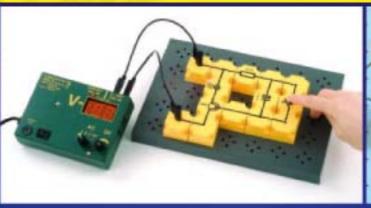


HAUPTKATALOG

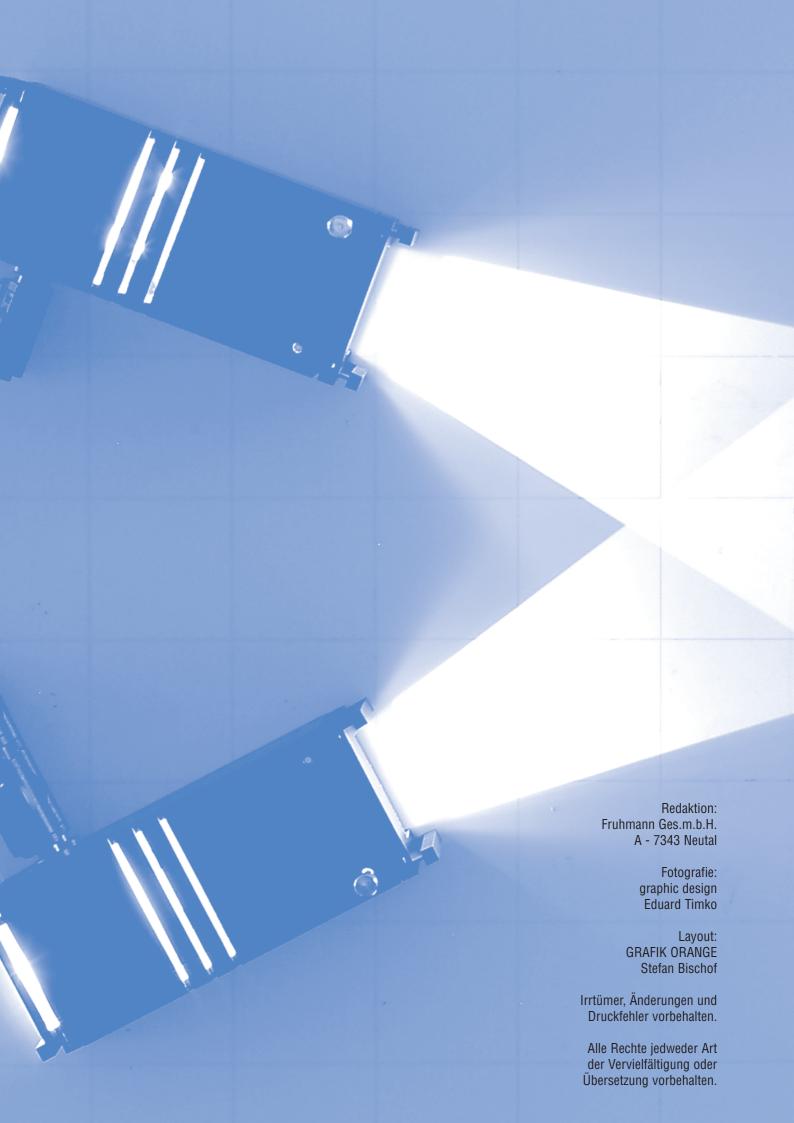
P 0401

































Österreich

International
FRUHMANN GMBH
Technologiezentrum
A-7343 Neutal / Österreich
Tel.: +43-2618-9010-8840

Fax: +43-2618-9010-8844 E-Mail: office@ntl.at

NLV - BUCHSBAUM Davidgasse 45/31 A-1100 Wien Tel.: 01-6414651

Fax: 01-6004150

E-Mail: nlv.buchsbaum@aon.at

Schweiz

BACHMANN LEHRMITTEL AG St. Gallerstraße 80 CH-9500 Wil/SG

Tel.: 071-9121910 Fax: 071-9121911

E-Mail: info@bachmann-lehrmittel.ch

Italien - Südtirol

ARCHIMEDES OHG/SNC Katharina-Lanz-Str. 21 Via Katharina Lanz, 21 39037 Muehlbach - Rio Di Pusteria (BZ)

Tel.: 0472-849883 Fax: 0472-849746

E-Mail: archimedes@dnet.it

Deutschland

NTL COMPETENCE CENTER GERMANY Johann-Hammer-Straße 26 97980 Bad Mergentheim Tel.: 07931-932262

Fax: 07931-932264

E-Mail: p.wohlgemuth@ntl.at

URHAMMER-LEHRMITTEL KIEL

Brunswiker Straße 40

24105 Kiel Tel.: 0431- 561033 Fax: 0431- 561070

E-Mail: kiel@urhammer.de

Deutschland

URHAMMER-LEHRMITTEL HAMBURG Grillparzerstr. 33 22085 Hamburg

Tel.: 040-227137-0 Fax: 040-227137-50

E-Mail: hamburg@urhammer.de

URHAMMER-LEHRMITTEL ROSTOCK

Mecklenburger Straße 3 18184 Rostock-Broderstorf

Tel.: 038204-615-0 Fax: 038204-615-50

E-Mail: rostock@urhammer.de

BÜRO FÜR NATURWISSENSCHAFTLICHE GESAMTEINRICHTUNGEN

WINFRIED SCHOLAND
Auf dem Holte 17
44879 Bochum
Tel.: 0234-491215
Fax: 0234-494278
Mobil: 0173 2931374

E-Mail: scholand@ntl.at

MODIS GMBH

Moderne Didaktische Systeme

Hauptstrasse 380 51143 Köln-Porz Tel.: 02203-951548 Fax: 02203-593990

E-Mail: hipu.koeln@t-online.de

SCHULHAUSER

Lehrmittel und Schulbedarf Melanchthonstrasse 14 70374 Stuttgart

Tel.: 0711-4203090 Fax: 0711-4203092

E-Mail: info@schulhauser.de





PRODUKTION LOGISTIK









Didaktik:

EU-Qualitätsbetrieb, Fertigungsstätte für cirka 2000 NTL – Artikel, mehr als 500 Mitarbeiter,

ISO - zertifiziert



- 2 Endmontage und Prüfung
- 3 Hochleistungslaser: Schneidet Metallplatten bis zu einer Dicke von 12 mm mit einer Genauigkeit von 0,1 mm
- 4 NTL Logistik: Zentrallager und Logistik des gesamten NTL – Sortiments
- 5 Maschinenpark von Spritzgussmaschinen mit einem Form-Füllvolumen von 36 bis 1000 g
- 6 Auszug aus dem Spritzgussprogramm
- 7 Hoch präzise Metallbearbeitungsmaschinen sind die Basis für ein qualitativ hochwertiges Fertigprodukt













VERTRIEB MARKETING SCHULUNG







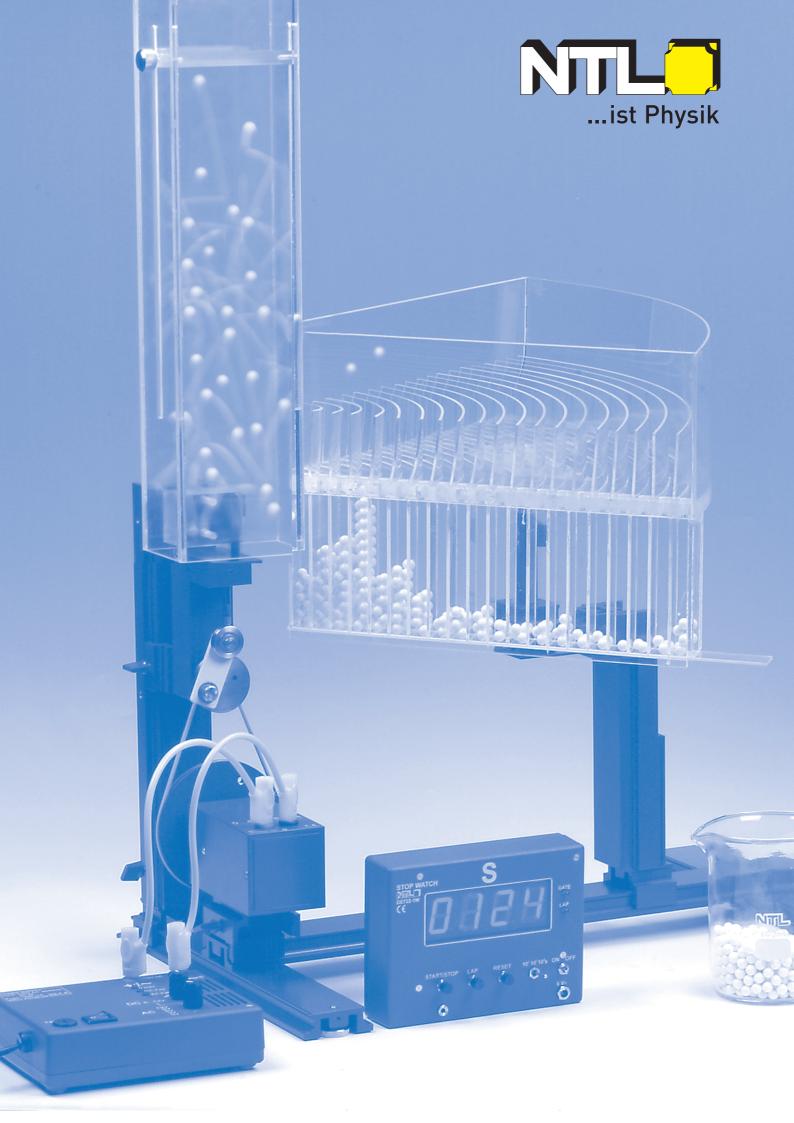


- 2 Teilnahme an internationalen Fachmessen gemeinsam mit unseren Vertriebspartnern
- 3 Großzügig gestalteter Ausstellungs- und Schulungsraum im Technologiezentrum
- 4 NTL Competence Center
 Germany:
 Büro mit Ausstellungs- und
 Schulungsraum in
 Bad Mergentheim
- 5 Schulungsraum für Lehrerfortbildungsveranstaltungen und Experimentier-Seminare









seite 2 - 51



mechanik

seite 52 - 197



compact system mechanik/wärmelehre

seite 198 - 213



wärmelehre

seite 214 - 253



elektrik/elektronik

seite 254 - 383



compact system elektrik/elektronik

seite 384 - 445



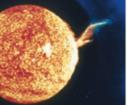
optik

seite 446 - 487



atom- und kernphysik

seite 488 - 505



catt - computer physics

seite 506 - 521

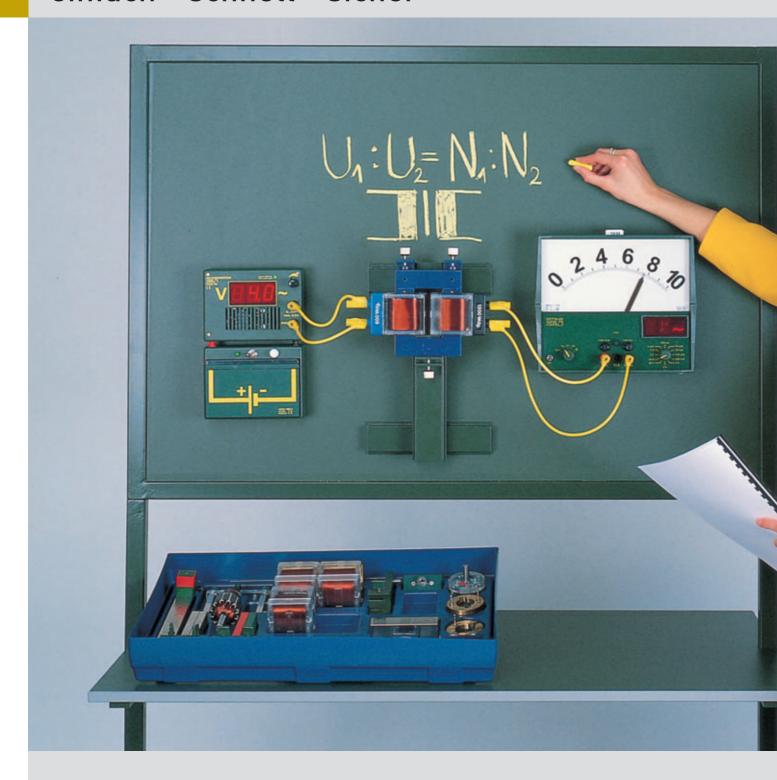


schülerexperimentiergeräte

seite 522 - 557



einfach - schnell - sicher



the world of experiments

stativ- und gerätesysteme





stativsysteme aufbausysteme experimentiertafeln gerätesysteme





Der Aufbau eines Experimentes muss **EINFACH – SCHNELL – SICHER** durchgeführt werden können.

Bei den Versuchsaufbauten mit dem neuen NTL - STATIVSYSTEM wird fast gänzlich auf die Verwendung von Stativstangen sowie Doppel- bzw. Kreuzmuffen verzichtet.

Das NTL - STATIVSYSTEM mit den Basiselementen Stativfuß, groß, L=500 mm, DS101-1G sowie Stativfuß, zerlegbar, DS104-1Z, aus Aluminium-Spezialprofil,

ermöglicht sehr übersichtliche horizontale und vor allem hohe vertikale Versuchsaufbauten von höchster Standsicherheit für alle Sachgebiete der Physik.

Mittels der neu entwickelten Schienenträger DS103ff können Stativschienen DS104ff in horizontaler sowie vertikaler Lage auf dem Stativfuß, groß, oder Stativfuß, zerlegbar, montiert werden und darauf Stativreiter oder Klemmreiter zur Halterung von Geräten aufgesetzt und fixiert werden. Eine exakte Justierung der Reiter und damit der eingespannten Geräte ist auf den Stativschienen gewährleistet. Bei Verwendung von magnethaftenden Schienenfüßen DS102ff kann das gesamte NTL - Stativmaterial auch auf der Magnettafel sowie der neuen Experimentier-Aufbauplatte DS602-2A für vertikale Versuchsaufbauten verwendet werden.



Abmessungen: 500 x 325 m

Standfester Universal-Stativfuß aus Aluminium-Spezialprofil in H – Form, pulverbeschichtet grün, zum Aufsetzen und Fixieren von Stativreitern DS103-ff, Schienenträger DS103-ff oder Geräten, welche mit Reitern aus Aluminium-Spezialprofil versehen sind.
Zwei Nivellierschrauben zum Ausgleich von Unebenheiten auf der Tischplatte.

DS104-1Z Stativfuß, zerlegbar, bestehend aus:

DS101-3G Stativschiene, L=325 mm
DS101-5G Stativschiene, L=500 mm
DS101-2G Schienenverbinder
DS102-2G 2x Klemmreiter

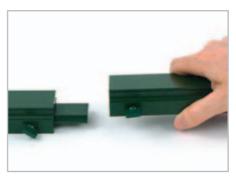
DS102-4G 2x Schienenfuß, L=200 mm (nicht magnetisch)

DS103-1W Schienenträger, waagrecht, kurz

Versuch: Funktion des

Klemmreiters
DS102-2G aufgesetzt
auf Schienenfuß
DS102-4G und darüber
gekippt Stativschiene
DS104-3G oder
DS104-5G





Versuch:
Funktion des
Schienenverbinders
DS101-2G zur
Verbindung von zwei
Stativschienen DS104ff





Anwendung:

Stativfuß, zerlegbar DS104-1Z, L=500 mm, mit aufgesetzter Stativschiene L=325 mm mittels Schienenträger, waagrecht, kurz, DS103-1W



Anwendung:

Stativfuß, zerlegbar DS104-1Z, L=325 mm, mit aufgesetzter Stativschiene L= 500 mm mittels Schienenträger, waagrecht, kurz, DS103-1W



DS103-1G

Schienenträger. senkrecht. H=152 mm

DS103-4G

Schienenträger, senkrecht, H=101 mm

DS103-1S

Schienenträger, senkrecht, kurz



Aluminium-Spezialprofil auf Reiter mit Klemmschraube zur Halterung von Stativschienen DS103-ff, Stativmaterial oder Geräten, welche mit Reitern aus Aluminium-Spezialprofil versehen sind. Die Trägersäule des Schienenträgers waagrecht kann nur parallel zur Schiene aufgesetzt werden. Die Trägersäule des Schienenträgers senkrecht kann nur normal zur Schiene aufgesetzt werden.



Versuch: Modell eines Elektromagneten



DS103-2G

Schienenträger, waagrecht, H=152 mm

DS103-5G

Schienenträger, waagrecht, H=101 mm

DS103-1W

Schienenträger, waagrecht, kurz



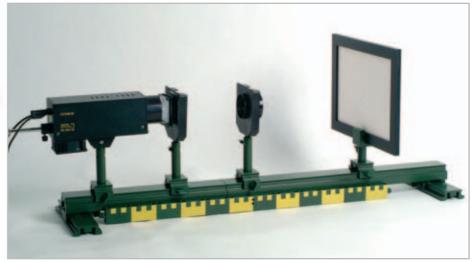




Versuch: Lenz'sche Regel



Anwendung: Stativfuß, zerlegbar DS104-1Z, zwei Stativschienen zusammengesetzt mittels Schienenverbinder DS101-2G, L=825 mm



Versuch: Abbildung eines "Perl-F"



DS402-2G Muffe auf Stiel

Aluminium-Spezialprofil auf Stiel, D=10 mm, mit Flügelschraube, zum Einklemmen von Rundstangen bis zu einem Durchmesser von 18 mm sowie Rechteckstangen bis zu einem Querschnitt von 12x12 mm, Stiellänge 40 mm

DS404-1G Plattenmuffe auf Stiel

Aluminium –Spezialprofil auf Stiel, D=10 mm, mit Klemmbacken und Flügelschraube zum Einklemmen von Platten bis max. 10 mm Dicke. Stiellänge 40 mm



Versuch: Kundtsches - Rohr





DS102-2G Klemmreiter

Aluminium-Spezialprofil, pulverbeschichtet grün, zur Halterung von Stativschienen DS104-ff auf Schienenfüßen DS102-ff. Länge: 42 mm

DS102-3L Klemmreiter mit Loch

Aluminium-Spezialprofil, pulverbeschichtet grün, Bohrung für Stativstangen mit einem Durchmesser von 10 mm mit Klemmschraube, zum Aufsetzen und Fixieren auf Stativschienen DS104-ff, Länge: 42 mm

DS104-6G Stativschiene, kurz

Aluminium-Spezialprofil, pulverbeschichtet grün, zur Halterung von Stativreitern DS103ff oder Geräten mit Klemmreitern, Länge: 200 mm



P3120-4A Aufstellplatte-L

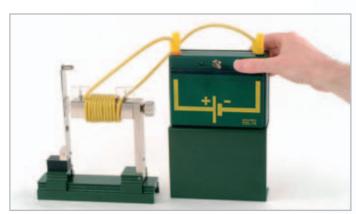
Metallplatte, pulverbeschichtet grün, zur Halterung von bis zu zwei magnethaftenden Inno-Bausteinen, z. B. Akku "inno" P3120-1B in Kombination mit DC-Konverter "inno" P3120-1K, zur erhöhten Positionierung dieser Geräte

Maße: 240x160 mm

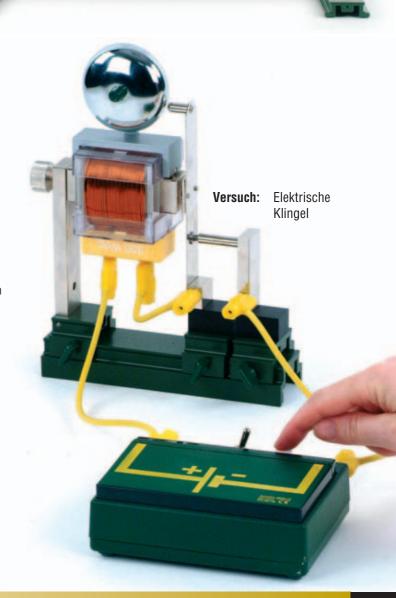
P3120-5B Aufstellplatte-S

Metallplatte, pulverbeschichtet grün, zur Halterung eines magnethaftenden Inno-Bausteines, z. B. Akku "inno" P3120-1B oder Panelmeter "inno" DE722-1P, zur erhöhten Positionierung dieser Geräte

Maße: 240x160 mm



Versuch: Prinzip des Elektromagneten



Versuch:

Anziehung und Abstoßung

zwischen Magneten



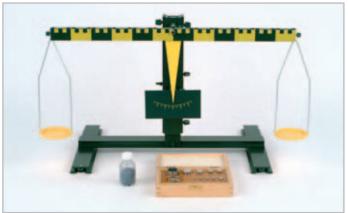


Stativreiter

Aluminium-Spezialprofil mit Klemmsäule zum Aufsetzen und Fixieren auf Stativschienen DS101-ff mittels Flügelschraube; Klemmsäule mit Längsbohrung und Feststellschraube zur Halterung von Rundmaterial bis max. 10 mm Durchmesser. Stativreiter, H=70 mm, mit einer zusätzlichen Querbohrung für Rundmaterial bis einem Durchmesser von max. 10 mm

DS103-3G Stativreiter, H=34 mm
DS103-7G Stativreiter, H=70 mm
DS504-2K Stativreiter, höhenverstellbar

Klemmsäule auf Reiter zur feinjustierbaren Höhenverstellung um max. 25 mm von Geräten auf Stiel mit einem Durchmesser von 10 mm, zwei Feststellschrauben, eine Justierschraube.



Versuch: Balkenwaage



Stativreiter mit Lagerbolzen

Aluminium-Spezialprofil mit Flügelschraube auf Stiel, D = 18 mm, Stiel mit Bohrung und Feststellschraube zur Halterung und Fixierung des Lagerbolzens, Bolzen mit Querbohrung z.B. zum Einhängen von Schraubenfedern P1810-2A ff. oder drehbaren Halterung von Rollen etc., Bolzen-Durchmesser: 3 mm

DS403-3R Stativreiter mit Lagerbolzen, H=34 mm Stativreiter mit Lagerbolzen, H=70 mm





DS103-1T Platte auf Stiel, klein, Metall, pulverbeschichtet grün, Maße: 160x120 mm

DS103-2T Platte auf Stiel, groß,

Metall, pulverbeschichtet grün, Maße: 260x230 mm (ohne Abb.)



Versuch: Einseitiger Hebel





Klemmsäulen

Aluminium-Rundstange zur Verlängerung von Stativreiter DS103ff; Durchmesser 18 mm, mit Längsund Querbohrung und Feststellschraube für Rundmaterial bis max. 10 mm Durchmesser, ein Ende abgesetzt auf 10 mm Durchmesser.

DS200-2G Klemmsäule, H=46 mm

DS200-3G Klemmsäule mit Schlitz, H=46 mm

DS103-2V Verbindungsmuffe Aluminiumrohr pulverbeschichtet grün, Durchmesser: 18 mm, zwei Feststellschrauben, zur Aufnahme von Rundmaterial mit einem Durchmesser von 10 mm, Länge: 68 mm



P3120-5G Aufstellplatte groß

Metallplatte mit Reiter, pulverbeschichtet grün, zur Halterung von magnethaftenden Geräten oder Instrumenten, z. B. Universalmultimeter I DE710-00 bei Montage an NTL – Spezialprofil

P3120-4G Aufstellplatte klein

Maße: 260x230 mm

Technische Daten w. o., jedoch Maße: 160x240 mm



Versuch: Messung der Wärmestrahlung eines Körpers



Versuch: Messung des Magnetfeldes einer stromdurchflossenen Spule in Abhängigkeit

von der Stromstärke

Spulenhalter:

DS407-2G Spulenhalter mit Steckerstiften

Aluminium -U- Bügel auf Stiel, D=10 mm, pulverbeschichtet grün, zwei 4-mm Steckerstifte zur Halterung von Spulen DE453ff mit eingeschobenen Eisenkernen DE452ff, zwei Klemmschrauben zur Fixierung der Spule, Abmessungen: 80x80x25 mm

DS407-3G Spulenhalter mit Schlitz

Aluminium -U- Bügel auf Stiel, Ausführung wie DS407-2G, jedoch ohne Steckerstifte zur Halterung einer Spulen ohne eingeschobenen Eisenkern, zusätzlich eine Aussparung in der Seitenwand zur seitlichen Halterung einer Spulen ohne Eisenkern, Abmessungen:80x80x25 mm

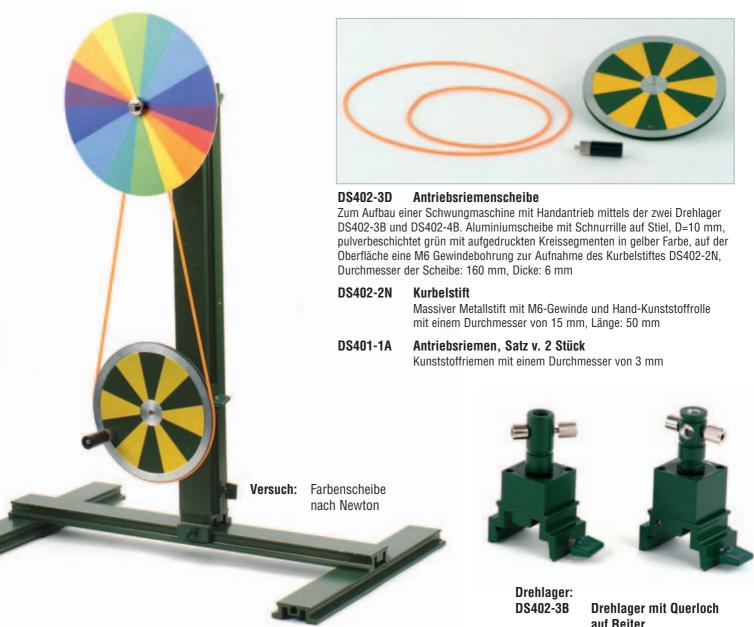
DS407-1G Gabel mit Stecker

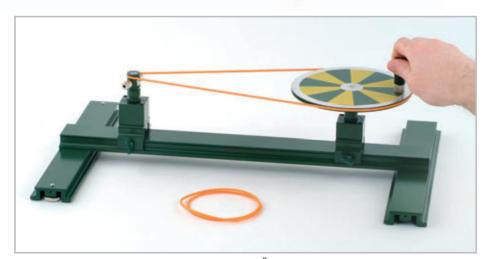
Schmaler Aluminium -U- Bügel auf Stiel, Ausführung ähnlich DS407-2G, jedoch ohne Klemmschrauben, Verwendung zur drehbaren Lagerung einer Spule mit eingeschobenen Eisenkern in Drehlager DS402ff, Abmessungen: 80x28x25 mm

DS407-1M Gabel mit Stecker und Schraube

Ausführung wie DS407-1G, jedoch zusätzliche Klemmschraube z.B. zur Fixierung eines aufgesteckten Stabmagneten DE411-1N







Versuch: Schwungmaschine mit Handantrieb, Übersetzungsverhältnis ca. 1:9

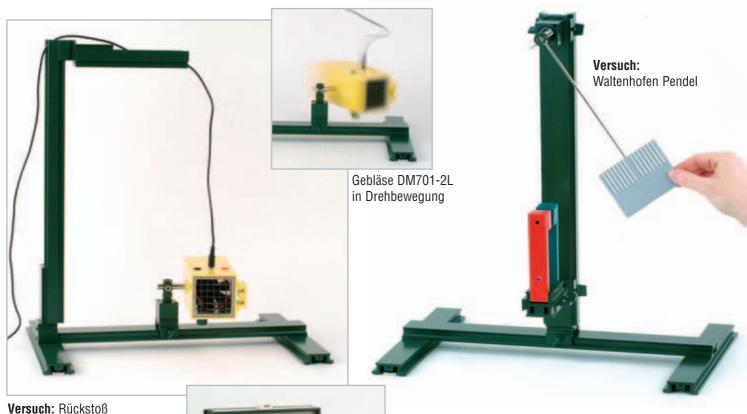
auf Reiter

Doppelt kugelgelagerte drehbare Klemmsäule mit Querloch, zur Aufnahme von Stielen mit einem Durchmesser von 10 mm, Fixierschraube und Gegengewicht, auf Reiter aus Aluminium-Spezial-Schienenprofil mit Klemmschraube zum Aufsetzen und Fixieren auf Stativfuß, groß, DS101-1G sowie Stativschienen DS104ff, pulverbeschichtet grün, Säulenhöhe: 70 mm

DS402-4B Drehlager kurz auf Reiter

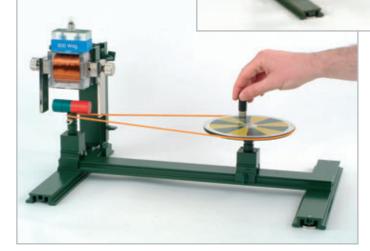
Ausführung wie DS402-3B jedoch ohne Querloch in der Klemmsäule, Säulenhöhe: 64 mm



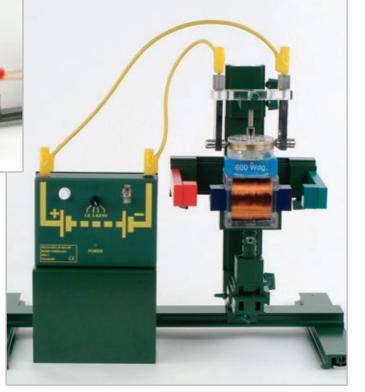


Versuch: Rückstoß (Gebläse DM701-2L drehbar montiert)





Versuch: Modell eines Fahrraddynamos



Versuch: Elektromotor



DS403-1G Getriebemotor

Elektromotor mit Metallgetriebe und großem Drehmoment in Aluminiumgehäuse, Motorwelle mit fix montierter Aluminiumscheibe mit Schnurrille und M6-Gewinde zur Aufnahme des Kurbelstiftes DS402-2N bei Verwendung als Generator.

Durchmesser der Antriebsscheibe: 100 mm, pulverbeschichtet grün mit aufgedruckten Kreissegmenten in gelber Farbe, Gehäuse auf Reiter aus Aluminium-Spezialprofil mit Klemmschraube zum Aufsetzen und Fixieren auf Stativfuß groß DS101-1G,

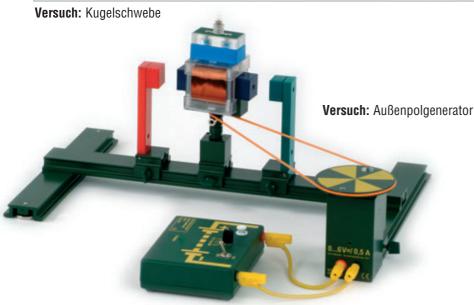
Schienenträger DS103ff oder Stativschienen DS104ff, Nennspannung: 6 VDC (3-12V), Stromaufnahme-Leerlauf: 570 mADC, Drehzahl: ca. 0...250 UpM, Gehäuseabmessungen. 128x60x60 mm

DS403-2K Klemmsäulenaufsatz

Klemmsäule auf Steg zur Montage auf die Antriebsriemenscheibe des Getriebemotors DS403-1G. Die Klemmsäule, pulverbeschichtet grün, dient zur Aufnahme und Fixierung von Geräten auf Stiel mit einem Durchmesser von 10 mm.

DS403-3F Feststellschraube M6

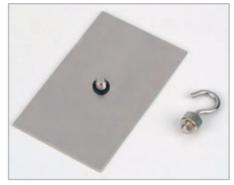






DS403-2X Exzenteraufsatz

Zur Erzeugung einer geradlinigen, periodischen Bewegung wie diese bei Erzeugung von Seilwellen oder einem Teilchenbewegungsmodell benötigt wird. Antrieb über Getriebemotor DS403-1G oder Antriebsmotor DS403-2S mit Antriebsriemen, Satz von 2 Stück DS401-1A. Kolben selbstschmierend geführt mit M6-Gewinde zur Aufnahme eines C-Haken mit Gewinde DS102-3S oder Prellplatte mit Gewinde DS102-4P. Hubhöhe des Kolbens verstellbar. Die doppelt kugelgelagerte Antriebsscheibe ist fest auf einem Reiter mit Klemmschraube aus Aluminium-Spezialprofil montiert zum Aufsetzen und Fixieren auf NTL-Schienenprofil

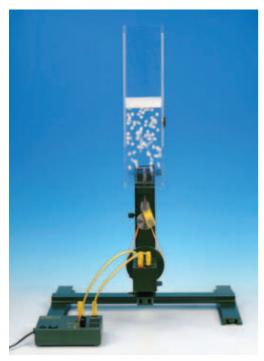


DS102-3S C-Haken mit Gewinde
Stabiler Drahthaken mit M6-Gewinde zum
Aufschrauben auf Exzenteraufsatz DS403-2X
zur Halterung des Schwingungsseiles oder
Montage auf Stiel mit Gewinde, Länge 60
mm, DS204-1S zur Verwendung als Stiel mit
Haken mit einem Durchmesser von10 mm

DS102-4P Preliplatte

Metallplatte mit zentralem M6-Gewinde zum Aufschrauben auf Exzenteraufsatz in Verwendung als Prellplatte für Kugeln zum Teilchenbewegungsmodell. Abmessungen: 84x52 mm





Versuch: Molekularbewegung

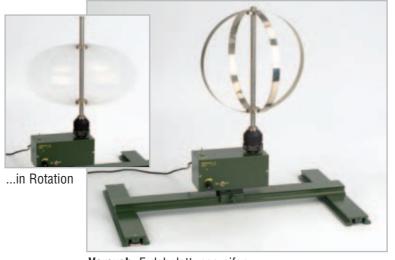


(70x70x150mm), pulverbeschichtet grün, montiert auf Reiter zum direkten Aufsetzen auf den Schienenfuß groß DS101-1G sowie Stativschienen DS104ff, Horizontal- oder Vertikalmontage möglich; Schnellspannfutter zur Aufnahme von Stangen bis zu einem Durchmesser von 10 mm, Umschalter für Rechts- und Linkslauf, Ein/Aus-Schalter, Drehknopf zur stufenlosen Drehzahlregelung; Spannungsversorgung über zwei 4-mm- Sicherheitsbuchsen oder Hohlbuchse zum Anschluß des Festspannungstrafos 12 V/5,8 A P3130-2P Drehzahl: ca. 0...4000 U/min

Nenndrehmoment: 20 N cm Anschlussspannung: 12V DC Abmessungen: 70x150x155 mm



Versuch: Stehende Wellen



Versuch: Erdabplattungsreifen



Versuch: Wirbelstrombremse...



...Abbremsung





P7251-2S Halteringe, Satz v. 3 Stück

Sicherungs-Drahtringe zur standfesten Halterung von Glasgefäßen wie Bechergläser, Erlenmeyerkolben etc. auf dem Wärmeschutznetz. 3 unterschiedliche Durchmesser von 30/62/100 mm. Halterung der Drahtringe in Stativreiter DS403-3R (-7R) oder Muffe auf Stiel DS402-1P



DS503-3B Halter für Kartuschenbrenner DS503-3G Halter für Gefäße

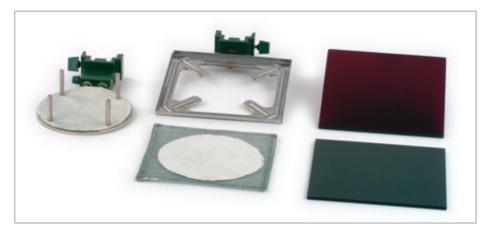


P7251-2T Rohrhalter

Aluminium - U-Bügel auf Stiel, D=3 mm, pulverbeschichtet gelb, mit Klemmschraube zur Halterung von Röhren oder Thermometer bis zu einem Durchmesser von max. 8 mm. Der Rohrhalter wird gehaltert und fixiert in Stativreiter DS403-3R (-7R), Muffe auf Stiel DS402-1P oder Magnetfuß DS100-1L

P7251-3T Rohrhalter zweifach

Aluminiumplatte auf Stiel, D=10 mm, pulverbeschichtet grün, mit zwei Bohrungen und Klemmschrauben zur parallelen Halterung von zwei Röhren oder Thermometer bis zu einem Durchmesser von max. 8 mm. Der Rohrhalter zweifach wird gehaltert und fixiert in Stativreiter DS103ff oder Magnetfuß mit Klemmsäule DS102-2K



Versuchsbeispiel: Erwärmung einer Flüssigkeit mit dem Kartuschenbrenner

Wärmeschutzhalter

DS503-2D Halter mit Keramiknetz auf Reiter, D=100 mm
DS503-2P Halter für Platten auf Reiter 158x158 mm
Kunststoffplatte für Halter DS503-2P
C7226-1B Ceranglasplatte 155x155 mm

P7125-1B Wärmeschutznetz mit Keramik 155x155 m



Stativschienen mit Skala:

Universalschiene aus Aluminium-Spezialprofil hellblau pulverbeschichtet mit aufgedruckter Blockskala in grüner Farbe. Zur Verwendung als Fahrbahn in Verbindung mit Messwagen, Demo, DM300-2A, oder Laufschiene für Kugeln mit einem Durchmesser von 60 mm, DM360ff oder in Verbindung mit Reiter auf Schienenfuß, Paar, DS102-2F, als langer Stativfuß

DS101-1B Stativschiene mit Skala, L=750 mm DS101-3B Stativschiene mit Skala, L=1000 mm

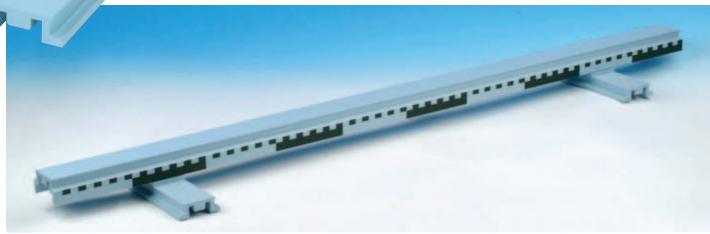


C7447-1B Kunststoffwanne

Abmessungen: 240x150x100 mm

C7447-2B **Kunststoffwanne auf Reiter** Abmessungen: 240x150x100 mm

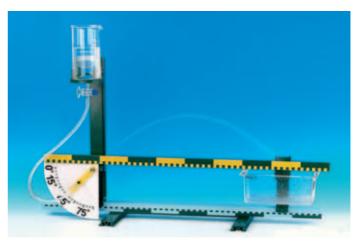
DS102-2F Reiter auf Schienenfuß Aluminium-Spezialprofil mit Reiter zur Halterung von Stativschienen DS101ff, pulverbeschichtet hellblau, Länge: 200 mm



Versuch: Stativfuß, lang, DS101ff mit DS102-2F



Versuch: Längenausdehnung von Metallrohren



Versuch: Wasserwurf





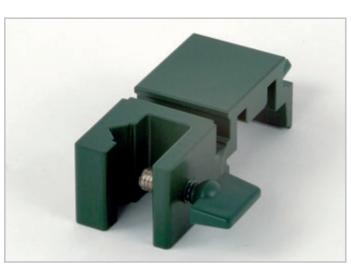


DS103-1H Stiel auf Reiter

Aluminium – Spezialprofil mit seitlicher Klemmschraube zum Aufsetzen und fixieren auf Stativschienen oder zur Halterung von Stativschienen auf Stativreitern DS103-ff in Verwendung als Laufschiene, ein fest aufgesetzter Stiel, D=10 mm, Länge: 40 mm

DS103-2H Schienenhalter auf Stiel

Aluminium-Spezialprofil auf Stiel, Durchmesser: 10 mm zur erhöhten Halterung von Stativschienen auf Stativreiter DS103-ff in Verwendung als Fahrbahn oder als optische Bank





Aluminium – Spezialprofil mit seitlicher Klemmschraube zum Aufsetzen und Fixieren auf Stativschienen, eine seitlich aufgesetzte Halbmuffe mit Klemmschraube zur lotrechten Halterung von Rundmaterial bis max. 18 mm Durchmesser sowie Vierkantmaterial bis zu einem Querschnitt von max. 12x12 mm oder Platten bis 15 mm Dicke. Länge: 35 mm





C7002-2A Universalklemme

Zwei verstellbare Klemmbacken mit Korkauflagen auf Stiel, Knebelschraube vernickelt. Spannweite: ca. 80 mm, Stiel-Durchmesser: 10 mm





DS104-2G Reiter mit Umlenkrolle

Aluminium-Spezialprofil, kugelgelagerte Umlenkrolle mit Schnurrille, eine Klemmschraube, zum Aufsetzen auf das Ende von Stativschienen oder Verlängern der Stativ-schienen DS101ff mittels Schienenverbinder DS101-2G in Verwendung als Fahrbahn.

DM361-1K **Kugelstopper** auf Fuß

Aluminiumquader mit Gummiplatte auf Schienenfuß aus Spezial-Aluminiumprofil als Endstopper zum Aufsetzen und Fixieren auf Stativschienen in Verwendung als Laufschiene.



DS105-4G Schienenhalter, fix Zur höhenverstellbaren Halterung von Stativschienen z.B. in Verwendung als Fahrbahn oder Laufschiene an Schienträgern DS103ff aufgesetzt auf Stativfuß, groß DS101-1G oder Experimentier- Aufbauplatte DS602-2A

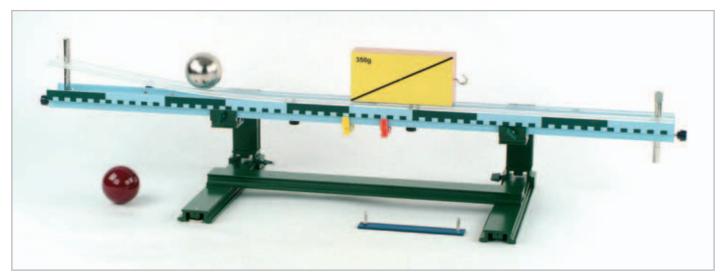












Versuch: Reibarbeit



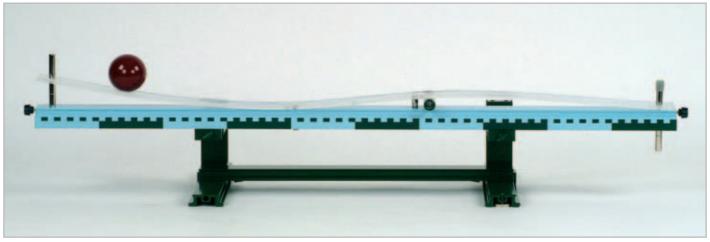
Universalschiene aus Aluminium-Spezialprofil hellblau pulverbeschichtet mit aufgedruckter Blockskala in grüner Farbe, zur Verwendung als Fahrbahn in Verbindung mit Messwagen Demo, DM300-2A, oder Laufschiene für Kugeln mit einem Durchmesser von 60 mm, DM360-ff, vier vertikale Bohrungen zum Einfügen und Fixieren der Haltestiele DS101-3A der Fahrbahn biegbar DS101-2A

DS101-2A Fahrbahn biegbar, Acrylglas, L=1000 mm

Zur Verwendung für Versuche zur ungleichförmigen Bewegung, Umwandlung "Potentieller-Kinetischer Energie" oder der "Berg- und Talfahrt" eines Messwagens oder Kugel; flexible Acrylplatte, Breite 54 mm, mit Spurrillen für Messwagen, Demo, DM300-2A oder Kugeln mit einem Durchmesser von 60 mm, DM360ff

DS101-3A Halter für Fahrbahn biegbar, Satz v. 2 Stück

Zwei Stativstangen mit Messkerben zur stufenlosen Verstellung des Neigungswinkels der Enden der Fahrbahn biegbar, Acrylglas, DS101-1A auf der Stativschiene mit Skala und Bohrungen DS101-4B



Versuch: "Berg- und Talfahrt" einer Kugel





DS107-3D

Schienenhalter drehbar mit Gradskala

Zur drehbaren Halterung von Stativschienen mittels Schienenhalter DS105-4G; drehbarer Aluminiumteller mit fixem Reiter aus Spezialprofil mit Klemmschraube zur Montage auf Schienenträgern DS103-ff mit Klemmreitern DS102-2G, vertikal aufgebauten Stativschienen oder auf der Aufbauplatte DS602-2A D=160 mm, pulverbeschichtet grün, mit aufgedruckter Gradskala in gelber Farbe Skala: 0° bis 90°, links/rechts, in 5°-Schritten



Markierungsreiter

Zur Positionsmarkierung auf Stativschienen DS101ff in Verwendung als Laufschiene für Kugeln, eine Klemmschraube, Aluminium-Spezialprofil mit einer Breite von 10 mm

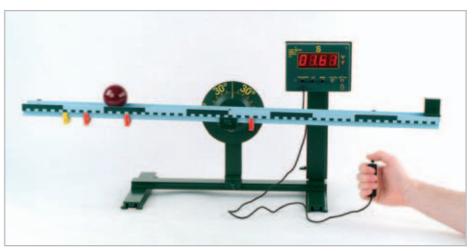
DS105-1G Markierungsreiter,

pulverbeschichtet gelb

DS105-1R Markierungsreiter, pulverbeschichtet rot



Versuch: Geneigte Ebene



Versuch: Geneigte Laufschiene



inno - stativsysteme



bestehend aus:

DS102-1G 2x Schienenfuß, L=200 mm,

magnethaftend

DS102-2G 1x Klemmreiter

DS102-3G 1x Schienenfuß, L=325 mm, magnethaftend

2x C-Haken mit Gewinde DS102-3S

DS103-3G 1x Stativreiter, H=34 mm

DS103-4G 2x Schienenträger, senkrecht, H=101 mm

DS103-2G 1x Schienenträger

waagrecht, 152 mm

DS103-7G

2x Stativreiter,

H=70 mm DS104-3G

1x Stativschiene, L=325 mm, mit

3 Klemmreitern

DS200-2G 1x Klemmsäule,

DS403-1G

H=46 mm

DS200-3G 1x Klemmsäule mit Schlitz, H=46 mm

DS204-1S 1x Stiel mit Gewinde, L=60 mm

DS401-2K 1x Antriebsriemen kurz

DS402-3B 1x Drehlager mit Querloch, für Rundmaterial, D=10 mm

1x Getriebemotor 6V-/120

UpM, Riemenscheibe, D=100 mm

DS403-2K 1x Klemmsäulenaufsatz für

Getriebemotor, für Stiele, D=10 mm

DS403-3F 1x Feststellschraube, M6

DS407-1G 1x Gabel mit Stecker, 4 mm

DS407-2G 2x Spulenhalter

mit Steckerstiften, 4 mm

DS407-3G 1x Spulenhalter mit Schlitz

DS412-3K 1x Kugelkette lang

DS412-4S 1x Schnur mit Haken

P7810-1S 1x Boxeneinsatz

P7806-1B 1x Aufbewahrungsbox



DS100-2S Stativset 2

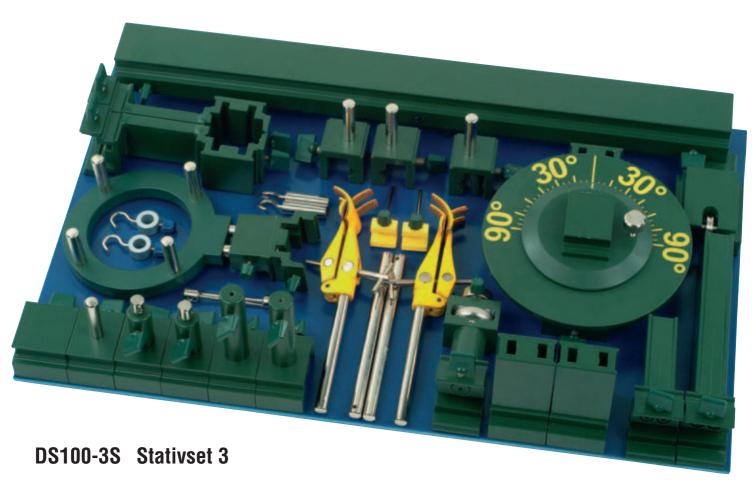
bestehend aus:	
DS102-1G	2x Schienenfuß, L=200 mm, magnethaftend
DS102-3L	1x Klemmreiter mit Loch
DS103-1T	1x Platte auf Stiel, Metall, 160 x 120 mm
DS103-2V	2x Verbindungsmuffe, L=68 mm
DS103-3G	3x Stativreiter, H=34 mm
DS103-5G	1x Schienenträger, waagrecht, H=101 mm
DS103-7G	1x Stativreiter, H=70 mm
DS104-5G	1x Stativschiene, L=500 mm, mit 3 Klemmreitern
DS401-1A	1x Antriebsriemen, Satz von 2 Stück
DS402-2N	1x Kurbelstift, L=50 mm
DS402-3D	1x Antriebsriemenscheibe, D=160 mm
DS402-4B	1x Drehlager kurz, für Rundmaterial, D=10 mm
DS406-2N	3x Klemmstiel
DS407-1M	1x Gabel mit Stecker und Schraube

1x Boxeneinsatz

P7810-2S

inno - stativsysteme





1	la a sa al	
neste	ehend	alls:

1x Stativschiene L=500 mm
2x Schienenträger, waagrecht, kurz
1x Schienenträger, senkrecht, kurz
1x Schienenträger, senkrecht, H=152 mm
1x Klemmreiter
1x Stativreiter höhenverstellbar
1x Plattenmuffe auf Stiel
2x Muffe auf Stiel
1x Stiel auf Reiter
1x Schienenverbinder
2x Stativreiter mit Lagerbolzen, H=70 mm
2x Stativreiter mit Lagerbolzen, H=34 mm
1x Schienenhalter drehbar mit Gradskala
1x Kugelstopper auf Schienenfuß
2x Halter für Röhren max. D=8mm
1x Reiter mit Umlenkrolle

P7240-1F 2x Stativstange, L=150 mm DS503-3G 1x Halter für Gefäße P7810-3S 1x Boxeneinsatz P7806-1B 1x Aufbewahrungsbox	DS503-3G P7810-3S	1x Halter für Gefäße 1x Boxeneinsatz
--	----------------------	---

Empfehlenswertes Zubehör:

DS503-2D DS503-3B	1x Halter mit Keramikdrahtnetz auf Reiter, D=100 mm 1x Halter für Kartuschenbrenner
DS503-2P	1x Halter für Platten auf Reiter, 150 x150 mm
DS503-2K	1x Kunststoffplatte für Halter DS503-2P
P7125-1B	1x Wärmeschutznetz 150x150 mm, mit Keramik



compact - stativsysteme



bestehend aus:

P7211-1R 1x Vierkantrahmen 400 x 500 mm

P7211-2F 2x Rahmenfuß

P7241-1S 1x Stativstange vierkant mit Klemmschraube, L=500 m





P7230-2L Muffe auf Stiel mit Lagerbolzen

Aluminium-Spezialprofil mit Klemmschraube auf Stiel, D=15 mm, pulverbeschichtet gelb, zur Montage auf Rundmaterial bis zu einem Durchmesser von max. 18 mm oder Vierkantmaterial mit einem Querschnitt von max. 12x12 mm, Stiel mit Bohrung und Feststellschraube zur Halterung und Fixierung des Lagerbolzens zur drehbaren Halterung von Rollen etc., Bolzen-Durchmesser: 3 mm

P7230-2M Muffe vierkant

Aluminium-Spezialprofil mit Klemmschraube auf Vierkantstange 20x20 mm, pulverbeschichtet gelb, zur Montage auf Rundmaterial bis zu einem Durchmesser von max. 18 mm oder Vierkantmaterial mit einem Querschnitt von max. 12x12 mm, Vierkantstange mit einer Längs- sowie Querbohrung mit Feststellschraube zur Aufnahme von Rundmaterial bis max. 10 mm Durchmesser

P7251-4T Rohrhalter auf Stiel

Aluminiumblock mit Bohrung und Klemmschraube auf Stiel mit einem Durchmesser von 10 mm, Bohrung zur Aufnahme von Rundmaterial bis zu einem Durchmesser von 16 mm, Stiellänge: 35 mm

P7251-5T Rohrhalter auf Lagerbolzen

Ausführung wie vor, jedoch Aluminiumblock auf Lagerbolzen mit einem Durchmesser von 3 mm montiert, zur Halterung in Muffe auf Stiel mit Lagerbolzen P7230-2L



Versuch: Lose Rolle



Versuch: Wasserwurf



Versuch: Sekundenpendel

compact - stativsysteme





Versuch: Längenausdehnung von Metallrohren





DS103-04 Stativreiter, H=40 mm DS103-08 Stativreiter, H=80 mm

DS140-1R Vierkantreiter, senkrecht

Aluminium-Spezialprofil mit Muffe und seitlicher Flügelschraube zur lotrechten Halterung von

Rundmaterial bis zu einem Durchmesser bis max. 18 mm sowie Vierkantmaterial mit einem Querschnitt bis max. 12x12 mm, eine Feststellschraube

von Rundmaterial bis

max. 10 mm Durchmesser



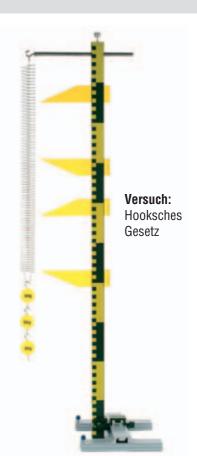
Stativstäbe massiv, vernickelt, Längen über 500 mm mit abgesetzten Enden

Otativatabe	illussiv, verillokelt, Laligeli abel eee i
P7240-1B	Stativstange rund, L= 60 mm, D=10 mm
DS201-10	Stativstange rund, L=100 mm, D=10 mm
P7240-1F	Stativstange rund, L=150 mm, D=10 mm
P7240-1C	Stativstange rund, L=250 mm, D=10 mm
P7240-1G	Stativstange rund, L=500 mm, D=10 mm
DS201-75	Stativstange rund, L=750 mm, D=12 mm
DS201-00	Stativstange rund, L=1000mm, D=12 mm



Vierkant-Stahlrohr, verzinkt, 12 x 12 mm, mit Abdeckkappen

DS300-15	Stativstange vierkant, 12x12 mm, L=150 mm
DS300-25	Stativstange vierkant, 12x12 mm, L=250 mm
DS300-50	Stativstange vierkant, 12x12 mm, L=500 mm
DS300-75	Stativstange vierkant, 12x12 mm, L=750 mm
DS300-00	Stativstange vierkant, 12x12 mm, L=1000 mm





Muffen DS400-1K Kreuzmuffe

Aluminium-Spezialprofil zur Befestigung von Rundmaterial bis max. 18 mm Durchmesser sowie Vierkantmaterial bis max. 16 mm Dicke, zwei Flügelschrauben.

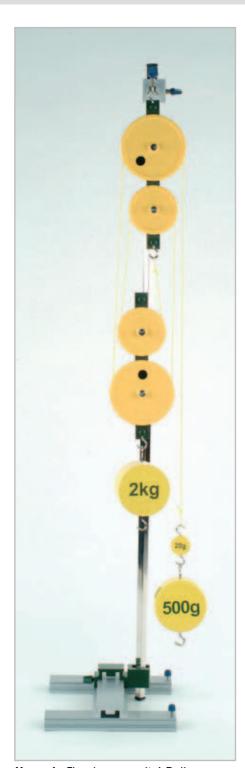
DS402-1P Muffe auf Stiel mit Lagerbolzen, L=40 mm

Aluminium-Spezialprofil mit Flügelschraube auf Stiel, D = 10 mm, Stiel mit Bohrung und Feststellschraube zur Halterung und Fixierung des Lagerbolzens, Bolzen mit Querbohrung z.B. zum Einhängen von Schraubenfedern P1810-2A ff. Bolzen-Durchmesser: 3 mm

DS403-04 Klemmsäule auf Muffe, L=40 mm

Aluminium-Klemmsäule mit einer Längs- und Querbohrung und Flügelschraube, zur Aufnahme von Rundmaterial bis max. 10 mm Durchmesser, auf Muffe aus Aluminium-Spezialprofil montiert, eine Flügelschraube





Versuch: Flaschenzug mit 4 Rollen



DS400-1V Verlängerungsmuffe vierkant Zur Verlängerung von Rundmaterial bis max. 18 mm Durchmesser und Vierkantmaterial bis max. 12 x 12 mm, zwei Flügelschrauben. Material: Aluminiumprofil Länge: 80 mm

DS202-1R Ring mit Haken

Aluminiumring mit Haken zum Aufsetzen auf Rundmaterial bis max. 10 mm Durchmesser, eine Klemmschraube.

DS204-1L Stiel mit Lagerbolzen

Stahlstab massiv, vernickelt, mit Klemmschraube M4 und Lagerbolzen, L=60 mm, D=10 mm

DS203-1S Stiel mit Haken

Stahlstab massiv, vernickelt, mit Haken Länge: 35 mm, D=10 mm

DS204-1S Stiel mit Gewinde, L=60 mm

DS102-3S C-Haken mit Gewinde

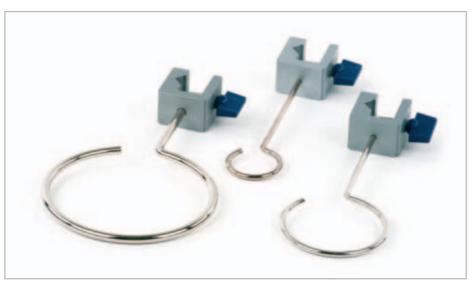


Versuch: Auftrieb



Versuch: Schwingungsdauer von Fadenpendel mit verschiedener Länge





Stativringe auf Muffe

Offener Stahlring vernickelt auf Muffe fest montiert, eine Flügelschraube.

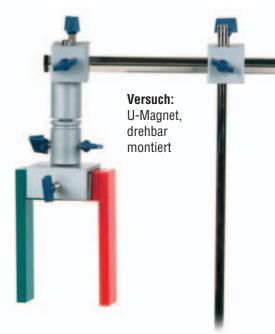
DS502-30 Stativring auf Muffe, D=30 mm DS502-62 Stativring auf Muffe, D=62 mm DS502-02 Stativring auf Muffe, D=102 mm



Versuch: Volumenausdehnung von Gasen



DE451-2K Drehlager auf Stiel
Drehbare kugelgelagerte Halterung auf Stiel,
D = 10 mm, Bohrung zur Aufnahme von
Rundmaterial mit einem Durchmesser bis
max. 10 mm, zwei Flügelschrauben, zwei
Bohrungen mit einem Abstand von 19 mm
zur Aufnahme von Geräten mit 4 mmSteckerstiften wie z.B. Magnethalter
DE920-3C, Schnurrille für Antriebsriemen





DS500-1H Plattenhalter, groß Aluminium-U-Profil auf Stiel, D = 10 mm, mit Klemmbacken und Flügelschraube zum Einklemmen und Halten von Material bis max. 35 mm Dicke







DS100-1R Rundfuß mit Klemmsäule Klemmsäule mit Klemmschraube zur Aufnahme von Geräten mit einen Stiel-Durchmesser von 10 mm, schwerer Metallfuß, pulverbeschichtet gelb, Durchmesser: 85 mm, Höhe: 60 mm



Dreibeine

Zur Halterung von Wärmeschutznetz mit Keramik P7125-1B oder Ceranglasplatte C7226-1B Ring-Durchmesser: 125 mm Stahl, Hammerschlag lackiert

C7230-1A Dreibein, H=200 mm

C7230-1C Dreibein, H=250 mm



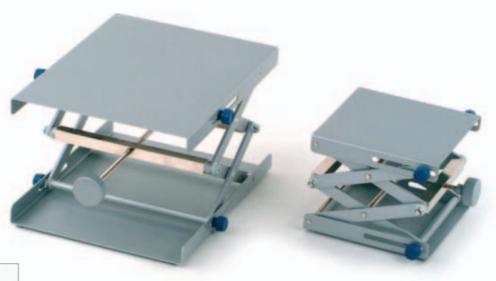


C7235-1B Laborhebetisch, klein

Aluminiumplatte, höhenverstellbar mittels Rändelschraube. Höhe auf ca. 60 bis max, 260 mm verstellbar. Größe der Platte: 150 x 150 mm

C7235-1S Laborhebetisch, groß

Aluminiumplatte, höhenverstellbar mittels Rändelschraube. Höhe auf ca. 60 bis max. 260 mm verstellbar, Größe der Platte: 270 x 180 mm





C7227-1U Unterlegklötze, Satz v. 4 Stück

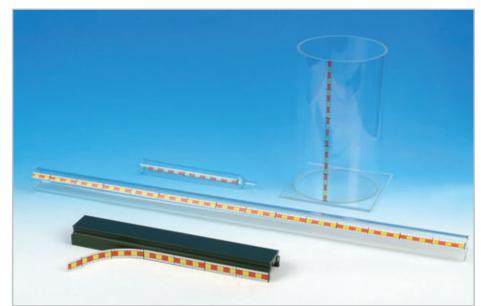
Holzplatten unterschiedlicher Dicke, ca. 8 bis 40 mm Größe: 150 x 150 mm



Maßbänder selbstklebend

Kunststoffband mit Skala, 1cm-Blockteilung, rot-gelb, Rolle 10 m, selbstklebend gummiert

DS909-10 Maßband transparent, B=10 mm Maßband weiß, B=10 mm DS910-10 DS910-16 Maßband weiß, B=16 mm



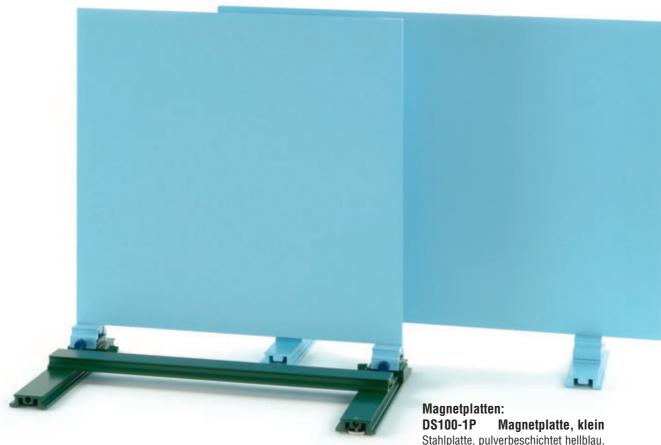
Versuch: Anwendung Maßbänder



DS001-2R DS001-1F Flügelschraube M5, Gewindelänge 10 mm DS002-1F Flügelschraube M8, Gewindelänge 20 mm DS002-2F Flügelschraube M8, Gewindelänge 12 mm

experimentiertafeln - inno





Versuch: Strömung von Gasen, Magnetplatte 500x500 mm auf Stativfuß groß

Stahlplatte, pulverbeschichtet hellblau, Dicke: 2 mm, auf zwei Trägerleisten mit Reitern aus Aluminium-Spezialprofil fest montiert zur Aufstellung und Fixierung auf Stativfuß groß DS101-1G oder Reiter auf Schienenfuß, Paar DS102-2F,

zwei Klemmschrauben, Abmessungen: 500x500 mm

DS100-2P Magnetplatte, groß

Ausführung wie DS100-1P, jedoch Abmessungen: 700x500 mm



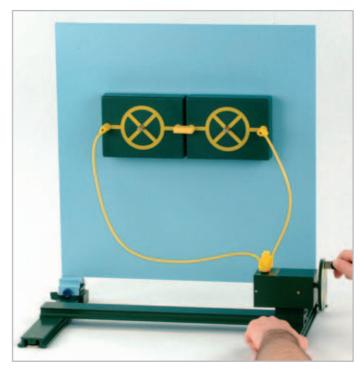
Versuch: Reihenschaltung von Spannungsquellen



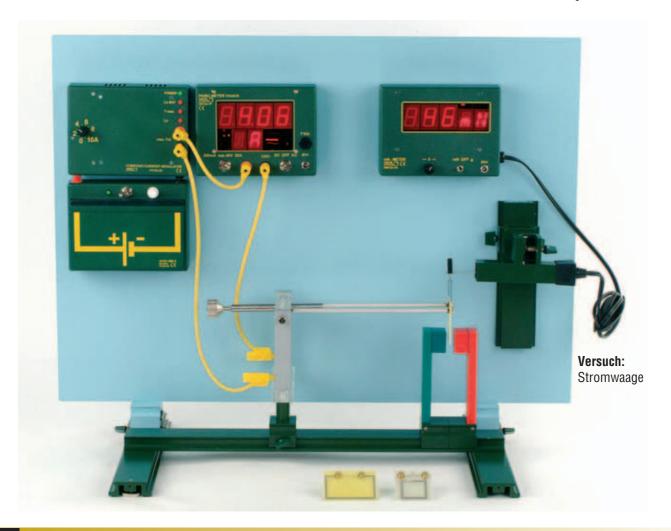
experimentiertafeln - inno



Versuch: Optik - Einfall- und Brechungswinkel



Versuch: Generator – Arbeit und Leistung



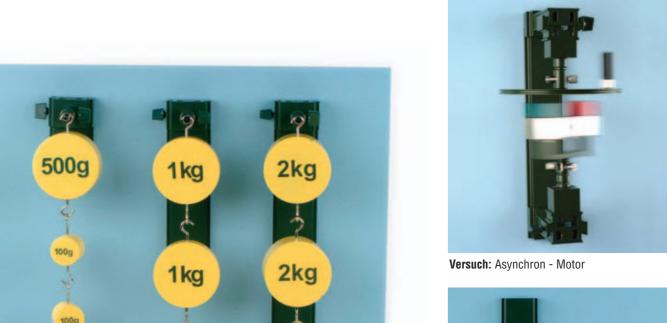
experimentiertafeln - inno



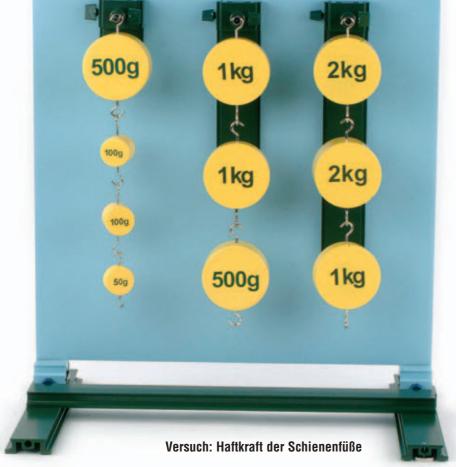


DS102-1G Schienenfuß, L=200 mm DS102-3G Schienenfuß, L=325 mm DS102-1F Schienenfuß kurz

Versuch: Energieerhaltung beim Maxwell'schen Rad



Versuch: Zahnradgetriebe montiert auf einem Schienenfuß, L=325 mm





Demonstrations -Versuchsaufbauten mit NTL - Inno -GERÄTEN

können durch die entsprechende Wahl des Aufbau-Stativ- bzw. Klemmmaterials in horizontaler Lage mittels Stativfüßen auf dem Experimentiertisch oder in vertikaler Lage mittels der neuartigen Experimentier-Aufbauplatte aufgebaut werden.

Die NTL - Experimentier -Aufbauplatte DS602-2A für hohe VERTIKALE Versuchsaufbauten vereinigt die Vorzüge des NTL – Inno – Stativ - Klemmsystems mit dem Magnettafel-System und ist daher für ALLE Sachgebiete der Physik einsetzbar.

Zeitaufwändige und oft komplizierte Versuchsaufbauten werden bei Verwendung der Aufbauplatte vermieden. Eine für den Betrachter klare übersichtliche Versuchsanordnung wird ermöglicht.

DS602-2K Experimentierstand, komplett

bestehend aus:

1x DS601-1A Experimentiertisch, fahrbar

1x DS602-2A Aufbauplatte

1x DS602-3A Aufstellfüße, Paar

1x DS602-1B Schraubzwingen, Paar







DS602-2A Aufbauplatte, Stativseite (Vorderseite)

Die Aufbauplatte DS602-2A besteht aus einer hellblau pulverbeschichteten Metallplatte mit einer Dicke von 2 mm auf deren Stativseite zwei fixe horizontale Schienenfüße aus Aluminiumspezialprofil mit einer freien Länge von ca. 64 cm aufgebracht sind, welche zum Aufsetzen und Fixieren von Stativreitern, Schienenträgern etc., zur Halterung von Geräten und Aufbauteilen dienen. Zwei fixe vertikale Stativschienen aus Aluminiumspezialprofil mit einer Länge von 75 cm mit aufgedruckten Skalen (Blockskala - cm/mm-Skala) begrenzen die Aufbauplatte auf eine Breite von 75 cm. Auf diese vertikalen Stativschienen können ebenso Stativreiter, Schienenträger etc., sowie Demo-Zeiger auf Reiter, rot, DS602-2M verstellbar aufgesetzt und fixiert werden.

Ein **SCHNELLER – EINFACHER - SICHERER** vertikaler Versuchsaufbau ist daher auf der Stativseite der Aufbauplatte ohne Verwendung von Magnetfüßen möglich. Abmessungen: 750 x 750 mm



DS601-1A Experimentiertisch, fahrbar

Speziell zur Aufstellung und Fixierung der Aufbauplatte DS602-2A auf der Tischplatte mittels Schraubzwingen DS602-1B. Gestell: Rechteckstahlrohr 60x30 mm, hellblau pulverbeschichtet. Tischplatte: Kunststoffbeschichtet, blau, Kunststoffumleimer, grau Zwischenboden zum Abstellen z.B., von zwei Geräte - Aufbewahrungsboxen. groß, 4 schwenkbare Rollen, davon 2 feststellbar. Abmessungen: 780 x 500 x 1000

Anwendung der Rückseite der Aufbauplatte als glatte Magnettafel siehe Seite 36!



Spezialprofil aus Aluminium, hellblau pulverbeschichtet, zur vertikalen Halterung der Aufbauplatte DS602-2A.

Je eine stirnseitige Bohrung zur Aufnahme der Schraubzwingen DS602-1B um die Füße auf einer Tischplatte fixieren zu können. Länge: 500 mm

DS602-1B Schraubzwingen, Paar

Klemmen zur Befestigung der Aufstellfüße DS602-3A auf Tischplatten, speziell am Experimentierwagen fahrbar DS601-1A



Versuch: Aufbauplatte, Stativseite – Einseitiger Hebel



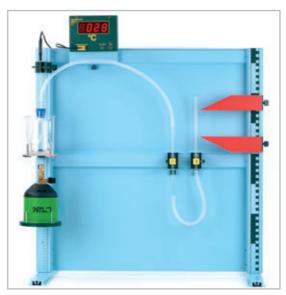
Versuch: Aufbauplatte, Stativseite – Längenausdehnung von Metallröhren





DS602-2M Messschieber, Paar

Großer Kunststoffzeiger, rot, auf Reiter mit Rändelschraube aus Aluminium-Spezialprofil fest montiert zum Aufsetzen und Fixieren auf die vertikalen seitlichen Maßstäbe der Aufbauplatte DS602-2A, die Schienenfüße mit Skala DS601-ff oder vertikal montierte Stativschienen mit Skala DS101-ff Abmessungen: 200 x 50 mm



Versuch: Aufbauplatte, Stativseite – Volumenausdehnung von Gasen

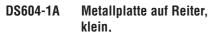


Versuch: Modell - Winkelheber



Metallplatten auf Reiter

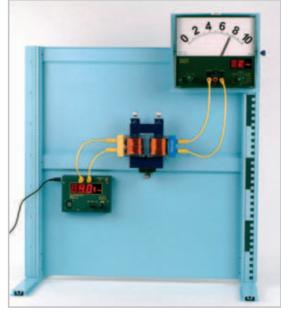
Zum erhöhten magnethaftenden Aufbau von Geräten auf der Vorderseite der Aufbauplatte DS602-2A oder vertikal aufgebauten Stativschienen DS101-ff oder Schienenträger DS103-ff mittels Klemmreiter auf Schienenfuß, groß DS101-1G oder Stativschienen DS104-ff. Metallplatte 2 mm dick, pulverbeschichtet hellblau.



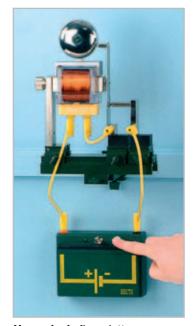
Abmessungen: 160x160x2 mm

DS605-1A Metallplatte auf Reiter, groß.

Abmessungen: 260x230x2 mm



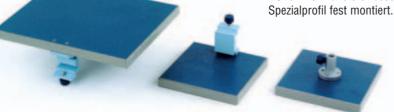
Versuch: Aufbauplatte, Stativseite – Transformator



Versuch: Aufbauplatte, Stativseite – Elektr. Klingel



Zum erhöhten Aufbau von Geräten auf der Vorderseite der Aufbauplatte DS602-2A oder auf vertikal aufgebauten Stativschienen DS101-ff oder Schienenträger DS103-ff mittels Klemmreiter DS102-2G. Kunststoffbeschichtete Platte mit Kunststoffumleimer auf Reiter aus Aluminium-Spezialprofil fest montiert



DS603-2P Tischplatte auf Reiter, groß
Abmessungen: 270x205x19 mm

DS603-3P Tischplatte auf Reiter, klein Abmessungen: 150x150x19 mm

DS603-19 Tischplatte auf Klemmsäule, klein Abmessungen: 150x150x19 mm





Versuch: Aufbauplatte, Stativseite -Gleichstromgenerator

DS102-2B

Länge: 750 mm

Reiter auf Schienenfuß, magnetisch

Aufstellfüße DS602-3A der Aufbauplatte DS602-2A sowie zur Verlängerung mittels Schienenverbinder DS101-2G bzw. zur festen

Verbindung zweier Universalschienen

DS101- ff. Mit Hilfe von Klemmreitern

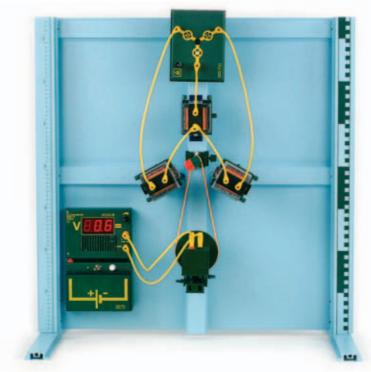
magnetisch gehaltert werden. Die Haftkraft beträgt über 100 N.

DS102-1B oder Schienenfüße DS102-2B

kann die Stativschiene auf der Metallplatte der Aufbauplatte DS602-2A oder jeder Metallplatte

Aluminium-Spezialprofil, pulverbeschichtet hellblau, mit je 10 eingesetzten Neodymium-Magneten am Schienenfuß zur Halterung von Stativschienen auf der Magnettafel.

Länge: 200 mm







Versuch: Berg und Talfahrt





DS602-2A Aufbauplatte, Magnettafelseite (Rückseite) Die Magnettafelseite der Aufbauplatte dient zur freien Positionierung von Magnetfüßen zur Halterung von Geräten und Aufbauteilen sowie zur freien Anbringung von Geräten, welche bereits mit Haftmagneten versehen sind. Starke Neodymium - Magnete mit besonders hoher und nicht abnehmender Magnetkraft auf Metalltafeln, welche in NTL – Inno – Magnetfüßen, Stativschienen und Geräten eingebaut sind, ermöglichen dies. Abmessungen: 750 x 750 mm

DS602-3A Aufstellfüße, Paar

Spezialprofil aus Aluminium, hellblau pulverbeschichtet, zur vertikalen Halterung der Aufbauplatte DS602-2A. Je eine stirnseitige Bohrung zur Aufnahme der Schraubzwingen DS602-1B um die Füße auf einer Tischplatte fixieren zu können. Länge: 500 mm

DS602-1B Schraubzwingen, Paar

Klemmen zur Befestigung der Aufstellfüße DS602-3A auf Tischplatten, speziell am Experimentierwagen fahrbar DS601-1A

DS601-1M Schienenfuß mit Blockskala, magnethaftend

Spezialprofil aus Aluminium zum Aufsetzen von Stativreitern, Zeiger auf Reiter etc., Länge: 730 mm

DS601-2M Schienenfuß mit cm-Skala, magnethaftend

Spezialprofil aus Aluminium zum Aufsetzen von Stativreitern, Zeiger auf Reiter etc., Länge: 730 mm

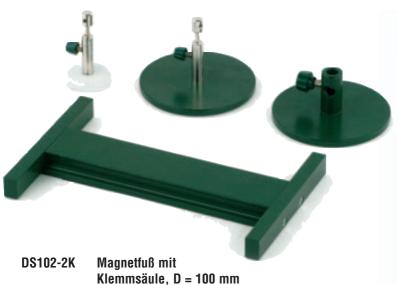


Versuch: Kräfteparallelogramm



Absorption von Wärmestrahlung





Magnetfuß für vertikale Versuchsaufbauten auf der Magnettafel. Sechs Neodymium - Magnete mit großer Haftkraft von gesamt ca. 60 N in Metallfassung mit Klemmsäule aus Aluminium; Klemmsäule mit einer Längs- und Querbohrung zur Aufnahme von Rundmaterial bis max. 10 mm Durchmesser, eine Flügelschraube.

DS100-1L Magnetfuß mit Lagerbolzen, D=40 mm

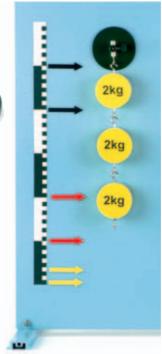
Scheibenmagnet mit großer Haftkraft in Metallfassung, D=40 mm, für vertikale Versuchsaufbauten auf der Magnettafel. Stiel mit Feststellschraube zur Halterung und Fixierung des Lagerbolzens zum Einspannen von Rollen und Zahnrädern etc., Bolzen-Durchmesser: 3 mm

DS102-2L Magnetfuß mit Lagerbolzen, D=100 mm

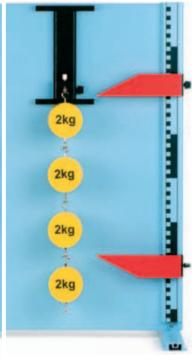
Magnetfuß für vertikale Versuchsaufbauten auf der Magnettafel. Sechs Neodymium - Magnete mit großer Haftkraft von gesamt ca. 60 N in Metallfassung, D=100 mm. Stiel mit Feststellschraube zur Halterung und Fixierung des Lagerbolzens, Bolzen mit Querbohrung z.B. zum Einhängen von Schraubenfedern , Einspannen von Rollen etc., Bolzen-Durchmesser: 3 mm.

DS102-1H H-Fuß, magnethaftend

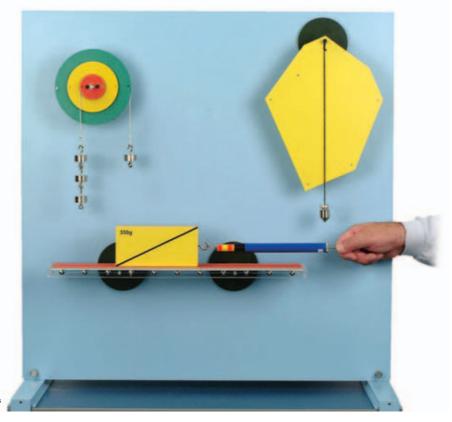
Universal-Stativfuß aus Aluminium-Spezialprofil für vertikale Versuchsaufbauten auf der Magnettafel, grün pulverbeschichtet, Zehn Neodymium – Magnete mit großer Haftkraft von gesamt ca. 80 N im Schienenfuß eingesetzt. Länge des Schienenfußes: 200 mm. Für horizontale Lage auf dem Experimentiertisch ebenso geeignet.



Versuch: Haftkraft – Magnetfuß, Pfeile magnethaftend, Maßband magnethaftend

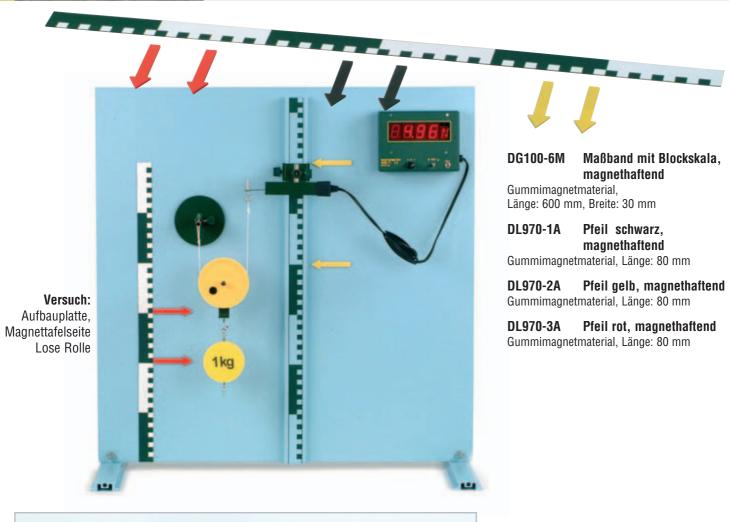


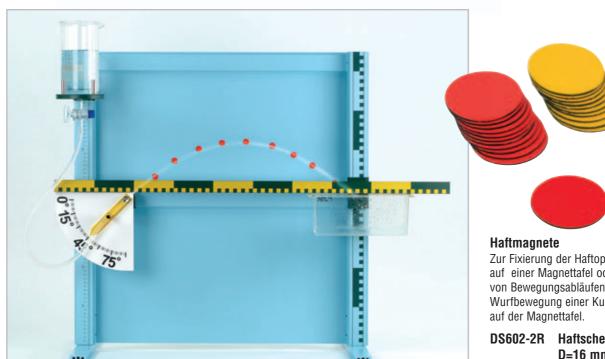
Versuch: Haftkraft der Schienenfüße mit Skala und H-Fuß, Halterung der Messschieber auf dem Schienenfuß mit Blockskala



Versuchsbeispiele zur Haftmechanik 2 "inno"







Versuch: Aufbauplatte, Stativseite - Wasserwurf

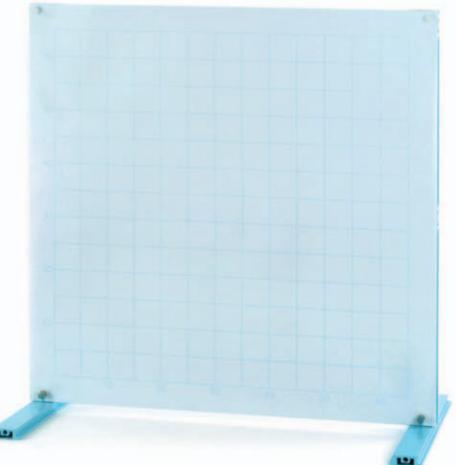
Zur Fixierung der Haftoptik-Folie DS602-1P auf einer Magnettafel oder zur Markierung von Bewegungsabläufen wie z.B. Wurfbewegung einer Kugel oder Wasserstrahl

Haftscheiben, rot, D=16 mm, Satz v. 12 Stück

DS602-2G Haftscheiben, gelb,

D=16 mm, Satz v. 12 Stück



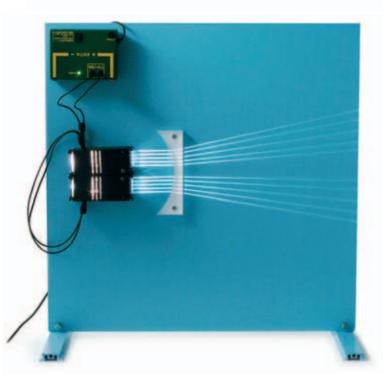


Haftoptik-Folie DS602-1P

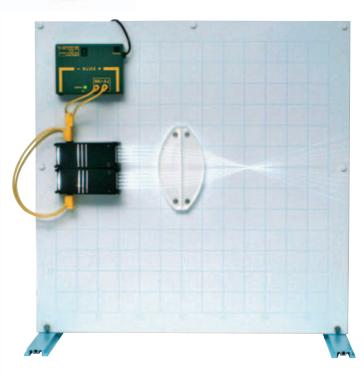
750 x 750 mm, Weiße Kunststoff-Folie 0,3 mm dick zur speziellen Verwendung für Versuchsaufbauten zur Haft-Optik auf der Magnettafel. Blassblauer aufgedruckter 5cm-Raster. Halterung auf der Magnettafel mittels Haftmagnete, weiß, DS602-2H. Abmessungen 750 x 750 mm.



DS602-2H Haftmagnete, weiß, D=13 mm, Satz v. 12 Stück



Versuch: Aufbauplatte, Magnettafelseite ohne Haftoptikfolie DS602-1P - Strahlengang bei der Zerstreuungslinse



Versuch: Aufbauplatte, Magnettafelseite mit Haftoptik-Folie DS602-1P - Strahlengang bei der Sammellinse



experimentiertafel, fahrbar



experimentiertafel - aufbauplatte





Rückseite (weiß) Querformat



Vorderseite (grün) Querformat

Die einfachste Art Versuche aus den Gebieten Mechanik, Wärmelehre, Elektrik, Elektronik und Optik aufzubauen.



Empfohlenes Zubehör: 2 Stück DS500-1G Schraubzwingen



Vorderseite (grün) Hochformat





inno - system



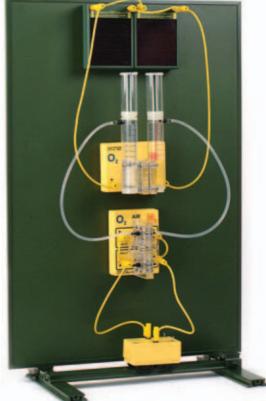
Versuch: Tafel, grün – Riemenantrieb



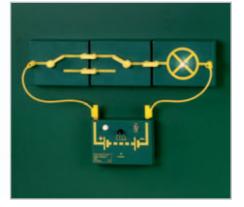
Versuch: Tafel, grün – Wellrad, doppelt



Versuch: Tafel, grün – Transformator



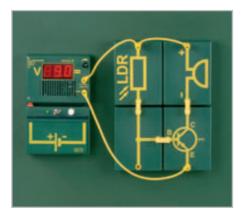
Versuch: Tafel, grün – Brennstoffzelle betreibt Messwagen mit Motor



Versuch: Tafel, grün - Wechselschaltung

inno - system





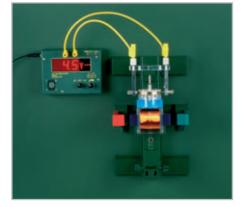
Versuch: Tafel, grün - LDR – Lichtabhängiger Widerstand



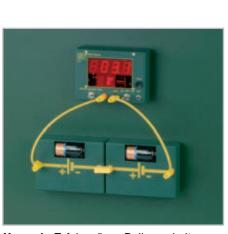
Versuch: Tafel, grün, - Einseitiger Hebel



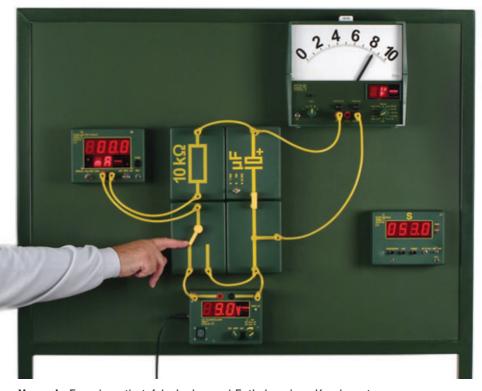
Versuch: Tafel, grün, - Dynamische Druckkraft eines Luftstromes



Versuch: Tafel, grün - Elektromotor



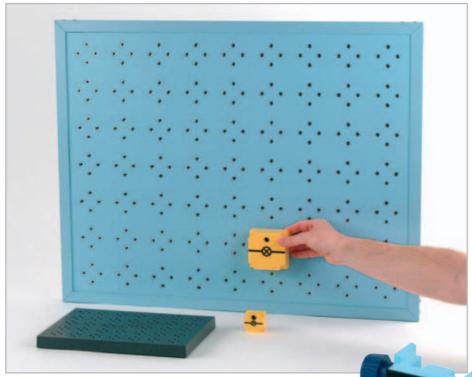
Versuch: Tafel, grün – Reihenschaltung von Spannungsquellen



Versuch: Experimentiertafel - Laden und Entladen eines Kondensators



stecksystem - demo - schüler



DE920-1A Steckplatte - Demo

Aufbauplatte, Kunststoff blau, zur Halterung und elektrischen Verbindung von Steckbausteinen DE920ff. 63 Buchsenfelder mit je vier 4 mm-Buchsen im Rasterabstand von 40 mm, elektrisch nicht verbunden, benachbarte Buchsenfelder nach allen Seiten elektrisch verbunden. Rückseite der Steckplatte: Metallplatte, weiß matt lackiert, geschlossen; zur Verwendung als Magnettafel speziell für

"Haftoptik", Abmessungen: ca.800x632x34 mm

P3910-1A Steckplatte, klein

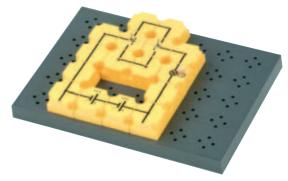
Aufbauplatte, Kunststoff grau, zur Halterung und elektrischen Verbindung von Steckbausteinen P3910ff. 35 Buchsenfelder mit je vier 4 mm-Buchsen im Rasterabstand von 19 mm, elektrisch nicht verbunden, benachbarte Buchsenfelder nach allen Seiten elektrisch verbunden. Rückseite der Steckplatte mit Kunststoffplatte verschlossen, 4 Gummifüße zur rutschfesten Lage auf dem Experimentiertisch. Abmessungen: ca. 300x220 mm



Versuch: Wechselschaltung Demo

DS503-1P Plattenhalter, Paar

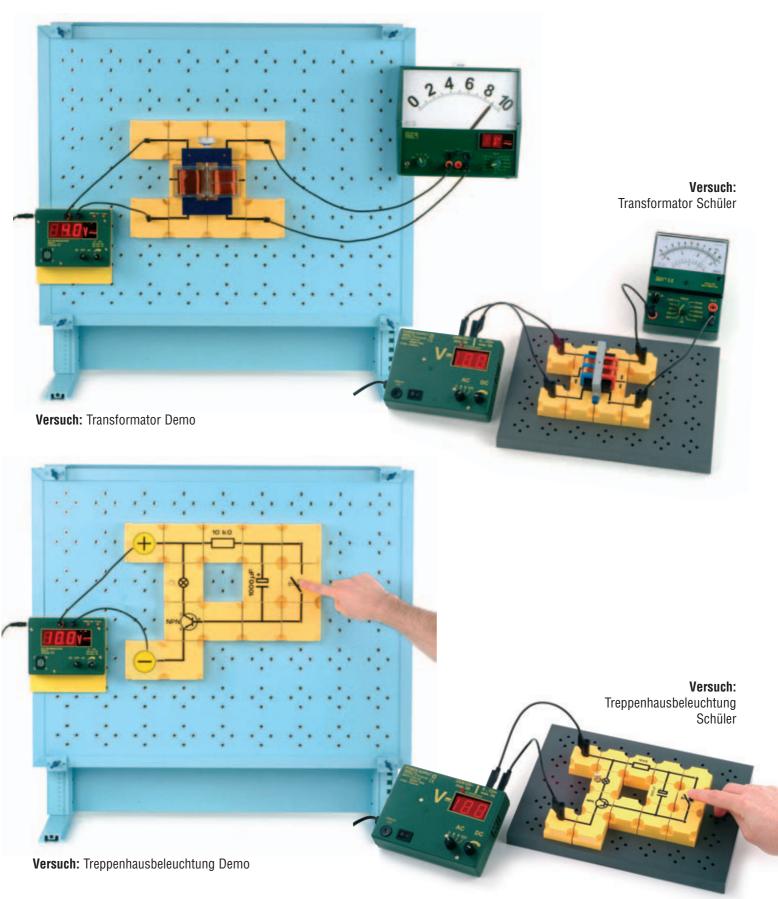
Zur senkrechten festen Halterung von Platten bis max. 35 mm Dicke Aluminium - U - Profil mit Klemmbacken und Flügelschraube auf Reiter mit Flügelschraube fest montiert; Spannmöglichkeit an vertikal aufgebauten Stativschienen oder Aufbauplatte DS602-2A, pulverbeschichtet hellblau



Versuch: Wechselschaltung Schüler

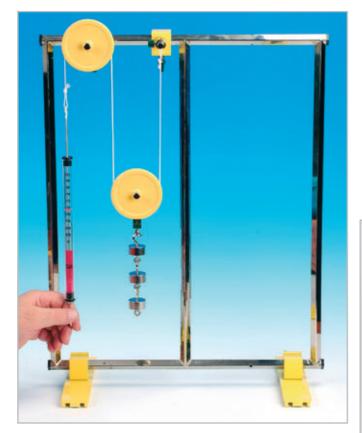
stecksystem - demo - schüler







compactsystem - mechanik/wärmelehre



Einfacher, Schneller Aufbau durch kompakten Stativrahmen 400 x 500 mm

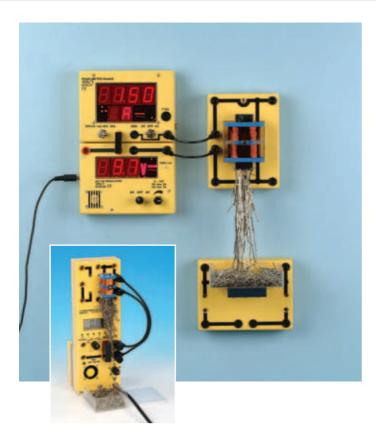




detaillierte Informationen über dieses System siehe Seite 198 ff

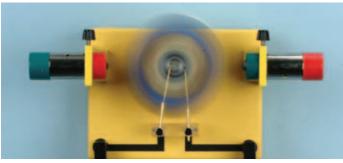
compactsystem - elektrik/elektronik demo - schüler

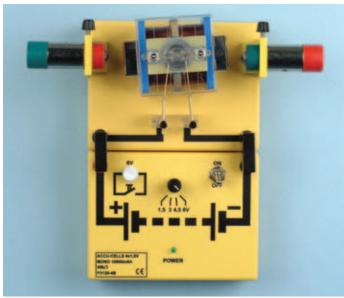


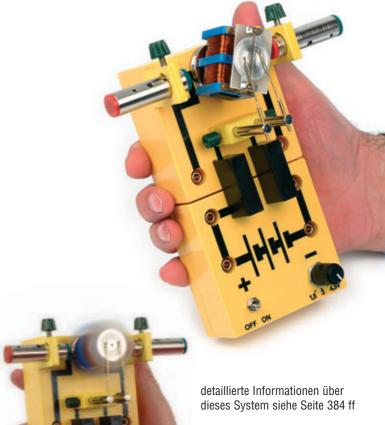


Magnethaftende Systeme für gleichartige Versuchsaufbauten Demo und Schüler, ohne Verwendung von Stativmaterial





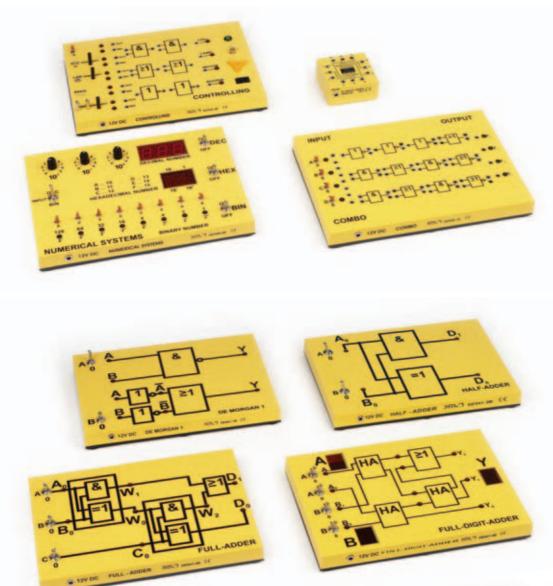






logiksystem - demo - schüler

Gerätesystem zur Behandlung der Grundelemente der Digitaltechnik



52 Versuche

in den Bereichen:

- Zahlensysteme
- Universalelemente

22 Versuche

in den Bereichen:

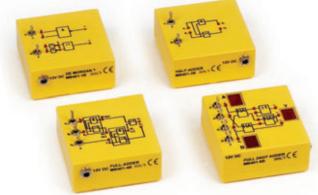
- Elementare und komplexe Gatterfunktionen
- Dynamische Funktionen
- "Schnittstelle zur analogen Welt"

Besonderer Wert wird auf die Gleichartigkeit der Versuchsaufbauten für Demonstrations- und Schülerversuche gelegt

Alle Elemente dieses Systems sind durch integrierte Neodymiummagnete auf Stahltafeln magnethaftend

Größe der Elemente:

MPL (Magnetpaneele Logik): 310x220x27 mm MBL (Magnetbausteine Logik): 84x84x39 mm



detaillierte Informationen über dieses System siehe Seite 432 ff

optiksystem - demo - schüler





Aufbauplatte DS602-2A komplett mit Aufstellfüßen, Paar, DS602-3A mit Demo-Steckplatte "Elektrik" DE920-1A -Rückseite weiß zur Verwendung als "Haftoptikplatte", gehaltert mit Plattenhalter, Paar, DS503-1P.



Versuch: Schatten mit Halogenleuchte





Versuch: Demo-Steckplatte "Elektrik" DE920-1A - Rückseite -Haftoptikplatte, Kern – und Halbschatten



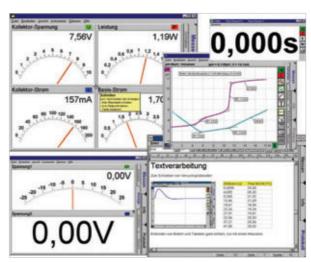
Versuch: Additive Farbmischung



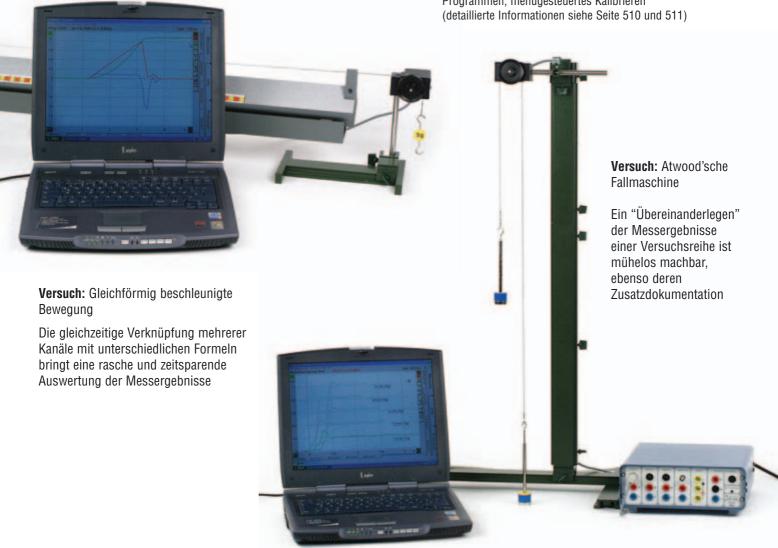
catt - system

Für die genaue quantitative Auswertung vieler Experimente (speziell in der Oberstufe) ist die Nutzung eines Messinterfaces unumgänglich.

Das "CATT" - System umfaßt eine hervorragende Software (CATT-Soft), ein Meßinterface für Physik (CATT 4), ein Meßinterface für Chemie (CATT 5) sowie eine umfangreiches Sortiment von Meßwertaufnehmern (Sensoren).



CATT-Soft: übersichtlich und einfach zu bedienen, Bildschirmdarstellungen in verschiedenen Variationen, einfache Weiterverarbeitung der Messdaten in anderen Programmen, menügesteuertes Kalibrieren (detaillierte Informationen siehe Seite 510 und 511)



detaillierte Informationen über dieses System siehe Seite 506 ff

schülerexperimentier - system



Das Schülerexperimentiersystem besteht aus Modulen zu den Themen Mechanik, Wärmelehre, Elektrik, Magnetostatik, Elektrostatik, Elektromagnetismus, Elektronik, Optik und Chemie.

Dieses Gerätesystem bildete den NTL - "Ursprung". Ein System, welches sich bereits seit mehr als einem Jahrzehnt bewährt, und nach wie vor weltweit beste Resonanz erfährt.

Komplett durchdacht - von der gerätegeformten Aufbewahrung, stapelbar durch robuste Kunststoffboxen mit Deckel, Ordnungs- und Einräumplan zur einfachen Wiederbeschaffung von Einzelteilen, bis hin zu einer didaktisch wertvoll aufgebauten Versuchsanleitungen.





Mehr als 300 Experimente in Physik, und mehr als 100 Experimente in Chemie sind in Versuchsanleitungen ausführlich beschrieben.



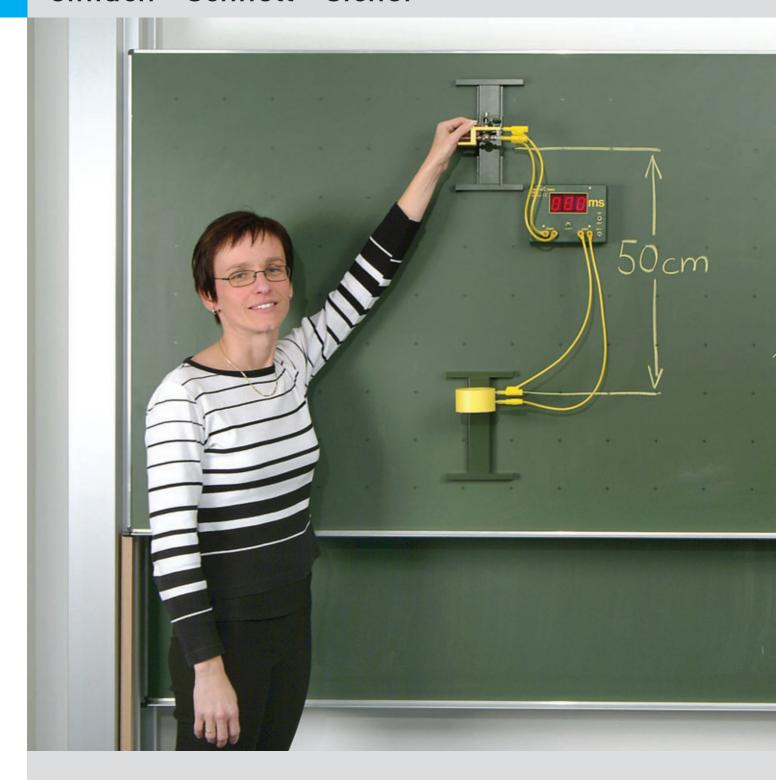
Experimentieren kann man immer und überall - sogar auf dem Messestand in Köln (Bildungsmesse).





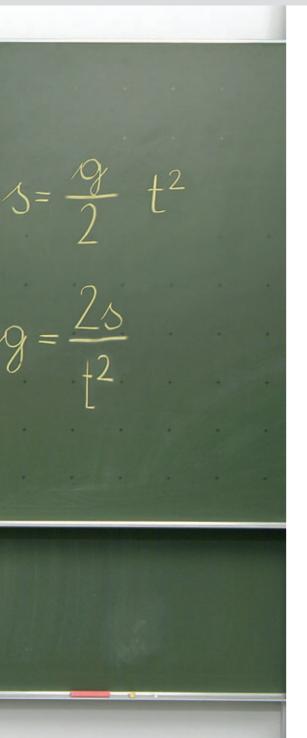
detaillierte Informationen über dieses System siehe Seite 522 ff

einfach - schnell - sicher



the world of experiments

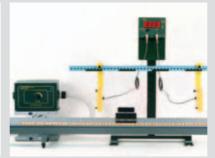
mechanik





messmittel
dichtebestimmung
statik
dynamik
magnettafelmechanik
fahrbahnsysteme
arbeit - energieumwandlung
hydromechanik
mechanik der gase
strömung in flüssigkeiten und gasen
molekularkräfte
schwingungen und wellen
akustik

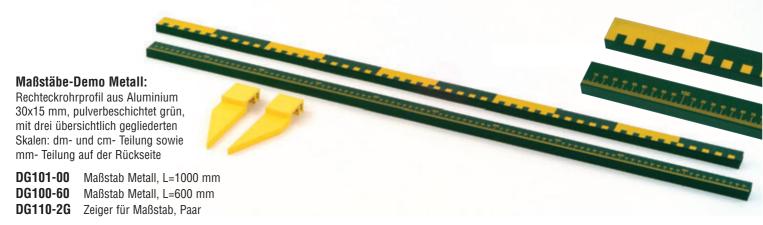








messmittel - länge



Maßstab Metall, L=500 mm

Große Kunststoffzeiger, gelb, mit Metall-Federklemmen zum stufenlosen Verschieben auf dem Maßstab Metall, Zeigerlänge=120 mm



Zeiger Anwendung der Zeiger am Maßstab Metall DG100-60



DG100-5M

P1100-1E Rollmaßband, 3 m Stahlmaßband mit cm-mm-Teilung, in Kunststoffkapsel, mit Arretierung Maße der Kapsel: ca. 66x66 mm

P1100-1S Rollmaßband auf Stiel, 3 m Stahlmaßband mit cm-mm-Teilung, in Kunststoffkapsel, mit Arretierung, auf Stiel, D=8 mm, Maße der Kapsel: ca. 66x66 mm

DG100-1R Rollmaßband, 20 m Metallmaßband mit cm-mm-Teilung, in Kapsel mit einklappbarer Kurbel Gehäusemaße: ca. 110x125 mm



Massstab Anwendung des Rollmaßbandes auf Stiel P1100-1S

messmittel - länge

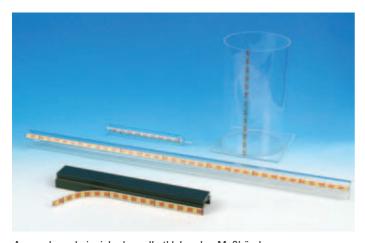




Maßbänder, selbstklebend

Selbstklebendes Kunststoffband mit Skala, rot-gelbe 1-cm-Blockteilung, Teilstriche in 0,5- 5- und 10-cm-Schritten, Rolle 10 m

DS909-10 Maßband, transparent, B=10 mm Maßband, weiß, B=10 mm DS910-10 DS910-16 Maßband, weiß, B=16 mm



Anwendungsbeispiele der selbstklebenden Maßbänder



DG100-1T Mikrometerschraube Demo Demonstrationsmodell, Messbereich: 0...50 mm, Ablesung: 0,01 mm Abmessungen: 170x65 mm



P1100-2B Schiebelehre, Kunststoff

Für Außen, Innen- und Tiefenmessungen Messbereich: 0 ... 150 mm Skala: mm-Teilung mit Nonius für 0,1 mm Lieferung ohne Aufbewahrung

DG100-1L Schiebelehre, Metall

Für Außen-, Innen- und Tiefenmessungen Messbereich: 0 ... 150 mm Skala: mm-Teilung mit Nonius für 0,05 mm

DF120-1S Schiebelehre OFM

Overhead-Funktionsmodell (OFM), bestehend aus transparenter Acrylglasplatte mit beweglichem Nonius-Schieber Abmessungen: 200x100 mm



DG100-2S Sphärometer

Demonstrationsmodell zur Dickenmessung und zur Bestimmung des Krümmungsradius von Kugeloberflächen

Messbereich: -10...0...+10 mm Messgenauigkeit: 0,01 mm Durchmesser: 50 mm, Höhe: 70 mm



messmittel - volumen



DM100-25 Messzylinder Kunststoff, mit Aufhängung, 250 ml

Graduierter Standzylinder, Kunststoff, mit Aufhängekette zur Halterung an Waagen oder Kraftmessern (z.B. zur Dichtebestimmung von Flüssigkeiten) Maße: D=54 mm, H=193mm

DG110-1B Messbecher Kunststoff, 1000 ml

Graduierter Behälter aus Kunststoff mit Ausguss und Henkel Maße: ca. 100x150x200 mm

C1000-1G Becherglas 600 ml, niedrige Form Maße: D=91mm, H=125 mm

C1010-1H Becherglas 1000 ml, hohe Form Maße: D=95 mm, H=184 mm



Versuch: Dichtebestimmung von Flüssigkeiten



Versuch: Volumenbestimmung Becherglas – Messzylinder







Versuch: Bestimmung der Luftmenge in einem Luftballon

messmittel - volumen





Kolbenprober, Kunststoff

Zum Abmessen von Gas- und Flüssigkeitsmengen, Kunststoffzylinder mit Skala

DM113-1H Kolbenprober 150 ml,

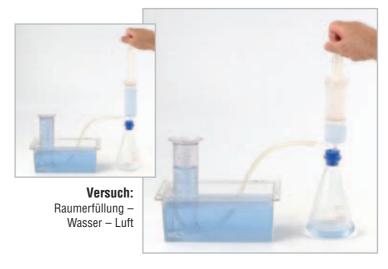
Gewindebohrung M6 in der Kolbenplatte für C-Haken DS102-3S Maße: D=46 mm, L=205 mm

DM113-2R Kolbenprober 150 ml, mit Rückschlagventil

Maße: D=46 mm, L=225 mm

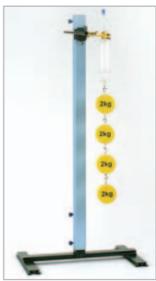
DM114-1S Kolbenprober 60 ml, mit Aufhängeschlaufe

Maße: D=30 mm, L=160 mm





Versuch: Volumenbestimmung eines festen Körpers



Versuch: Luftdruck



Überlaufgefäße:

Glasgefäße mit schräg abfallendem Ablaufrohr zur Volumenbestimmung fester Körper in Verbindung mit einem Messzylinder

DM110-1A Überlaufgefäß 600 ml

Glasgefäß, D=95mm, H=125 mm, Ablaufrohr-L=100 mm

P1410-1U Überlaufgefäß 250 ml

Glasgefäß, D=60 mm, H=126 mm, Ablaufrohr-L=50 mm



Versuch: Volumenbestimmung von Gasen



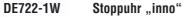
messmittel - zeit



DG120-1M Stoppuhr analog, magnethaftend

Metallgehäuse pulverbeschichtet, auf magnetischer L-Platte montiert; großer Sekunden- und kleinerer Minutenzeiger, Additionsstoppuhr mit seitlich angebrachtem Start-Stopp-Hebel sowie Zeigerrückstellhebel Messbereich 0...60 s, 0...60 min, Ablesegenauigkeit: 1 s, Maße: B=116 mm, H=125 mm





Sehr einfach zu bedienende, magnethaftende Digital-Stoppuhr. Messungen können am Gerät selbst oder mittels des Ferntasters DE722-2W gestartet und gestoppt werden. Die 26-mm-hohe LED-Anzeige gewährt weithin sichtbare Ablesemöglichkeit. Funktionen: START/STOP: startet oder stoppt die Messung, LAP: speichert die Zwischenzeit RESET: zurücksetzen der Messwerte auf Null

 Messbereiche:
 Messbereich
 Maximalwert
 Auflösung

 10²s
 99,99 s
 0,01 s

 10³s
 999,9 s
 0,1 s

 10⁴s
 9999 s
 1 s

Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten)

oder externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N,

Gehäuse: Kunststoff, ABS, Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 670 g

Empfehlenswertes Zubehör: DE722-2W Ferntaster zu Stoppuhr "inno" DE722-1W Länge der Anschlussschnur ca. 150 cm, Maße: 21x80 mm



Empfehlenswertes Zubehör:

Mit der Aufstellplatte-S P3120-5B (Höhe: 245 mm) wird aus der Box-Stoppuhr "inno" mit einem Handgriff ein "Tischgerät". P3120-6N Steckernetzgerät 6 V/500 mA zur externen Stromversorgung der Stoppuhr vom Netz 230 V~/50 - 60 Hz



DG123-1A Handstoppuhr analogAdditionsstoppuhr mit Start-, Stopp- und Rückstellfunktion

Messbereich: 15 min, Ablesung: 0,1 s Metallgehäuse, D=50 mm

DG122-1D Handstoppuhr digital Quarzgesteuert, mit LC-Display Zeit- und Datumsanzeige,

Start-, Stopp-, Zwischenzeitmessung, Genauigkeit: 0.01 s

Kunststoffgehäuse, 52x75 mm, Lieferung inkl. Batterie

messmittel - zeit





P1320-3LR Gabellichtschranke

Präzisionslichtschranke mit Infrarot-Lichtquelle zur Ansteuerung von externen Zeitmessgeräten, Regler mit LED-Signal zur Abstimmung an die Umgebungshelligkeit, mit Bohrung und Knebelschraube zur Halterung an Rundmaterial bis max. 10 mm Durchmesser, Messgenauigkeit: 0,1 mm. Signalausgang und Stromversorgung über 3-polige DIN-Buchse, zum direkten Anschluss an Universal-Zeitzähler "inno" P3120-2Z (siehe umseitig). oder Digitalzähler DR260-1D

Gabelweite innen: 74 mm, Aussenmaße: 175x130 mm



P1323-2A Gabellichtschranke universal, mit Digitalanzeige

Präzisionslichtschranke mit Infrarot-Lichtquelle zur Ansteuerung von externen Zeitmessgeräten, Regler mit LED-Signal zur Abstimmung an die Umgebungshelligkeit, mit Bohrung und Knebelschraube zur Halterung an Rundmaterial bis max. 10 mm Durchmesser, Messgenauigkeit: 0,1 mm. 4-stellige LED-Anzeige, Ziffernhöhe=10 mm, Schalter zur Wahl der Betriebsart: Count, Start-Stop, Gate; 3 Sicherheitsbuchsen zur Verbindung mit der Gabellichtschranke universal, P1323-2B; 7-polige DIN-Buchse zum Anschluss an das CATT 4 – Interface P4100-4A; Reset-Taste; DC-Hohlbuchse für externe Stromversorgung, z. B. Steckernetzgerät 6 V/500 mA P3120-6N Gabelweite innen: 74 mm, Außenmaße: 175x130 mm

P1323-2B Gabellichtschranke universal

Technische Daten wie P1323-2A, jedoch ohne Digitalanzeige und Wahlschalter für Betriebsart; diese Gabellichtschranke bildet in Kombination mit der Gabellichtschranke mit Digitalanzeige P1323-2A und einem Steckernetzgerät (z. B. P3120-6N) eine abgeschlossene Zähleinheit.

P1320-1H Schienenhalter für Gabellichtschranken

Zur Halterung der Gabellichtschranken auf der Fahrbahn oder Laufschiene (s. Abbildung unten) Abmessungen: 135x185x30 mm, Stiel: 10x40 mm

P1320-2M Magnethalter für Gabellichtschranken

Zur magnethaftenden Halterung der Gabellichtschranken auf Stahltafeln (s. Abbildung unten)

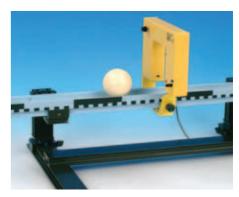
Abmessungen: 30x125 mm, Stiel: D=10mm, L=70 mm



Batterie inno, 1,5 – 6V schaltbar P3120-4B, versorgt die Gabellichtschranke mit Digitalanzeige



Detail: Gabellichtschranke auf Magnethalter



Detail: Gabellichtschranke auf Laufschiene



messmittel - zeit



P3120-2Z Universal-Zeitzähler "inno"

Universell einsetzbarer magnethaftender digitaler Zeitzähler, batteriebetrieben, zum direkten Anschluss der Gabellichtschranken P1320-3LR oder Kugelfallgerät DM340-1F,

26 mm hohe LED-Anzeige, Auflösung: 1 ms

Funktionen:

- Zeitmessung beim Freien Fall
- Zeitmessung in der Dynamik (L1 Start - L2 Stopp)
- Impulszählung (L1 count)
- Zeitmessung beim Pendel (L1 Start Stopp)
- Messung der Durchgangszeit (L1 Gate)
- L1 Start automatischer Stopp nach 10 s z.B. zur Messung von Umdrehungsgeschwindigkeiten

Reset Taste, LED Anzeige für Impuls- oder Sekundenmodus

Signaleingang über zwei 5polige DIN Buchsen Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N Gehäuse: Kunststoff, ABS

Abmessungen: ca. 160x120x45 mm

Masse: ca. 425 g

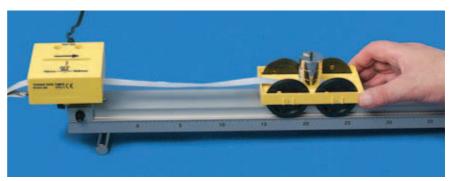


Universal-Zeitzähler "inno" P3120-2Z auf Aufstellplatte-S P3120-5B mit angeschlossener Gabellichtschranke P1320-3LR

> empfehlenswertes Zubehör: Steckernetzgerät 6 V/500 mA P3120-6N







Versuch: Ungleichförmige, geradlinige Bewegung

P1311-2H Zeitmarkengeber

Zur Registrierung von Bewegungsabläufen geradliniger Bewegungen auf der Fahrbahn sowie beim Fallversuch durch Markierungspunkte auf Metallpapier P1311-2G

Wahlschalter: 10ms - OFF - 100ms, Anschlussspannung: 12 V DC, Abmessungen: 84x84x66 mm Empfehlenswertes Zubehör: P3130-1P Steckernetzgerät 12V/2A

P1311-2G Metallpapier, Rolle

Registrierpapier für Zeitmarkengeber P1311-2H, Länge: ca. 30 m, B=15 mm





DM124-1A Balkenwaage, Präzision

Präzisionswaage mit gehärteter Stahlschneide, 2 abnehmbaren Metallschalen, D=125 mm, Drehknopf zur Arretierung, Grundplatte mit Justierschrauben, Lot zur exakten waagrechten Positionierung Wägebereich: 500 g, Genauigkeit: 0,5 g Abmessungen: 460x250x410 mm



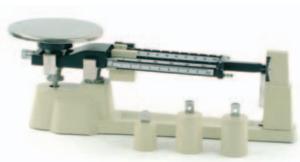
DM125-1C Laufgewichtswaage

Einschalenwaage mit Magnetdämpfung, Waagebalken mit vier Laufgewichtsschienen mit Skala, versehen mit unverlierbaren Laufgewichten, Nullpunkt-Einstellung, Einrichtung für Dichtebestimmungen

Schalen-Durchmesser: 90 mm, mit Ausguß

Wägebereich: 311 g Empfindlichkeit: 0,01 g

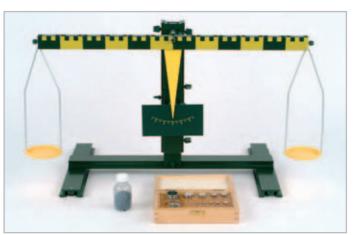
Abmessungen: 380x140x275 mm

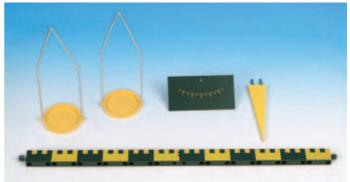


DM126-1A Oberschalenwaage

Waagebalken mit Magnetdämpfung, drei Laufgewichtsschienen mit Skala, einschl. Zusatzgewichte (1x500g, 2x1000g)

Wägebereich: 2610 g Empfindlichkeit: 0,1 g Schalen-Durchmesser: 150 mm Abmessungen: 450x150x170 mm





DM221-6W Balkenwaage bestehend aus:

DM221-6H 1x Hebelstange L=600 mm

Beschreibung siehe Seite 68

DM220-3B 2x Waagschale mit Bügel

Schalen aus Kunststoff, D=80 mm, mit Aluminium-Bügel und Haken, Bügel abnehmbar, L= ca. 250 mm

DS407-1S 1x Skala auf Stiel

Kunststoffplatte mit Skala auf Stiel D=10 mm, zur Anzeige von Auslenkungen des Zeigers DM221-2Z Abmessungen: 140 x 74 mm

DM221-2Z 1x Zeiger für Hebelstangen Metall, L= ca. 160 mm



Teller-Durchmesser: ca.120 mm Abmessungen: 145x185x60 mm









Digitalwaagen elektronisch: Robuste Kompaktwaagen, einfache Bedienung, übersichtliches LC-Display, Zuwiegefunktion, batteriebetrieben oder mit Netzadapter

Artikel-Nr.	Wägebereich in g	Ablesbarkeit in g	Wiegefläche in mm	Betrieb	RS 232	Maße in mm	Masse in g (ca.)
DM125-2B	200	0,1	D=150	4x1,5 V Batt.	-	170x240x38	600
DM125-1A	1000	0,1	130x130	Netzadapter	ja	165x230x80	1000
DM125-2A	6100	0,1	170x150	Netzadapter	ja	165x230x80	1000

Weitere Modelle von elektronischen Waagen finden Sie in unserer Chemie-Dokumentation.







Newtonmeter "inno" DM722-1N in Verwendung als Digitale Einschalenwaage mit der Waagschale mit Bügel DM220-3B

"einfach – schnell – sicher"

Magnethaftendes Demo-Meßinstrument zur Messung von Kraft (Newton) oder Masse (Gramm). Die weithin sichtbare LED-Anzeige (H=26 mm) und der externe Sensor in robustem Vierkant-Rohr-Gehäuse ergeben ein optimales Instrument für Mechanik-Experimente, vor allem auf der Hafttafel. Es können sowohl Zug- als auch Druckkräfte gemessen werden. Der Sensor ist durch eine Stativstange D=10 mm an üblichem Stativmaterial fixierbar.

Technische Daten:

Messbereich "N": +/- 20 N, Auflösung: 0,001 N, Messbereich "g": +/- 2000 g, Auflösung: 0,1 g Nullabgleich (Tara): manuell, durch Drehknopf, Genauigkeit: < 0,5 %, Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N, Abmessungen: ca. 160x120 mm





Teller für Schlitzgewichte, Demo:

Gewichtsteller mit Stab und Haken zum Aufsetzen der Schlitzgewichte DM120-1T ff , D=25 mm

DM120-1T

Teller für Schlitzgewichte 10 g, Kunststoff

DM120-5T

Teller für Schlitzgewichte 50 g, Metall

DM121-1T

Teller für Schlitzgewichte 100 g, Metall



DM727-1B Newtonmeter "handy"

Handmultimeter zur Messung von Zug- oder Druckkräften, sowie Gewichtsmessungen;

5-digit LC-Display, H=10 mm, Genauigkeit +/- 0,4 %, Tara-Kompensationstaste, Peak-Hold-Funktion, Wahltaste Ansprechzeit fast/slow, Wahltaste Display-normal/-kopfüber, ans Gehäuse angebaute Sensoreinheit mit mehreren Aufsatzkomponenten für verschiedene Messanwendungen, Überlastschutz

Messbereich: 49,03/0,01 N, 5000/1 g, 176,4/0,05 oz Versorgungsspannung: 6x Batterie 1,5V AA Abmessungen: 227x83x39 mm,

Masse: 551 g



Schlitzgewichte, Demo:

Farbig beschichtete Massestücke mit Schlitz und Bohrung, zum Aufsetzen auf Teller für Schlitzgewichte DM120-1T ff, Toleranz: ±1%, D=25 mm DM120-1B Schlitzgewicht 10 g, blau DM120-1G Schlitzgewicht 10 g, gelb DM120-5B Schlitzgewicht 50 g, blau DM120-5G Schlitzgewicht 50 g, gelb DM121-1B Schlitzgewicht 100 g, blau DM121-1G Schlitzgewicht 100 g, gelb



Gewichtssatz in Aufbewahrungskasten, inkl. Pinzette; Inhalt: 1x200, 1x100, 1x50, 2x20, 1x10, 1x5, 2x2, 1x1 g + mg-Massen, Set

P1120-1B Massesatz 50 g

Gewichtssatz in Aufbewahrungskästchen Inhalt: 1x50, 1x20, 2x10, 1x5, 2x2, 1x1 g

DM115-1A Tarierschrot 250 g

Bleischrot in Verwendung als Tariermasse, Kugel-D= ca. 1,5 mm, in Kunststoff-Flasche, Inhalt 250 g

P1120-1S Tarierschrot 50 g

in Kunststoffdose







Hakengewichte:

Massestücke mit zwei Haken zum Aneinanderhängen, für Versuche z.B. mit Rollen und Flaschenzügen, Toleranz: ±1%, pulverbeschichtet gelb

		Durchmesser	Materia
DM120-1A	Hakengewicht 2 g	20 mm	KS
DM121-1A	Hakengewicht 5 g	22 mm	ΑI
DM121-2A	Hakengewicht 10 g	30 mm	ΑI
DM121-3A	Hakengewicht 20 g	30 mm	ΑI
DM121-4A	Hakengewicht 50 g	40 mm	Fe
DM121-5A	Hakengewicht 100	g 40 mm	Fe
DM121-6A	Hakengewicht 500	g 80 mm	Fe
DM121-7A	Hakengewicht 1 kg	80 mm	Fe
DM121-8A	Hakengewicht 2 kg	80 mm	Fe 🐧

500g 500g

500g

500g



Hakengewichte mit Haken und Öse zum Aneinanderhängen:



P1120-1G Hakengewichte 50 g blank, Satz von 6 Stück, D=25 mm



DM121-3B Hakengewicht 20 g blank, 25x12 mm, Al DM121-5B Hakengewicht 100 g



DM375-1G Massekörper 1 kg

blank, 25x25 mm

Stahlzylinder mit zentraler Bohrung und Klemmschraube für Stahlstab, ein Ende des Stahlstabes abgesetzt auf einen Würfel mit einer Auflagefläche von 1 cm², Zylinder: D=45 mm, H=77 mm, Stiel: D=10 mm, L=210 mm

DM372-5G Scheibengewicht 500 g D=56 mm, Material: Fe

DM680-3R Massekörper 350 g, mit Haken Zur Gewichtsverdoppelung des Reibungs- und Standfestigkeitskörpers DM680-2R, für Versuche zur Haft-, Gleit- und Rollreibung Material: Fe, pulverbeschichtet Abmessungen: 40x40x28 mm



DM119-1G Gewichtswürfel, Satz

Koppelmöglichkeit der einzelnen Würfel, Material: Kunststoff, Masse: 1 g, Satz 20 Stück



Versuch: Zweiseitiger Hebel auf Stativrahmen (aus "compact"-system)



Versuch:

Druck von 1kg auf 1 cm² Handfläche

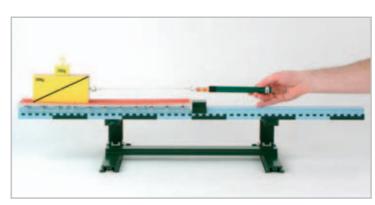


Versuch:

"Trägheit und Masse" -Massekörper DM375-1G und Tragegriff DM373-1T



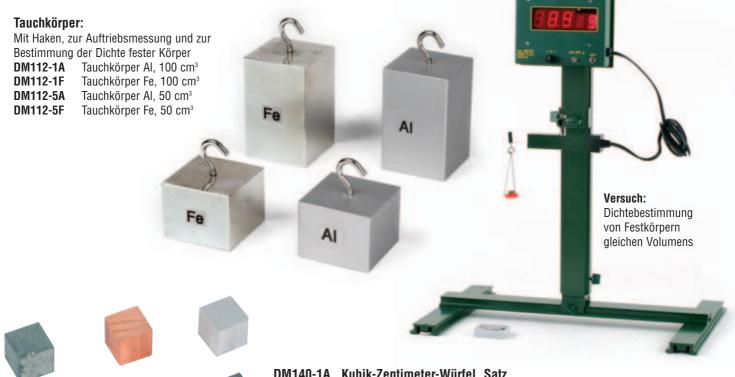




Versuch: "Haftreibung" - Reibungskörper DM680-2R und Massekörper DM680-3R

dichtebestimmung







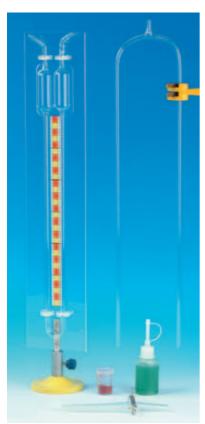


DM140-2C Körper gleicher Masse, Satz Metallzylinder mit Haken, für Versuche zur Dichte; Material: Al / Fe / Cu / Pb, Masse: je 200 g, D= je 25 mm, Satz von 4 Stück





dichtebestimmung



DM450-1M U-Rohr-Manometer

Zur Dichtebestimmung von Flüssigkeiten, oder Druckmessung in Flüssigkeiten; U-Rohr aus Glas, mit zwei angesetzten Ausgleichsgefäßen mit Schlaucholiven, montiert auf Acrylglasplatte 500x100 mm, mit Skala (H=300 mm) und Stiel D=10 mm (Rundfuß nicht im Lieferumfang enthalten)

DM450-1U U-Rohr mit Ansatzrohr

Einfaches U-Rohr aus Glas, mit angesetztem Saugstutzen Abmessungen: 520x100 mm, Rohr-Da=8 mm

P7030-2A Duftpetroleum 50 ml

P7050-1A Färbepulver rot

Lebensmittelfarbe in Kunststoffdose, Inhalt ca. 5 a

C7445-7S Schlauch Silikon,

D=7/9 mm, L=100 cm

C7416-1B Quetschhahn nach Mohr, groß



/ersuch:

Dichtebestimmung nicht mischbarer Flüssigkeiten

DM480-1D Dichtekörper

Zur Demonstration der unterschiedlichen Dichte
von Wasser bei hoher bzw. niedriger
Temperatur tarierter Hohlzylinder, der
in kaltem Wasser schwimmt,
in heißem Wasser sinkt
Abmessungen:
ca. 76x16 mm

Versuch: Dichte der Luft





Versuch: Dichte und Temperatur

DM540-1R Luftgewichtsmesser, 1 Liter

Zur Bestimmung des Luftgewichtes; Acrylglaszylinder mit festem Boden, Deckel mit Fingergriff, zwei seitliche Kugelventile (Saug- und Druckventil) aus Metall, Inhalt: 1 Liter H=127 mm, D=110 mm

(Waage nicht im Lieferumfang enthalten)

dichtebestimmung





DM465-1V Auslaufgefäß mit Hahn, 1000 ml Becherglas, Inhalt 1000 ml, mit angesetztem Einweghahn aus Glas und senkrechtem Ablaufrohr, zur Verwendung als Wasserreservoir für Versuche zur Hydromechanik oder als Luftglocke zum Set Taucherglocke DM890-1G.

Abmessungen: D=94 mm, H=275 mm

DM110-1A Überlaufgefäß 600 ml

Glasgefäß mit schräg abfallendem Ablaufrohr zur Volumenbestimmung fester Körper in Verbindung mit einem Messzylinder, Glasgefäß, D=95mm, H=125 mm, Ablaufrohr-L=100 mm

DM461-3A Ansatzrohre, Satz

Drei Glasrohre unterschiedlicher Form (D=7,5/10 mm):

- Glasrohr gerade, L=200mm
- Glasrohr schlangenförmig, L=200 mm
- Glasrohr spitzwinkelig, L=200+100 mm, in Verbindung mit einem Schlauch Di=7 mm auch zur Verwendung als Überlaufrohr für Überlaufgefäß



Versuch: Volumenbestimmung fester Körper (aus "compact"-system)



Versuch: Dichtebestimmung





zur Konzentrationsbestimmung von Akkumulatorensäure, Glaszylinder mit Ansaugrohr und Saugball aus Gummi, mit inliegendem Aräometer Messbereich: 1,000...1,300 g/cm3 L= ca. 300 mm



P1412-1A Auslaufgefäß auf Stiel Acrylglasbecher mit transparenter Skala. Haltestiel, Auslaufstutzen und Stopfen; zur Verwendung als Wasserreservoir für Hydromechanik-Experimente, Überlaufgefäß oder Blasensprenger D=60 mm, H=210 mm, Stiel: 10x60 mm

DM142-1P Pyknometer

Zur Dichtebestimmung flüssiger oder fester Körper, oder auch deren Volumenbestimmung Volumen: ca. 50 ml, D= ca. 50 mm, H= ca. 100 mm

Tarierschrot 250 g

Bleischrot, Kugel-D= ca. 1,5 mm, in Kunststoff-Flasche, Inhalt: 250 g



DM890-1G Taucherglocke, Set

Zur Demonstration der Wasserverdrängung durch Luft Gerätesatz bestehend aus:

DM465-1V Auslaufgefäß mit Hahn, 1000 ml (Beschreibung siehe Seitenbeginn)

DM890-2T Tauchfigur mit Stecker

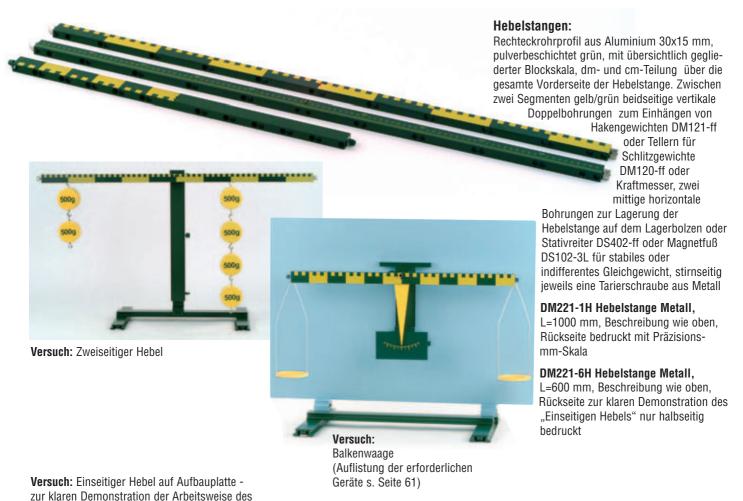
Kunststoff-Figur mit Steckerstift zur Befestigung am Metallsteg

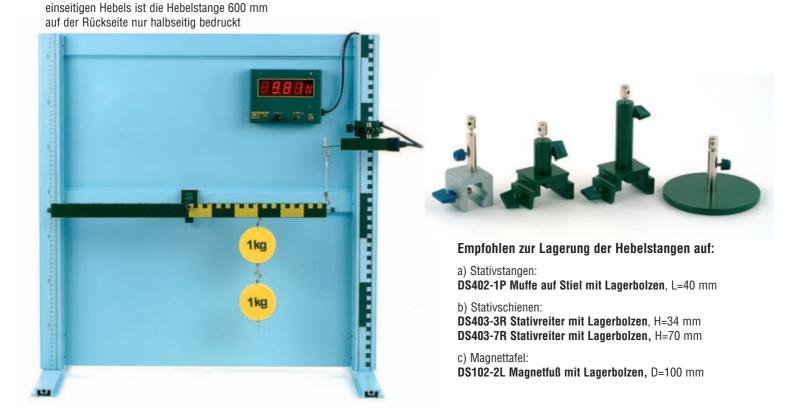
DM890-3D Metalisteg

Verursacht den Tiefgang der Glocke in Wasser, Messingkörper mit Buchse für den Tauchmann, Kunststoffschrauben zur Befestigung des Auslaufgefäßes (Glocke) Abmessungen: 120x40x30 mm



statik - hebel





statik - schraubenfedern





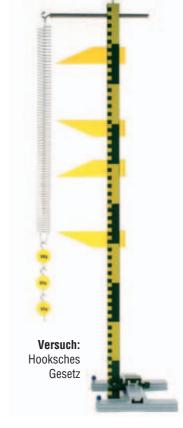


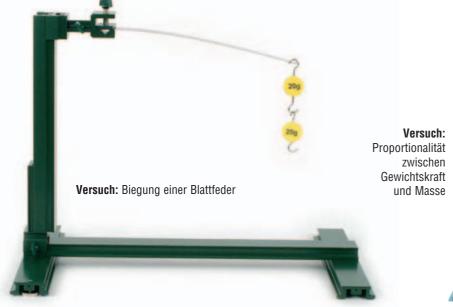
DG220-1K Kugelkette, lang L=850 mm, an den Enden mit Ösen versehen DM210-3A Rolle, Kunststoff, D=100 mm C1000-1C Becherglas niedrige Form, 150 ml

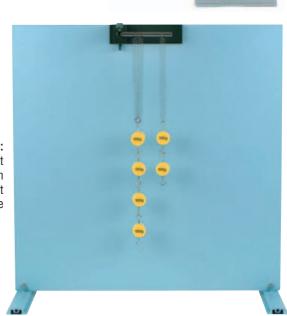




Versuch: Dehnung zweier Schraubenfedern (5N und 10N)











Präzisionskraftmesser:

Federkraftmesser mit Newtonskala, halbseitig gelb/rote Blockskala sowie exakte Strichskala, Nullpunktkorrektur mittels Stellschraube, Sicherung gegen Überdehnung der Feder, in färbiger Metallhülse mit Aufhänge- und Lasthaken Messgenauigkeit: ±0,5% des Endwertes Kraftmesserhülse: L=180 mm Abmessungen: D=18 mm, L-gesamt= ca. 245 mm

DM130-1A Präzisionskraftmesser 0,1 N, grau
DM130-1B Präzisionskraftmesser 1,0 N, gelb
DM130-1C Präzisionskraftmesser 2,5 N, rot
DM130-1D Präzisionskraftmesser 5,0 N, blau
DM130-1E Präzisionskraftmesser 10 N, grün
DM130-1F Präzisionskraftmesser 100 N, schwarz



Kraftmesser transparent:

Federkraftmesser mit Newtonskala und Nullpunktkorrektur, Sicherung gegen Überdehnung der Feder, durch die transparente Hülse wird die Funktion der Schraubenfeder erkenntlich, mit Aufhänge- und Lasthaken

Messgenauigkeit: ±2% Kraftmesserhülse: L=215 mm

Abmessungen: D=16 mm, L-gesamt= ca. 285 mm P1130-1A Kraftmesser 0,2 N, transparent, hellgelb P1130-1B Kraftmesser 1 N, transparent, hellrot P1130-1C Kraftmesser 2 N, transparent, dunkelrot P1130-1L Kraftmesser 3 N, transparent, dunkelgelb P1130-1D Kraftmesser 5 N, transparent, braun P1130-1E Kraftmesser 10 N, transparent, dunkelgrün P1130-1F Kraftmesser 20 N, transparent, orange Kraftmesser 100 N, transparent, schwarz P1130-1H

Beschreibung wie oben,

jedoch Abmessungen: D=20 mm, L=350 mm



Kraftmesser
Acrylglasplatte gelb lackiert
mit 4 Bohrungen zur

Kopplung von mehreren Kraftmessern, Abmessungen: 76x46 mm

P1130-2R Ring für Kräfteparallelogramm

Drahtring zur Kopplung von mehreren Kraftmessern zur Demonstration des Kräfteparallelogrammes D=15 mm

Versuch:

Zusammensetzung gleichgerichteter Kräfte (unter Verwendung der Präzisionskraftmesser)

Versuch:

Zusammensetzung gleichgerichteter Kräfte (unter Verwendung der Torsionskraftmesser)





Varianten der Halterung des Torsionskraftmessers ...





... magnethaftend auf der Aufbauplatte, oder ...

... auf der Stativschiene





Torsionskraftmesser:

Torsions-Federkraftmesser mit zwei auswechselbaren magnethaftenden Kreisskalen, fest auf Stiel D=10 mm, L=45 mm, Zeiger einstellbar zur Nullpunktkorrektur, Schnurrille innen für niedrige Skala, Schnurrille außen für hohe Skala, Aufhängeschnur mit Haken.

Messgenauigkeit: ±3%, Gesamt-D=200 mm

DM130-1T Torsionskraftmesser 0.5 und 2N DM130-2T Torsionskraftmesser 5 und 20 N

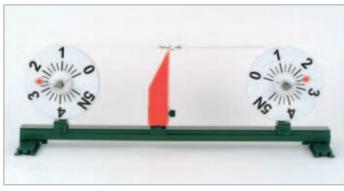
DM130-5R Zusatz-Rundskala 5 N, rechtsdrehend, magnethaftend



Mögliche Aufbauteile zur Halterung der Torsionskraftmesser DM130-ff

DS130-2H Halter auf Reiter für Torsionskraftmesser, oder

DS103-3G Stativreiter H=34 mm, oder DS103-7G Stativreiter H=70 mm, oder DS102-2K Magnetfuß mit Klemmsäule



Versuch: Kraft und Gegenkraft, actio gleich reactio



Versuch: Zusammensetzung nicht paralleler Kräfte







Durch die Messung der Kraft mit einem Minimum an Weg, trotzdem großer Präzision und 26 mm hoher Digitalanzeige, ist die Anwendung dieses Gerätes außerordentlich

"einfach – schnell – sicher"

Magnethaftendes Demo-Meßinstrument zur Messung von Kraft (Newton) oder Masse (Gramm). Die weithin sichtbare LED-Anzeige (H=26 mm) und der externe Sensor in robustem Vierkant-Rohr-Gehäuse ergeben ein optimales Instrument für Mechanik-Experimente, vor allem auf der Hafttafel. Es können sowohl Zug- als auch Druckkräfte gemessen werden. Der Sensor ist durch eine Stativstange D=10 mm an üblichem Stativmaterial fixierbar.

Technische Daten:

Messbereich "N": +/- 20 N, Auflösung: 0,001 N, Messbereich "g": +/- 2000 g, Auflösung: 0,1 g Nullabgleich (Tara): manuell, durch Drehknopf

Genauigkeit: < 0,5 %

Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten)

oder externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N

Abmessungen: ca. 160x120 mm





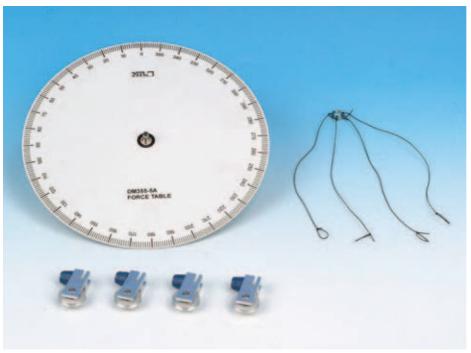
DM723-1N Milli-Newtonmeter "inno" 200mN/20g

Beschreibung und technische Daten siehe Newtonmeter "inno" DM722-1N, jedoch

Messbereich: ±200 mN, 0...20g



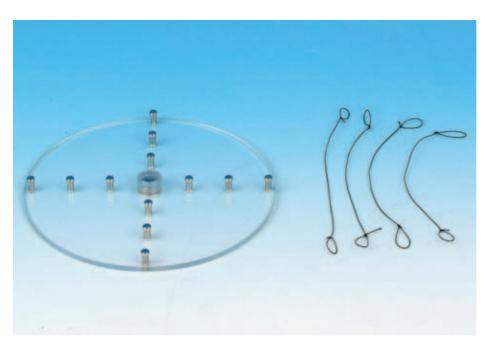




DM355-5A Kräfte-Tisch

Zur quantitativen Darstellung der Zerlegung von Kräften.

Arbeitsplatte aus Metall, D=200 mm, weiß beschichtet, mit exakter Graduierung. Durch eine axial fixierte Stativstange, D=10 mm, wird der Tisch auf vorhandenes Stativmaterial aufgesetzt (s. Versuchsaufbau). Am Rand der Platte werden bis zu 4 Umlenkrollen in beliebigem Winkel befestigt. An Schnüren, welche über die Umlenkrollen gelegt werden, können nun Massen (nicht im Lieferumfang enthalten) gehängt werden.



DM355-5M Momentenaufsatz für Kräfte-Tisch Zur Untersuchung von Drehmomenten Axial kugelgelagerte Acrylglasscheibe, D=160 mm, zum Aufsetzen auf den Kräfte-Tisch, jeweils 3 zu 90° angeordnete Metallbolzen im Abstand von 25/50/75 mm zum Zentrum, zur Befestigung der Schnüre (im Lieferumfang enthalten), welche über die Umlenkrollen des Kräfte-Tisches gelegt werden



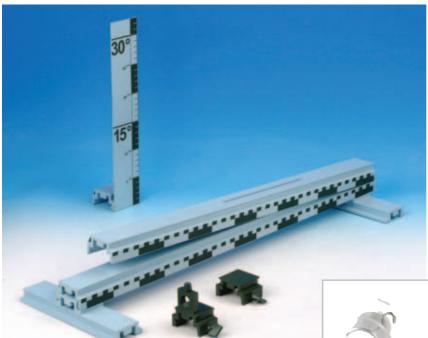
Versuch: Zerlegung der Kräfte mit dem Kräfte-Tisch



Versuch: Bestimmung von Drehmomenten bei mehreren Angriffspunkten



statik - geneigte ebene



Erforderliches Zubehör:

DM650-1R Rollkörper

Stahlzylinder D=40 mm, mit 2 Haken auf Acrylglasrollen D=67 mm, zur Verwendung als Massekörper auf der Geneigten Ebene, Masse: 500 g

DM300-2A Messwagen Demo, 50 g

Wagenplatte und Räder aus Kunststoff ABS, sehr reibungsarmer Lauf, stirnseitige 4 mm-Bohrungen zum Aufstecken von Geräten mit 4 mm-Steckern, eine 2 mm-Bohrung zur Halterung der Schnur mit Steckerstift DM310-2S, zwei seitliche Bohrungen zur Halterung der Massekörper DM325ff, eine zentrale Gewindebohrung zum Einschrauben des Turmes DM300-1T,

Abmessungen der Wagenplatte: 120x66 mm, Masse: 50 g

DS107-3G Geneigte Ebene, komplett

Kompaktmodell bestehend aus:

DS107-1S 1x Geneigte Ebene

Zwei zueinander neigbare NTL – Schienenprofile aus Aluminium, mit aufgedruckter Blockskala Länge = 600 mm

DS102-2F 2x Reiter auf Schienenfuß

Zur Erhöhung der Standfestigkeit

DS102-2G 1x Klemmreiter

Zum stufenlosen Einstellen der Neigung

DS107-1G 1x Gradskala auf Reiter, vertikal

Zum mühelosen Ablesen des Neigungswinkels aus größeren Entfernungen, Abmessungen: 330x60 mm

DS107-1K 1x Halter für Kraftmesser

Zur Fixierung der Kraftmesser DM130-ff oder P1130-ff

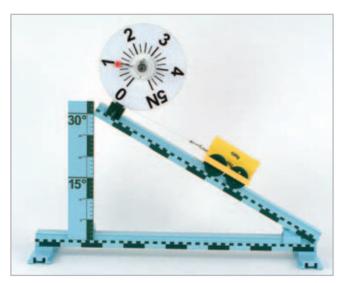


DM310-2S Schnur mit Steckerstift

2 mm-Steckerstift mit Schnur, Schnurlänge: ca. 110 cm

Zusatzmassen für den Messwagen DM300-2A:

DM325-50 Zusatzmasse 50 g DM325-01 Zusatzmasse 100 g



Versuch: Hangabtriebskraft, unter Verwendung des Torsionskraftmessers DM130-2T und des Halters DS130-2H



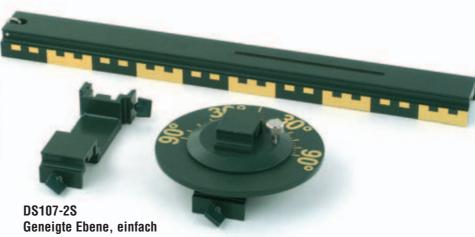
Versuch: Kraftkomponenten an der geneigten Ebene

statik - geneigte ebene





Versuch: Geneigte Ebene - Hangabtriebskraft Verwendung des Newtonmeters "inno" DM722-1N



Universalschiene mit Schlitz aus Aluminium-Spezialprofil, L=600 mm, pulverbeschichtet grün mit aufgedruckten Segmenten in gelber Farbe, am linken Ende der Schiene eine kugelgelagerte Umlenkrolle fest montiert, eine seitliche Rändelschraube, mittig positioniert, zur Fixierung der Schiene auf einem Klemmreiter DS102-2G

DS105-4G Schienenhalter fix

DS107-3D Schienenhalter drehbar mit Gradskala

Zur drehbaren Halterung von Stativschienen mittels Schienenhalter DS105-4G: drehbarer Aluminiumteller mit fixem Reiter aus Spezialprofil mit Klemmschraube zur Montage auf Schienenträgern DS103-ff mit Klemmreitern DS102-2G, vertikal aufgebauten Stativschienen oder auf der Aufbauplatte DS602-2A D=160 mm, pulverbeschichtet grün, mit aufgedruckter Gradskala in gelber Farbe Skala: 0° bis 90°, links/rechts, in 5°-Schritten



DM650-1R Rollkörper Demo

Stahlzylinder (D=40 mm) mit 2 Haken auf Acrylglasrollen (D=67 mm), zur Verwendung als Massekörper auf der Geneigten Ebene Masse: 500 g

P1220-1R Rollkörper "compact"

Stahlzylinder (D=30 mm) mit Laufrille und axialer Bohrung zur Verwendung als Massekörper auf der Hebelstange DM221-ff bei Verwendung als Geneigte Ebene Masse: 200 g

P1220-2R Haltebügel, Satz von 2 Stück

Zur Halterung des Rollkörpers "compact" P1220-1R am Kraftmesser bei Verwendung der Hebelstange DM221-6H als Geneigte Ebene



P1225-1S Winkelskala 90°, "compact"

Metallskala 0...90°, r=80 mm, Štiel: 10x35 mm. mit Lagerachse und Fixiermutter zur Halterung an der Hebelstange DM221-6H

P1225-1Z Hängezeiger "compact"

Kunststoffzeiger auf Stiel, lackiert, zur drehbaren Lagerung am Stiel der Winkelskala 90°, "compact" P1225-1S, Verwendung als Neigungsmesser, mit Halter für Glasröhren mit max. D=8 mm Abmessungen: 70x12x32 mm



Versuch:

Geneigte Ebene -Hangabtriebskraft

Anwendung der Hebelstange Metall DM221-6H als geneigte Ebene



statik - reibung



Kugeln mit einem Durchmesser von 60 mm, DM360-ff

DS101-3A Haltestiele für Fahrbahn biegbar, Satz v. 2 Stück Zwei Stativstangen mit Messkerben zum stufenlosen Verstellen des Neigungswinkels der Enden der Fahrbahn biegbar, Acrylglas, DS101-2A auf der Stativschiene mit Skala und Bohrungen DS101-4B

Abmessungen: D=10 mm, L=110 mm

eines Messwagens oder Kugel. Flexible Acrylglasschiene, L=1000 mm, B=54 mm, mit Spurrillen für Messwagen Demo, DM300-2A oder



DM680-2P

Gleit- Haft- und Rollreibungsplatte

Acrylglasrahmen auf zwei Stielen mit elf reibungsarm gelagerten Stahlwalzen und einsetzbarer Platte mit glatter und rauer Oberfläche, Abmessungen: 500x90 mm

DM680-2R Reibungs- und Standfestigkeitskörper

Lackierter Holzklotz mit Haken; an der Stirnseite ein Haken zum Einhängen eines Kraftmessers für Versuche zur Haft-, Gleit- und Rollreibung; eine mittige Bohrung für Lagerbolzen zum Anbringen des Lots DM600-1L für Standfestigkeitsversuche; zwei 4 mm-Bohrungen zur Aufnahme der Gummi- und Gleitplatten auf Stecker DM680-ff, Abmessungen: 160x80x40 mm, Masse: ca. 350 g

DM680-3R Massekörper 350 g, mit Haken

Zur Gewichtsverdoppelung des Reibungs- und Standfestigkeitskörpers DM680-2R, für Versuche zur Haft-, Gleit- und Rollreibung Material: Fe, pulverbeschichtet gelb

Abmessungen: 40x40x28 mm

DM680-2G Gummiplatte auf Stecker

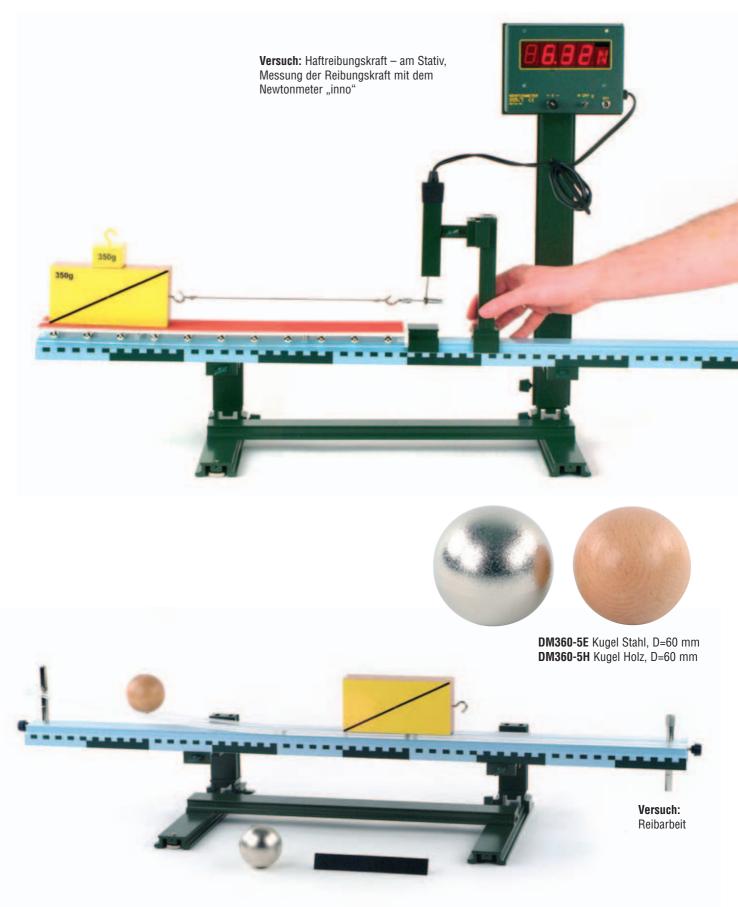
Platte aufsteckbar auf Reibungs- und Standfestigkeitskörper DM680-2R, für Versuche zur Haftreibung in Verbindung mit Fahrbahn biegbar, Acrylglas, L=1000 mm, DS101-2A Abmessungen: 160x22x4 mm

DM680-3G Gleitplatte auf Stecker

Kunststoffplatte aufsteckbar auf Reibungs- und Standfestigkeitskörper DM680-2R, für Versuche zur Gleitreibung in Verbindung mit Fahrbahn biegbar, Acrylglas, L=1000 mm, DS101-2A Abmessungen: 160x22x4 mm

statik - reibung







statik - schwerpunkt

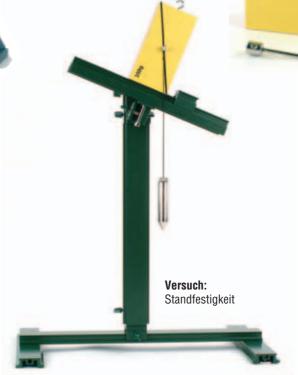


DM680-2R
Reibungs- und Standfestigkeitskörper
Lackierter Holzklotz; an der Stirnseite ein Haken
zum Einhängen eines Kraftmessers für Versuche
zur Haft-, Gleit- und Rollreibung; eine mittige
Bohrung für Lagerbolzen zum Anbringen des
Lots DM600-1L für Standfestigkeitsversuche;
zwei 4 mm-Bohrungen zur Aufnahme der
Gummi- und Gleitplatten auf Stecker DM680-ff
Abmessungen: 160x80x40 mm,
Masse: ca. 350 g





DM630-1S Stehaufmännchen Zur Demonstration der Gleichgewichtsarten Kunststoff-Halbkugel (D=80 mm) auf Stab (10x135 mm), ein Laufgewicht mit Rändelschraube





DM620-1S SchwerpunktplatteKunststoffplatte unregelmäßig geschnitten, mit Bohrungen; zur Einführung des Schwerpunktbegriffes

Abmessungen: ca. 310x235x4 mm

DM600-1L Lot mit Schnur

Metallzylinder mit Spitze, L= ca. 100 mm



statik - schwerpunkt





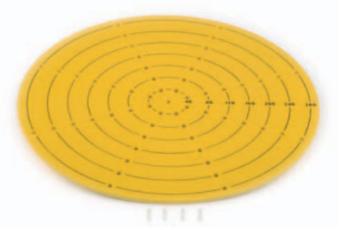
Versuch: Gleichgewicht der Drehmomente



DM725-1D Drehmoment-Meter "inno"

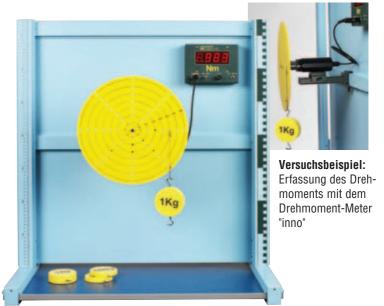
Magnethaftendes Demo-Meßgerät zur Messung von Drehmomenten mit Sensor DM725-1S (nicht im Lieferumfang enthalten) LED-Display, 3 ½ stellig, Ziffernhöhe: 26 mm. Messbereich +/- 1.45/0.001 Nm. Genauigkeit: +/- 2 %, Nullabgleich: manuell durch Drehkopf, DIN-Buchse zum Anschluss des Drehmoment-Sensors, Schalter EIN/AUS, Stromversorgung: 4x1,5 V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder externe Stromversorgung 6V/500 mA, P3120-6N Abmessungen: ca. 160x120x45 mm





DM355-1M Momentenscheibe

Kunststoffscheibe zur Untersuchung des Drehmomentgleichgewichtes; Zentrale Bohrung zur reibungsarmen Lagerung am Lagerbolzen des Stativreiters DS402-ff, der Muffe auf Stiel mit Lagerbolzen, L=40 mm DS402-1P oder des Magnetfußes DS102-2L, Bohrungen auf zentral angeordneten Kreisen für Haltebolzen äußerst geringer Masse; Haltebolzen, Satz 4 Stk. (DM355-2M) im Lieferumfang enthalten Durchmesser: 300 mm





DM355-9M Fixachse für Momentenscheibe Metallachse, 40x10 mm, zur festen Verbindung mit der Momentenscheibe DM355-1M

DM725-1S Drehmoment-Sensor

Sehr robuster Drehmoment-Sensor mit Bohrfutter, zur Aufnahme von Rundmaterial bis zu einem Durchmesser von 13 mm; Metallgehäuse mit NTL-Schienenprofil, Anschlussmöglichkeit an Torsionsgerät "handy" DM137-1T, Drehmoment-Messgerät "inno" DM725-1D und Drehmoment Konverter DM132-1K

Weitere Drehmoment-Messgeräte siehe Seite 162



statik - schwerpunkt



DM637-1A Schwebender Adler

Kunststoffadler, Spannweite ca. 170 mm, mit dem Schwerpunkt auf der Schnabelspitze; "schwebt" am Finger, an jeder Kante oder auf dem mitgelieferten Aststück



Abmessungen des Hammers: ca. 18x67 mm



DM620-1K Gleichgewichtsscheibe

Kunststoffscheibe zur Demonstration des Stabilen, Labilen und Indifferenten Gleichgewichtes; drei Bohrungen zum Aufschieben der Scheibe auf Stativstangen mit einem Durchmesser von max. 10 mm, Durchmesser der Scheibe: 200 mm





- 1 Schnurwaage, L=73 mm
- 1 Dosenlibelle, D=40 mm
- 1 Neigungsmesser (Winkelmesser)

Gehäuse der einzelnen Teile aus schwarzem Kunststoff







Kunststoffrollen:

Rollen mit Schnurrille aus Kunststoff, ABS gelb, zentrale Bohrung D = 3,1 mm, zur reibungsarmen, drehbaren Lagerung auf Lagerbolzen wie z.B. der Muffe auf Stiel DS402-1P, Magnetfuß DS102-2L oder Stativreiter mit Lagerbolzen DS402-ff.

DM210-1A Rolle, Kunststoff gelb, D=50 mm DM210-2A Rolle, Kunststoff gelb, D=75 mm DM210-3A Rolle, Kunststoff gelb, D=100 mm

Rollenbügel: Aluminium L-Profil, pulverbeschichtet grün, mit Haken verstellbar und einem Aufhängehaken sowie Gewinde für Stiel

zwei Rollen P1230-2R

Rollenbügel für Rollen D=75 mm Abmessungen: 54x12x24 mm

DM210-9S; verstellbarer Lagerbolzen zur

drehbaren Lagerung von einer oder

Rollenbügel für Rollen D=100 mm Abmessungen: 75x35x24 mm

DM210-9S

Stiel für Rollenbügel

Rolle auf Stiel bestehend aus: Rollenbügel P1230-2R mit Rolle D=75 mm DM210-2A und aufgeschraubtem Stiel DM210-9S







Versuch: Einfacher Flaschenzug





Rolle lose, mit Bügel bestehend aus: Rollenbügel P1230-2R mit einer Rolle D=75 mm DM210-2A



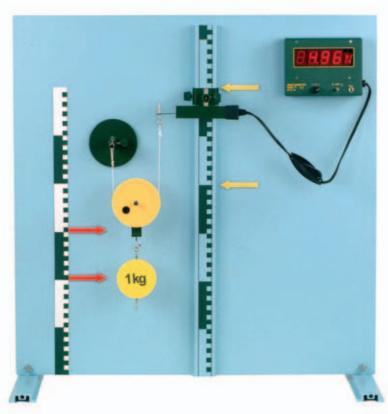


DM210-1K Rolle auf Stiel, kugelgelagert D=50 mm Stiel: D=10 mm. L=60 mm, Gesamtlänge: ca. 130 mm

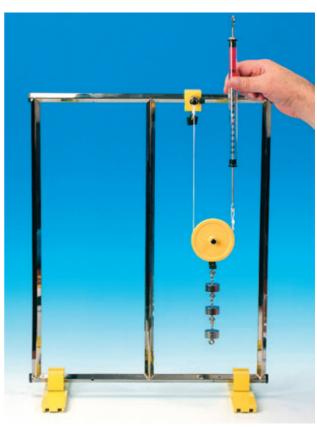
DM210-1F Rolle, fest an Stiel Kunststoffrolle D=70 mm, mit Schnurrille, auf Stiel D=10 mm, L=120 mm (ohne Abbildung)

DM210-2L Rolle, lose mit Haken D=100 mm, Masse=70 g

DM210-1L Rolle, lose mit Haken Kunststoffrolle D=70 mm, mit Schnurrille, auf Lasthaken; Masse=40 g (ohne Abbildung)



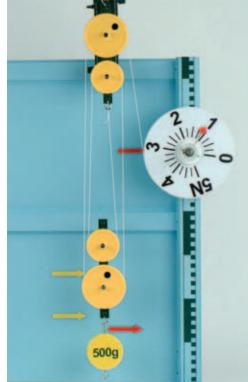
Versuch: Lose Rolle, magnethaftende Aufhängung auf Aufbauplatte, Kraftmessung mit Newtonmeter "inno" DM722-1N



Versuch: Lose Rolle (aus "compact"-system)







Versuch: Flaschenzug mit 4 Rollen (Serie) auf Aufbauplatte



Versuch: Parallelflaschenzug mit 4 Rollen, Kraftmessung mit Newtonmeter "inno" DM722-1N









Drei verschiedenfärbige, gekoppelte Scheiben mit Schnurrille, zentrale Bohrung zur drehbaren Lagerung auf Lagerbolzen des Stativreiters DS402-ff, der Muffe auf Stiel mit Lagerbolzen, L=40 mm DS402-1P oder des Magnetfußes DS102-3L, je Scheibe zwei Bohrungen zur Befestigung von Schnüren, Durchmesser der Scheiben: 150 / 100 / 50 mm

P1230-1W Wellrad "compact"

bestehend aus:

P1230-1L Rolle mit Stecker, D=50 mm P1230-2L Rolle mit Bohrungen, D=100 mm



Zentrale Bohrung zur drehbaren Lagerung auf Lagerbolzen (siehe vorgenannte Lagerungsmöglichkeiten); Gewindebohrung für Kurbelstift, sowie Bohrung für Kopplungsstift DM208-1K zur Verbindung von mehreren Zahnrädern oder Riemenscheiben



Ohne Abbildung:

DM208-1K Kopplungsstift

Zur festen Verbindung von 2 - 3 Riemenscheiben DM210-ff oder Zahnräder DM211-ff; Stahlbolzen vernickelt mit 4-mm-Steckerstift

 DM211-20
 Zahnrad 20 Zähne, rot, D=44 mm

 DM211-40
 Zahnrad 40 Zähne, gelb, D=84 mm

 DM211-60
 Zahnrad 60 Zähne, grün, D=124 mm



Empfohlen zur Lagerung der Wellräder, Zahnräder und Riemenscheiben auf:

a) Stativstangen:

DS402-1P Muffe auf Stiel mit Lagerbolzen, L=40 mm b) Stativschienen:

DS403-3R Stativreiter mit Lagerbolzen, H=34 mm DS403-7R Stativreiter mit Lagerbolzen, H=70 mm

c) Magnettafel:

DS100-1L Magnetfuß mit Lagerbolzen, D=40 mm DS102-2L Magnetfuß mit Lagerbolzen, D=100 mm





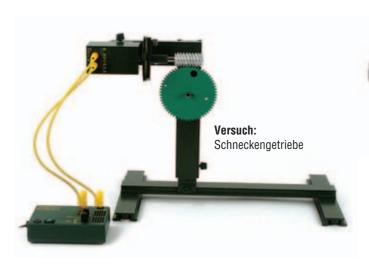




Versuch: Riementrieb Versuch: Wellrad Demo

Versuch: Wellrad "compact"



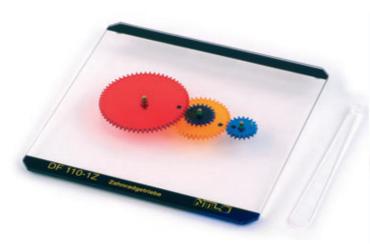




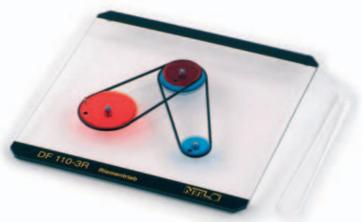
DM212-2G Schnecke auf Stiel

Schnecke: D=30mm, L=60 mm, Stiel: D=10 mm, L=60 mm Bei Verwendung mit dem Zahnrad 60 Zähne DM211-60 ergibt sich ein Übersetzungsverhältnis von 1:20

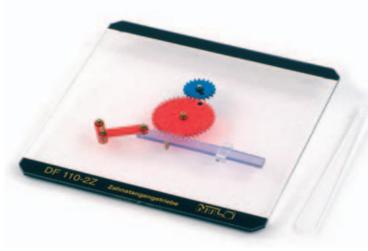
Overhead-Funktionsmodelle (OFM) aus Acrylglas, mit farbigen Einzelteilen, mit Antriebsstange, Grundplatte: 248x248 mm



DF110-1Z Zahnradgetriebe, OFM



DF110-3R Riementrieb, OFM



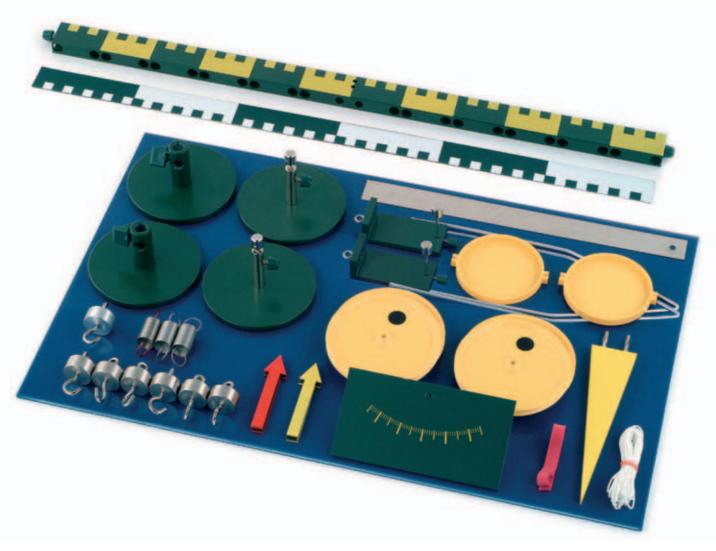
DF110-2Z Zahnstangengetriebe, OFM



DF110-3K Kreisscheiben, OFM



magnettafelmechanik



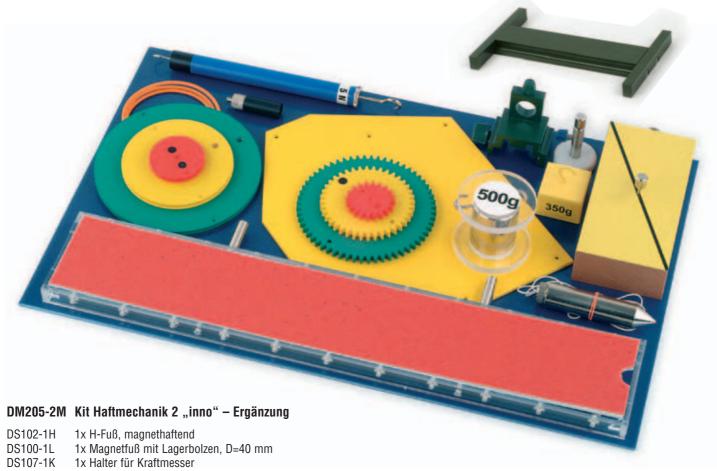


DM205-1M Kit Haftmechanik 1 "inno" – Kräfte und einfache Maschinen

DS102-2K DS102-2L DM130-2T DM121-5B DM121-3B DM530-2R P1810-2S P1810-1S P1810-1D DM221-6H DM221-2Z DS407-1S	1x Blattfeder L=300 mm 1x Hebelstange, Metall, L=60 cm 1x Zeiger für Hebelstangen Metall 1x Skala auf Stiel
DM220-3B DM210-3A	2x Waagschalen mit Bügel 4x Rollen Kunststoff gelb, D=100 mm
DM210-3A	2x Rollenbügel mit Haken verstellbar
DG200-1S	1x Schnur weiß, D=1,7 mm, L=5 m
DG100-6M	1x Maßband mit Blockskala, L=60 cm, magn.
DL970-3A	2x Pfeil rot, L=80 mm, magnethaftend
DL970-2A	2x Pfeil gelb, L=80 mm, magnethaftend
P7811-1M P7806-1B	1x Boxeneinsatz MHM 1
L/000-1B	1x Aufbewahrungsbox groß

magnettafelmechanik





DM130-1D 1x Präzisionskraftmesser 5 N, blau

DM650-1R 1x Rollkörper 500 g DM620-1S 1x Schwerpunktplatte 1x Lot mit Schnur DM600-1L

DM680-2R 1x Reibungs- und Standfestigkeitskörper

P7230-4E 1x Lagerbolzen

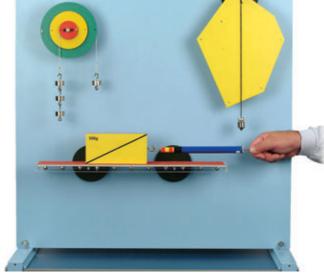
DM680-2P 1x Gleit-Haft- und Rollreibungsplatte 1x Massekörper mit Haken, 350 g DM680-3R

DM215-1W 1x Wellrad DS402-2N 1x Kurbelstift

DS401-1A 1x Antriebsriemen, Satz v. 2 Stück

1x Zahnrad 20 Zähne DM211-20 1x Zahnrad 40 Zähne DM211-40 1x Zahnrad 60 Zähne DM211-60 1x Boxeneinsatz MHM 2 P7811-2M P7806-1B 1x Aufbewahrungsbox groß

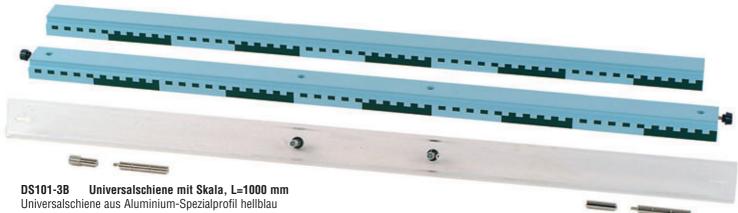




Versuchsbeispiele zur Haftmechanik 2 "inno"

drehbar mit Gradskala





Universalschiene mit Skala, L=1000 mm Universalschiene aus Aluminium-Spezialprofil hellblau pulverbeschichtet mit aufgedruckter Blockskala in grüner Farbe, zur Verwendung als Fahrbahn in Verbindung mit Messwagen Demo, DM300-2A, oder Laufschiene für Kugeln mit einem Durchmesser von 60 mm, DM360-ff

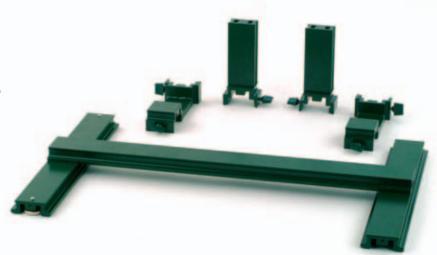
DS101-4B Universalschiene mit Skala und Bohrungen, L=1000 mm

Ausführung wie DS101-3B, jedoch zusätzlich vier vertikale Bohrungen zum Einfügen und Fixieren der Haltestiele der Fahrbahn biegbar, L=1000 mm

DS101-2A Fahrbahn biegbar, Acrylglas, L=1000 mm Zur Verwendung für Versuche zur ungleichförmigen Bewegung, Umwandlung "Potentieller-Kinetischer Energie" oder der "Berg- und Talfahrt" eines Messwagens oder Kugel; Flexible Acrylglasschiene, L=1000 mm, B=54 mm, mit Spurrillen für Messwagen Demo, DM300-2A oder Kugeln mit einem Durchmesser von 60 mm, DM360-ff

DS101-3A Haltestiele für Fahrbahn biegbar, Satz v. 2 Stück

Zwei Stativstangen mit Messkerben zur stufenlosen Verstellung des Neigungswinkels der Enden der Fahrbahn biegbar, Acrylglas DS101-2A auf der Universalschiene mit Skala und Bohrungen DS101-4B Abmessungen: D=10 mm, L=110 mm



Zur Halterung der Universalschienen als Fahrbahn:

DS101-1G Stativfuß groß, L=500 mm

DS103-4G 2x Schienenträger senkrecht, H=101 mm

DS105-4G 2x Schienenhalter, fix



DS102-2G Klemmreiter

Als Stopp-Vorrichtung für den Messwagen DM300-2A

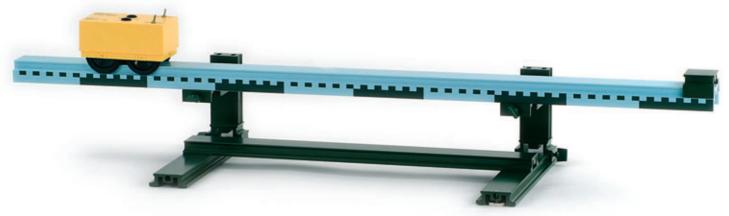
DM361-1K Kugelstopper auf Fuß

Aluminiumquader mit Gummiplatte auf Schienenfuß aus Spezial-Aluminiumprofil als Endstopper, zum Aufsetzen und Fixieren auf Stativschienen in Verwendung als Laufschiene

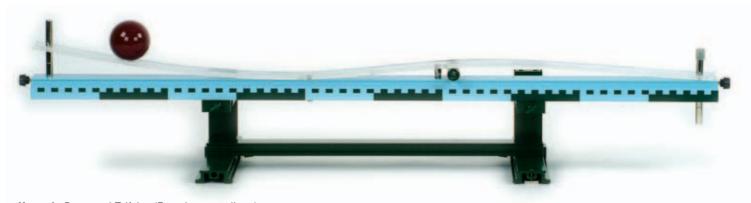
DS104-2G Reiter mit Umlenkrolle

Aluminium-Spezialprofil, kugelgelagerte Umlenkrolle mit Schnurrille, eine Klemmschraube, zum Aufsetzen auf das Ende von Stativschienen oder Verlängern der Stativschienen DS101ff mittels Schienenverbinder DS101-2G in Verwendung als Fahrbahn





Versuch: Gleichförmige, geradlinige Bewegung, (Verwendung der Universalschiene DS101-3B als Fahrbahn)



Versuch: Berg- und Talfahrt (Energieumwandlung) Universalschiene DS101-4B mit Fahrbahn biegbar DS101-2A, Haltestiele DS101-3A und Kugel DM360-5R



Versuch: Berg und Talfahrt an der Aufbauplatte - Stativseite

Versuch:

Berg- und Talfahrt (Energieumwandlung) Universalschiene DS101-4B mit Fahrbahn biegbar DS101-2A, Haltestiele DS101-3A und Messwagen mit Motor DM300-1A







DM300-2A Messwagen Demo, 50 g

Wagenplatte und Räder aus Kunststoff ABS, sehr reibungsarmer Lauf, stirnseitige 4 mm-Bohrungen zum Aufstecken von Geräten mit 4 mm-Steckern, eine 2 mm-Bohrung zur Halterung der Schnur mit Steckerstift DM310-2S, zwei seitliche Bohrungen zur Halterung der Massekörper DM325ff, eine zentrale Gewindebohrung zum Einschrauben des Turmes DM300-1T Abmessungen der Wagenplatte: 120x66 mm, Masse: 50 g

DM300-1T Turm für Messwagen

Metallstift mit Gewinde zur Halterung von Schlitzgewichten DM120-ff auf dem Messwagen Demo DM300-2A; Maße: 6x50 mm

Zusatzmassen für den Messwagen DM300-2A:

DM325-20 Zusatzmasse 20 g

DM325-50 Zusatzmasse 50 g

DM325-01 Zusatzmasse 100 g

Ohne Abbildung: DM310-2S Schnur mit Steckerstift 2 mm-Steckerstift mit Schnur,

Schnurlänge: ca. 110 cm



DM300-1A Messwagen mit Motor

Wagen und Räder aus Kunststoff ABS, eingebauter Antriebsmotor batteriebetrieben (zwei Mignonzellen 1,5 V im Lieferumfang enthalten), EIN/AUS-Schalter sowie ein Schalter für zwei Geschwindigkeiten, zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen zur externen Spannungsversorgung, oder zum Aufstecken des Solaraufsatzes DM311-1S und damit Antriebsmöglichkeit mit Solarenergie (siehe Seite 246)

Abmessungen: 124x69x85 mm



DE411-2G Rundmagnet auf Stecker, grün, D=26 mm

DE411-2R Rundmagnet auf Stecker, rot, D=26 mm

DE411-3M Metallzylinder auf Stecker, blank, D=26 mm

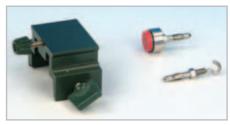
(Anwendung dieser Geräte siehe Folgeseiten)



Antriebsmassen:

DM120-1A Hakengewicht 2 g DM121-1A Hakengewicht 5 g DM121-1N Hakenmasse 1N

(Anwendung dieser Geräte siehe Folgeseiten)



Startvorrichtung magnetisch:

DS102-3B Klemmreiter mit Halteschraube DM281-2M Rundmagnet auf Stecker,

D=13 mm

DM281-1H Haken auf Stecker

(Anwendung dieser Geräte siehe Folgeseiten)



Startvorrichtung elektromagnetisch und Antriebs-Zubehör:

DS102-3B 1x Klemmreiter mit Halteschraube P3711-2R 1x Spule 800 Windungen, blau P3911-2G 1x Eisenkern, geschlitzt mit

Schraube

P7100-1A 1x Schnur, Rolle 30 m, sehr reißfest

P3310-7S 2x Verbindungsleitung 4-mm-Stecker/2-mm-Buchse

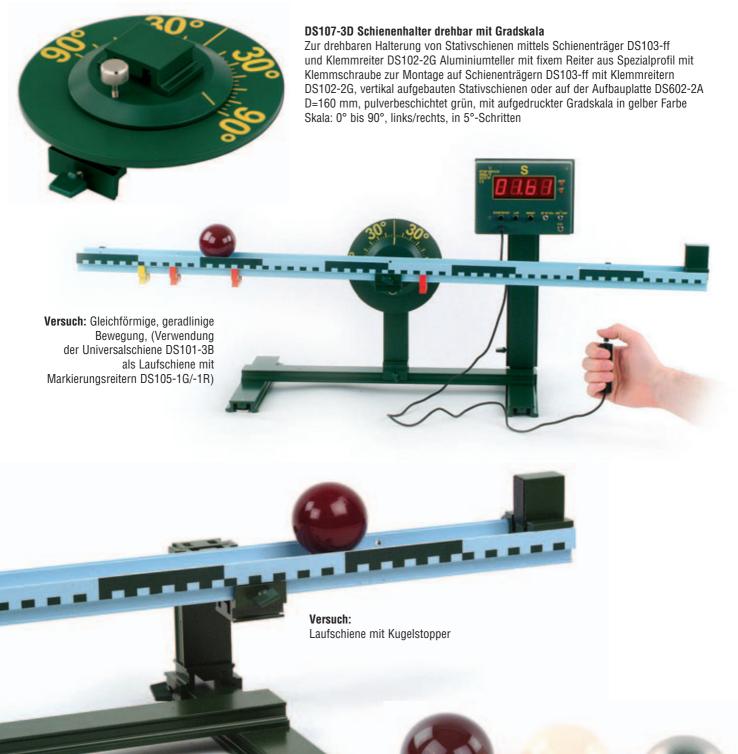
P3711-1F 1x Klemmschraube M3, kurz Kopf-D=10 mm

DM281-2K 1x Stecker mit Kontaktplatte

DM281-1H 1x Haken auf Stecker DM121-1A 1x Hakengewicht 5 g

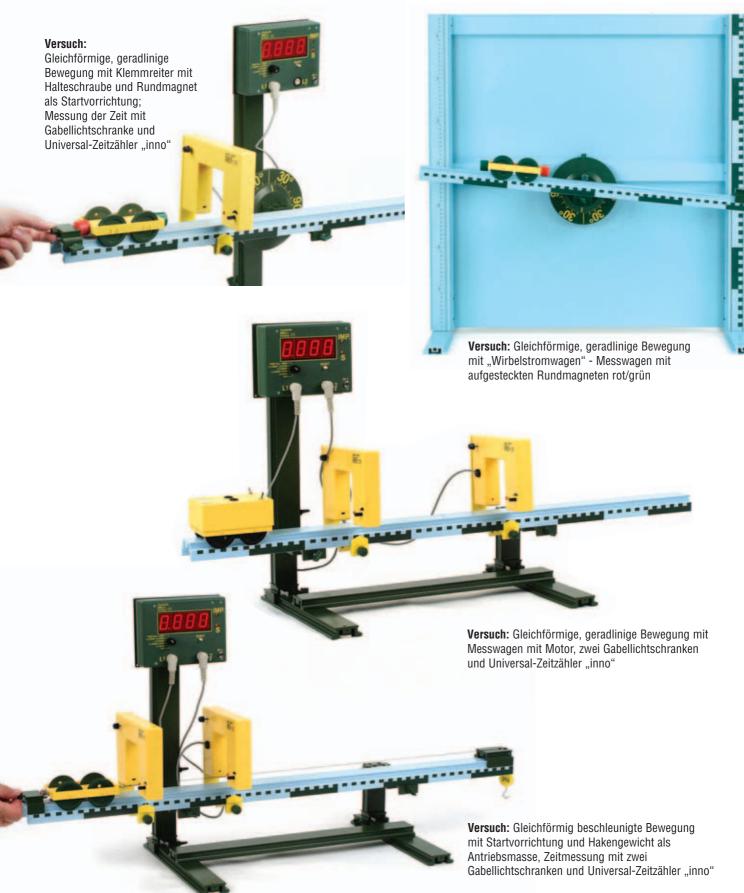






DM360-5E DM360-5R DM360-5W Kugel Stahl, D=60 mm Kugel Kunststoff rot, D=60 mm Kugel Kunststoff weiß, D=60 mm

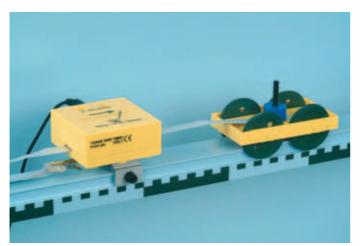








Geschwindigkeit mittels Stoppuhr "inno"



Versuch: Gleichförmig beschleunigte Bewegung Zeitmessung durch Zeitmarkengeber (technische Beschreibung siehe Seite 60)



Versuch: Gleichförmig beschleunigte Bewegung Experiment an der Aufbauplatte mit Universal-Zeitzähler "inno"



DM280-1F Luftkissenfahrbahn L=2000 mm

Für Versuche zur Kinematik und Dynamik geradliniger Bewegung fester Körper; Vierkant-Aluminiumrohr (Querschnitt 55x55 mm) auf U-Profil als Träger mittels 7 Justierschrauben montiert; Aluminiumrohr auf einer Seite fest verschlossen, auf der anderen Seite Ansatzmöglichkeit zum Anschluss des Luftstromerzeugers DM700-1G über den Druckschlauch DM705-1S; Aluminiumrohr beidseitig mit Maßstab versehen; zwei um 1 cm gegeneinander versetze Lochreihen (D=1 mm, Lochabstand = 20 mm) an den Oberseiten des Aluminiumrohres; Stellfüße mit Justierschrauben zur waagrechten Ausrichtung; an beiden Enden Befestigungsmöglichkeit für Stoßvorrichtung DM281-1S oder die Gabel mit Stecker DM281-1G oder die Stoßfeder P1311-2D, Abmessungen: 2000x250x167 mm

DM280-1K Luftkissenfahrbahn, Basis-Set

bestehend aus:

DM280-1F 1x Fahrbahn, **2000 mm**

DM282-1S 2x Schlitten

Gleitkörper für die Luftkissenfahrbahn;

Material: Kunststoff; seitlich angeordnete Stifte zum Aufsetzen von Zusatzmassen, eine 4 mm Bohrung an der Oberseite zur Befestigung von Blenden, stirnseitig je eine 4 mm Bohrung zum Aufsetzen von Gabeln und Aufsätzen für Stöße

Abmessungen: L=125 mm, H=60 mm, Masse: 70 g

DM281-1Z 4x Metallzapfen mit Stecker, 10 g DM282-2M 4x Zusatzmasse 50 g, L=124 mm DM281-1S 1x Start-Stoßvorrichtung, mechanisch

Aluminiumquader mit Spannfeder und Hebelvorrichtung zum Fixieren und Lösen eines Abstoßzapfens; ein stufenloses, fixes Spannen der Feder ermöglicht einen mehrmaligen kraftgleichen Abstoß; zwei 4 mm-Stecker zum Pefection am Endhalter der Fehrbahn

Befestigen am Endhalter der Fahrbahn Abmessungen: ca. 80x47x20 mm

DM280-1E 1x Endhalter, an einem Ende der Fahrbahn fix montiert

DM281-7E 1x Endhalter, verstellbar

Zur stufenlosen Einstellung der gewünschten Arbeitslänge auf der Fahrbahn

AUI UEI FAIIIVAIIII

DM281-1G 4x Gabel auf Stecker, mit Gummischnur, 10 g Zur Verwendung als Reflektor, steckbar auf Endhalter oder Schlitten

DM281-2G 1x Gummischnüre, Satz

Ersatz-Schnüre für Gabel DM281-1G, Satz 10 Stk.

DM281-1P 2x Platte mit Stecker, 10 g als

Gegenstück zur Gabel mit Gummischnur

DM281-2B 2x Blende mit Stecker, L=100 mm, 10 g



DM280-1Z Luftkissenfahrbahn, Ergänzungs-Set

bestehend aus:

DM280-1R 1x Umlenkrolle steckbar, kugelgelagert

Speziell reibungsarme kugelgelagerte Kunststoffrolle,

D=50 mm, auf Bügel mit 4 mm-Steckerstift

DM281-1H 1x Haken auf Stecker

DM281-1B 2x Blende mit Stecker, L=25 mm

P1311-2F 1x Aufsatz für unelastischen Stoß (Set 2 Stk.)

P1311-2D 4x Stoßfeder

DM281-2M 4x Rundmagnet auf Stecker, D=13 mm

DM120-1A 1x Hakengewicht 2 g DM121-1A 1x Hakengewicht 5 g

P7100-1A 1x Schnur, Rolle 30 m, sehr reißfest

Startvorrichtung elektromagnetisch:

P3911-2G 1x Eisenkern, geschlitzt mit Schraube

P3711-2R 1x Spule 800 Windungen, blau

P3310-7S 2x Verbindungsleitung 4-mm-Stecker/2-mm-Buchse

DM281-1M 1x Gabel mit Haltemagnet

P7811-2L 1x Boxeneinsatz Luki-Zubehör P7806-1B 1x Aufbewahrungsbox groß







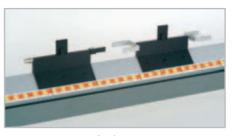
DM700-1G Luftstromerzeuger

Turbogebläse mit stufenlos einstellbarer Drehzahl,

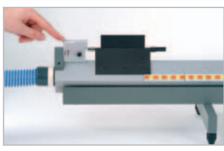
Strömungsgeschwindigkeit: max. 25 m/s



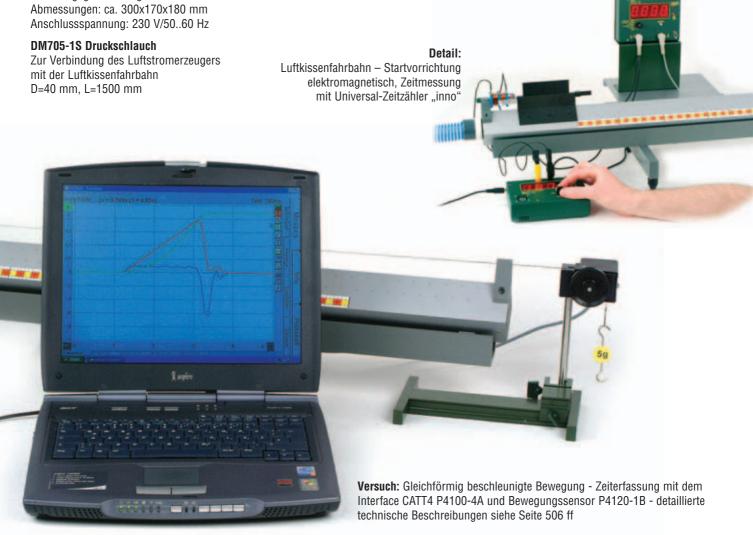
Detail: Umlenkrolle und Antriebsmasse (Versuch: Gleichförmig beschleunigte Bewegung)



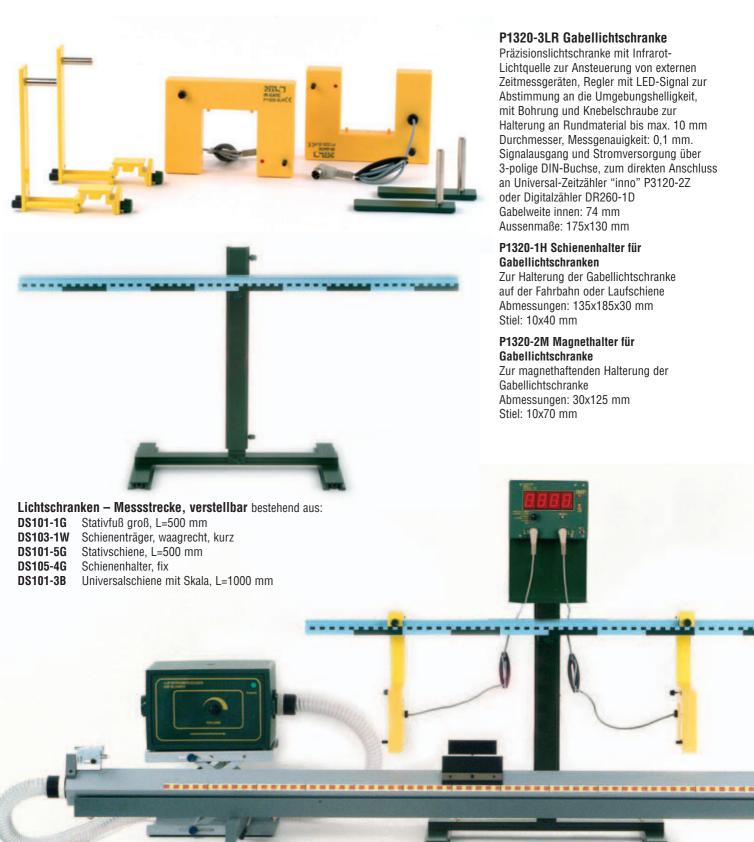
Detail: Elastischer Stoß



Detail: Abschussvorrichtung mechanisch



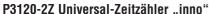




Versuch: Luftkissenfahrbahn mit Luftstromerzeuger, Messstrecke verstellbar, Gabellichtschranken und Universal-Zeitzähler "inno"





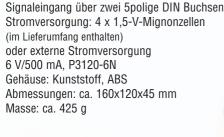


Universell einsetzbarer magnethaftender digitaler Zeitzähler zum Anschluss an die Gabellichtschranken P1320-3LR oder Kugelfallgerät DM340-1F, mit 26 mm hoher LED-Anzeige, Auflösung: 1 ms

Funktionen

- · Zeitmessung beim Freien Fall
- Zeitmessung in der Dynamik (L1 Start L2 Stopp)
- Impulszählung (L1 count)
- Zeitmessung beim Pendel (L1 Start Stopp)
- Messung der Durchgangszeit (L1 Gate)
- L1 Start automatischer Stopp nach 10 s

z.B. zur Messung von Umdrehungsgeschwindigkeiten Reset Taste, LED Anzeige für Impuls- oder Sekundenmodus



Empfehlenswertes Zubehör: P3120-6N Steckernetzgerät 6V/500 mA DC

P3120-5B Aufstellplatte-S



DR260-1D Digitalzähler, universal

Universal-Demonstrations-Digitalzähler für Zeit-, Frequenzund Impulsratenmessung;

Anzeige: LED 7-Segment-Anzeige, 6-stellig, Ziffernhöhe: 26 mm

Zeitmessung:

4 Messbereiche von 10¹... 10⁴ s Endwert, durch beliebige Signalquelle oder Lichtschranke, z. B. P1320-3LR, steuerbar; sämtliche logische Verknüpfungen der beiden Zeitmesseingänge möglich; Schaltschwellen der Zeiteingänge durch Potentiometer wählbar; Leuchtdioden zur Kontrolle des Betriebszustandes

Frequenzmessung:

Vollautomatisch in 4 Bereichen von 10¹ 10⁴ kHz-Endwert, Signalwiedergabe durch zuschaltbaren Lautsprecher

Impulsratenmessung:

Eingang für Geiger-Müller-Zählrohr, Anodenspannung von 325 bis 600 V in 12 Stufen einstellbar, 1:100 abgeschwächt messbar; Signalwiedergabe durch zuschaltbaren Lautsprecher Kunststoffgehäuse aus ABS mit 2 Griffschalen Abmessungen: 260x150x210 mm Anschlussspannung: 230 V/50... 60 Hz





dynamik - trägheit



dynamik - trägheit





DM341-1S Stoßapparat

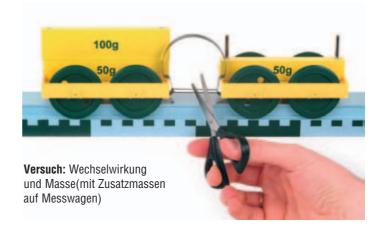
Zur Verwendung als Abstoßvorrichtung bei Dynamik-Experimenten auf der Fahrbahn, Laufschiene oder beim Wurfgerät DM341-1W (s. Seite 108); Kunststoffblock auf Spezialprofil mit Stoßbolzen und Spannfeder, Feststellschraube aus Metall zum stufenlosen Einstellen des Abstoßimpulses; durch einen stufenlos justierbaren Stellbügel erreicht man gleich bleibende Abstoßgeschwindigkeiten; 4 mm-Spezialbuchse zum synchronen Start eines elektrischen Zeitmessgerätes; Fixiermöglichkeit auf Universalschienen DS101-ff oder Profilzeiger DM341-2Z des Wurfgerätes DM341-1W Verstellbare Hubweite: 0 ... ca. 90 mm, Abmessungen: 240x54x70 mm

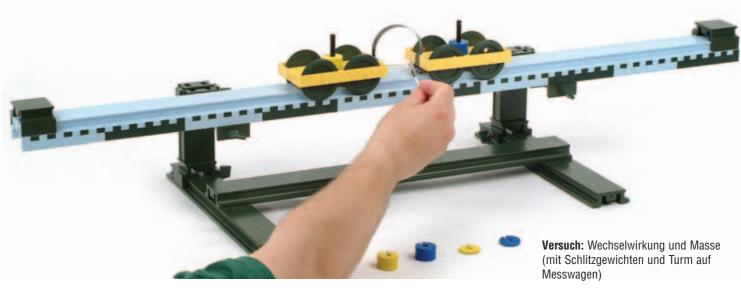




dynamik - impuls











P1311-2D Stoßfeder

Zum Nachweis des Satzes von der Impulserhaltung Elliptisch gebogene Stahlblattfeder mit 4 mm-Steckerstift, steckbar auf Messwagen Demo DM300-2A Breiter der Feder: 10 mm

Masse: 10 g



Versuch: Elastischer Stoß (Messwagen mit aufgesteckten Stoßfedern)





Versuch: Impulserhaltung (auf der Aufbauplatte)



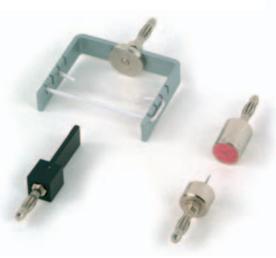
Zur Verwendung als Reflektor, steckbar auf Messwagen Demo DM300-2A Masse: 10 g

DM281-1P Platte mit Stecker

Gegenstück zur Gabel mit Gummischnur Masse: 10 g

P1311-2F Aufsatz für unelastischen Stoß, Set 2 Stk.

Ein Aufsatz mit Metallhohlzylinder gefüllt mit Plastilin, zweiter Aufsatz mit Nadel, jeweils mit 4 mm-Steckerstift, aufsteckbar auf Messwagen Demo DM300-2A



DE456-1N Magnetträger blank, Paar, auf Reiter

Metall-Vierkantprofil 28x10 mm, montiert auf Sonderprofil, zur Halterung der Blockmagnete DE412-1B

Abmessungen: 36x54x154 mm

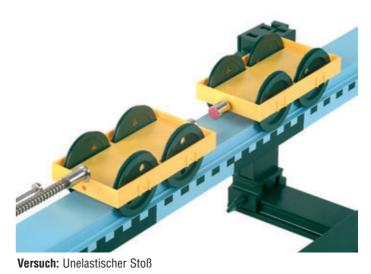
DE412-1B Blockmagnete, Paar

Sehr starke Neodymium-Magnete, in farbiger Kunststoffkappe eingebettet; Rückseite in gegenpoliger Farbe, mit mittigem M6-Innengewinde

Abmessungen: 28x28x18 mm



Versuch: Elastischer Stoß (Messwagen mit aufgesteckter Platte mit Stecker, zweiter Messwagen mit aufgesteckten Gabeln mit Gummischnur)





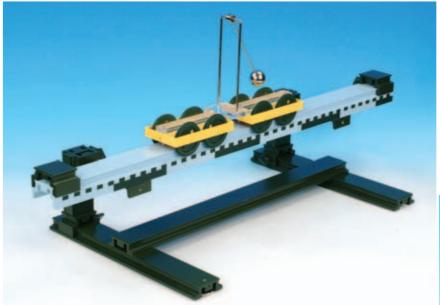


DM380-6K Kugel Kunststoff weiß,
D=60 mm, mit Gewinde
Zur Verwendung als Pendelkugel, M6 Innengewinde zum
Einschrauben des C-Hakens mit Gewinde DS102-3S
DS102-3S C-Haken mit Gewinde

DG200-1S Schnur weiß, D=1,7 mm, L=5 m



Versuch: Impuls



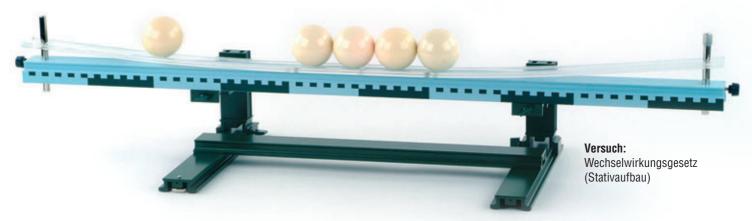
Versuch: Impulserhaltung bei Massengleichheit

DM335-1S Impulsaufsatz

Zur Demonstration des Impulserhaltungssatzes Pendelkugel Metall auf Stiel, kugelgelagert auf Drahtbügel montiert, Acrylglasplatte mit 4 Steckerstiften zum Aufstecken auf 2 Messwagen Demo DM300-2A Pendel-L=122,5 mm, Pendel-D=1" (25,4 mm) Abmessungen: 282x55x160 mm









DM343-1S Impulskanone

Drei durch eine Kunststoffachse übereinander gestapelte Gummibälle addieren den Impuls beim Aufprall des Apparates, ausgehend von der untersten Kugel. Dieser Impuls wird an eine lose aufliegende vierte Kugel (Kunststoff) übertragen, wodurch diese wuchtig abgeschleudert wird. Diese "Wurfkugel" kann das 5fache der Fallhöhe erreichen. Lieferung mit 2 Ersatz-Wurfkugeln. Kugel-D: 47 / 36,5 / 26 / 21,5

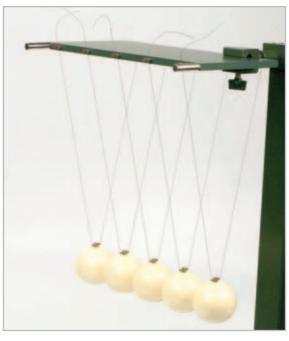
Gesamthöhe: 165 mm



DM750-5S Kugelstoßgerät klein

5 Stahlkugeln D=22 mm, bifilar an zwei Metallbügeln aufgehängt, auf Bodenplatte Abmessungen: 180x120x180 mm





DM750-5K Kugelstoßgerät groß

5 Kunststoffkugeln D=60 mm, bifilar an Aufhängeplatte fixiert, einseitig mit Justierschrauben, Aufhängeplatte mit 2 Haltestielen D=10mm, L=40 mm Pendellänge: 300 mm Abmessungen der Aufhängeplatte: 300x150 mm





DM340-8B Luftballons, Satz 10 Stk.

C3084-4F Aufsatzrohr, mit SB19, L=175 mm Glasrohr, 25x175 mm, einseitig mit Hülse SB19

DM341-1H Rückstoßaufsatz für Messwagen

Zur Demonstration des Rückstoßprinzips mit Gasen oder Flüssigkeiten; L-Bügel Kunststoff, mit Bohrung und Fixierschraube für C5090-4G; zwei 4-mm Steckerstifte zum Aufsetzen auf Messwagen Demo DM300-2A Abmessungen: 62x20x30 mm

C5090-4G Verbindungsstück mit Hahn, gebogen, SB19

Zur Demonstration des Rückstoßprinzips mit Gasen oder Flüssigkeiten; Ansatzstück aus Glas, gewinkelt 90°, mit Kern SB19 und Schlaucholive sowie Glashahn





Versuch: Rückstoß – Ausströmende Luft (am Stativ)



Versuch: Rückstoß – Ausströmendes Wasser (auf Aufbauplatte)

DM300-1K Klemmsäule für
Messwagen Demo
Aluminiumbolzen mit
Stirn- und
Querbohrung
sowie Klemmschraube,
D=18mm, L=45 mm,
pulver-beschichtet gelb,
mit Gewinde zum Aufschrauben

auf Messwagen Demo DM300-2A; zum Einsetzen und Befestigen von Stangen bis zu einem Durchmesser von 10 mm DM300-2A Messwagen Demo, 50 g (genaue Beschreibung s. Seite 74)

Versuch: Durch Motor mit Propeller erzeugter Rückstoß

DM311-2M Motor mit Propeller, auf Stiel

Sehr leicht anlaufender Motor mit Ventilatorflügel zur Demonstration der Energieumwandlung von Windenergie in elektrische Energie und umgekehrt; Aluminium-Zylinder, 40x68 mm, mit eingebautem Motor, mit Ventilatorflügel (L=130 mm) und zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen, auf Stiel: D=10mm, L=62 mm

DM340-1A Segnersches Wasserrad

Acrylglasmodell zur Demonstration des Rückstoßprinzips; Spitzengelagerter, zylindrischer Wasserbehälter D=36mm, H=255 mm, mit 4 angesetzten Rohren L=58 mm, mit seitlichen Ausflussöffnungen; Gesamthöhe: 280 mm Empfehlenswertes Zubehör:

> DM340-2W Wanne mit Auslaufstutzen Acrylglas, D=200 mm, H=65 mm





Versuch: Rückstoß (Segnersches Wasserrad)





Abmessungen: D=18mm, L=62 mm

DM340-3B Patronenaufsatz

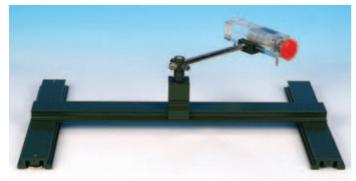
Zur Demonstration des Rückstoßes durch ein ausströmendes Gas (CO_2) , sowie zur Messung der Temperatur bei plötzlich austretendem Gas (CO_2) mit dem Thermofühler flexibel P4120-1T; Acrylglasblock mit Bohrung zur Aufnahme einer Kohlendioxidpatrone, Schraubverschluss mit Schneidbolzen und Düsenöffnung, steckbar auf Messwagen Demo DM300-2A durch zwei 4-mm-Steckerstifte Abmessungen: 35x142x35 mm

DM341-3K Klemmhalter für Patronenaufsatz

Aluminium-U-Profil, 50x35x19 mm, pulverbeschichtet grün, mit zentrischem Metallbolzen zur rutschfreien Aufnahme des Patronenaufsatzes DM340-3B, Spannstiel (10x172 mm) mit Feststellschraube und Klemmbacken



Versuch: Rückstoß (Patronenaufsatz auf Messwagen)



Versuch: Rückstoß (Patronenaufsatz mit Klemmhalter, drehbar am Stativ)



DM340-5A Raketenmodell

"Raketenantrieb" durch Rückstoss; Kunststoffflasche mit Spezialventil und Richtungsflügel sowie Einleitungsschlauch und Handpumpe; der "Tankbehälter" wird zum Teil mit Wasser gefüllt und mit dem Spezialventil verschraubt, durch das Pumpen wird ein Überdruck im "Tankbehälter" erzeugt, bei ausreichendem Überdruck wird der Einleitungsschlauch aus dem Ventil geschleudert, das Wasser wird mit hoher Geschwindigkeit durch das Ventil gepresst, und die Rakete steigt hoch Gesamthöhe: ca. 430 mm, Pumpschlauch-L= ca. 145 cm Achtung: Versuch nur im Freien durchführbar! Steighöhe: 5 – 40 m, je nach Tankfüllung



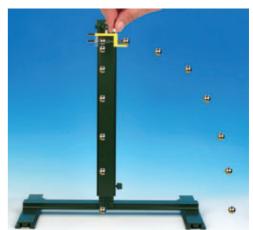
Keine Verwindung des Anschlusskabels, da der Hohlstecker drehbar ist!



dynamik - freier fall



Versuch: Unabhängigkeitsprinzip



Kugelhalter mit mechanischer Auslösung, verwendbar zum "Freien Fall" und "Unabhängigkeitsprinzip", zwei 4-mm Spezialbuchsen zum Anschluss an den Zähler DM341-1T oder P3120-2Z, Haltestiel D=10 mm, L=30 mm

Auffanggefäß mit Kontaktplatte, stoppt beim Aufprall der Kugel die Zählung, Behälter D=80 mm, H=45 mm mit zwei 4-mm Spezialbuchsen zum Anschluss an den Zähler DM341-1T oder P3120-2Z mit Adapterkabel P1323-9A, Haltestiel D=10mm, L=40 mm

Stahlkugeln 3/4" (19 mm), Satz 2 Stück (DM340-2S)



DM341-1T Zähler für Kugelfallgerät

Einfach zu bedienender
Zähler, der in Millisekunden die Zeit zwischen
Start und Stopp ermittelt;
26-mm-LED-Display,
2 Sicherheitsbuchsen-Paare,
Ein/Aus – Schalter, ResetTaste für einfache NullStellung; batteriebetrieben
4x1,5V Mignon-Zellen oder

durch Steckernetzgerät 6V/500 mA P3120-6N (als Zubehör erhältlich) Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Gewicht: ca. 385 g



Versuch:

Freier Fall – Messung der Erdbeschleunigung (Zeitmessung mit dem Universal-Zeitzähler "inno" P3120-2Z)

Detail:

Auffanggefäß mit offener Kontaktplatte



P3120-2Z Universal-Zeitzähler "inno"

Universell einsetzbarer magnethaftender digitaler Zeitzähler zum Anschluss an die Gabellichtschranken P1320-3LR oder Kugelfallgerät DM340-1F, mit 26 mm hoher LED-Anzeige, Auflösung: 1 ms

Funktionen:

- Zeitmessung beim Freien Fall
- Zeitmessung in der Dynamik (L1 Start L2 Stopp)
- Impulszählung (L1 count)
- Zeitmessung beim Pendel (L1 Start Stopp)
- Messung der Durchgangszeit (L1 Gate)
- L1 Start automatischer Stopp nach 10 s

z. B. zur Messung von Umdrehungsgeschwindigkeiten Reset Taste, LED Anzeige für Impuls- oder Sekundenmodus Signaleingang über zwei 5polige DIN Buchsen Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten)

oder externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N Gehäuse: Kunststoff, ABS

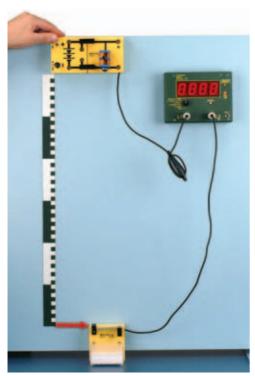
Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 425 g

Empfehlenswertes Zubehör:

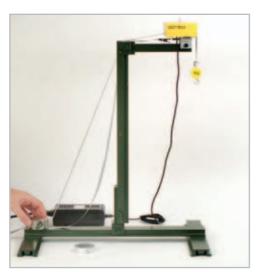
2x P1323-9A Adapterkabel für Universal-Zeitzähler "inno" DIN-Stecker 3polig auf 2x 4-mm-Sicherheitsstecker (ohne Abbildung)

dynamik - freier fall

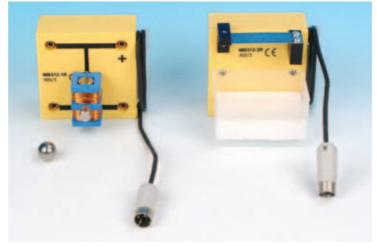




Versuch: Freier Fall – Erdbeschleunigung (mit Kugelfallgerät "compact", magnethaftend an der Aufbauplatte)



Versuch: Freier Fall (Darstellung des Zeitablaufes durch Zeitmarkengeber und Metallpapier)



MB312-1F Kugelfallgerät "compact" bestehend aus:

MB312-1R Kugelhalter elektromagnetisch

Baustein "compact", magnethaftend, mit 4 Buchsen, fix montierte Spule, Eisenkern mit Lagerbolzen fixiert, Stahlkugel, DIN-Anschlusskabel für elektrische Zähler

Versorgungsspannung: 4,5 - 6 V DC, Abmessungen: 84x95x35 mm

MB312-2R Auffangeinheit mit Kontaktplatte

Baustein "compact", magnethaftend, mit metallischer Kontaktplatte (70x20 mm) zur Signalabgabe an elektrische Zähler durch DIN-Anschlusskabel, Auffangwanne (75x55 mm) mit Dämpfungseinlage Abmessungen: 84x90x84 mm



Detail: Fallröhre mit Entleerungshahn und Fallkörpern

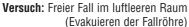


DM560-1F Fallröhre

Zur Untersuchung des Freien Falles im luftleeren Raum einseitig geöffnete Glasröhre mit 2 Fallkörpern unterschiedlicher Masse (Küken-Feder, Metallplättchen), Silikonstopfen und Glashahn mit Ansatzrohren

Länge (reine Fallstrecke): 1000 mm

Gesamtlänge: 1130 mm, Durchmesser: 46 mm





dynamik - wurf



DM341-1W Wurfgerät bestehend aus:

DM341-2W Skala Demo, 90°, auf Stielen

Große Kunststoffskala (r=200 mm) 0 – 90° in 1°-Teilung, mit 2 Stielen (10x35 mm), Zeiger mit Feststellschraube, Schrifthöhe: 25 mm zum Bestimmen des Abwurfoder Abschusswinkels bei Wurfbewegungen

DM341-2Z Profilzeiger breit

Aluminium-Sonderprofil als Zeiger für Skala Demo, pulverbeschichtet, mit Feststellschraube, zur Aufnahme des Stoßapparates DM341-1S, Abmessungen: 140x40 mm

DM341-2G Zeiger für Glasröhren

Pulverbeschichteter Kunststoffzeiger für Skala Demo, mit Halter für Glasröhren mit max. D=8 mm, Abmessungen: 140x20x36 mm

C6030-1C Glasrohr mit Spitze, L=110 mm

"Glasdüse" zum Einspannen in den Zeiger für Glasröhren DM341-2G zum "Schiefenoder Geraden Wurf" mit Wasser

DM341-2R Ring auf Stecker

Acrylglasring (D=28/20 mm, B=14 mm) mit 4-mm-Stecker zum Aufsetzen auf den Profilzeiger DM341-2Z zur Lagerung der Kugel in Startposition

DM340-2S Stahlkugeln 3/4" (19 mm), Satz 2 Stück

DM341-1S Stoßapparat

Beschreibung siehe nächste Spalte



DM341-1S Stoßapparat

Verwendbar als Abstoßvorrichtung bei Dynamik-Experimenten auf der Fahrbahn, Laufschiene oder beim Wurfgerät DM341-1W; Kunststoffblock

auf Spezial-profil mit Stoßbolzen und Spannfeder, Feststellschraube aus

Metall zum stufenlosen Einstellen des Abstoßimpulses; durch einen stufen-

los justierbaren Stellbügel erreicht man gleich bleibende Abstoßgeschwin-

digkeiten; 4 mm-Spezialbuchse zum synchronen Start eines elektrischen

Zeitmessgerätes; Fixiermöglichkeit auf Universalschienen DS101-ff oder

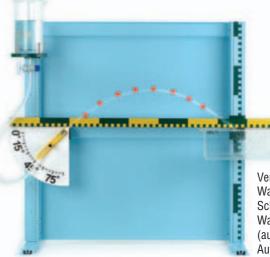
Profilzeiger DM341-2Z des Wurfgerätes DM341-1W

Verstellbare Hubweite: 0 ... ca. 90 mm,

Abmessungen: 240x54x70 mm

DM465-1V Auslaufgefäß mit Hahn, 1000 ml

Becherglas, Inhalt 1000 ml, mit angesetztem
Einweghahn aus Glas und senkrechtem Ablaufrohr, zur Verwendung als Wasserreservoir für Versuche zur Hydromechanik oder als Luftglocke zum Set Taucherglocke DM890-1G Abmessungen:
D=94 mm, H=275 mm
C7445-7S Schlauch Silikon D=7/9 mm, L=100 cm



D=16 mm, Satz v. 12 Stück







DS402-4H Schwungmaschine Demo, Handantrieb

- Sehr große Standfläche: 500x325 mm, mit Nivellierschrauben
- Beliebige Positionierung der Antriebsscheibe und des Rotationslagers am Stativfuß
- Vertikal- und Horizontalpositionierung von Rundmaterial bis 10 mm im Rotationslager möglich
- Beide Drehlager doppelt kugelgelagert
- Übersetzungsverhältnis 1:1 oder ca. 1:9

bestehend aus:

DS101-1G 1x Stativfuß groß, L=500 mm

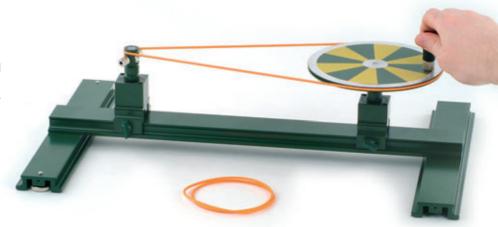
DS402-4B 1x Drehlager kurz auf Reiter

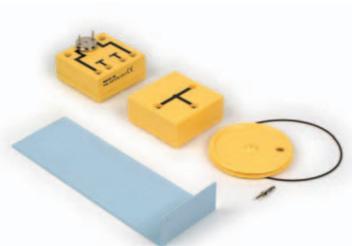
DS402-3D 1x Antriebsriemenscheibe, D=160 mm

DS402-3B 1x Drehlager mit Querloch auf Reiter

DS402-2N 1x Kurbelstift

DS401-1A 1x Antriebsriemen, Satz





MB402-4H Schwungmaschine "compact", Handantrieb Gerätesatz bestehend aus:

P3410-1A Aufstellplatte für MBCs

Metallbügel L-förmig, pulverbeschichtet blau, 255+40x84x2 mm MB200-1M MBC Motor

Magnetbaustein "compact", 84x84x35 mm, mit eingebautem Motor und 4-mm-Anschlussbuchsen; an der Motorachse fix montierte Schnurscheibe, D=28 mm, mit zwei 2-mm- Steckerstiften und zentraler Gewindebohrung zur Aufnahme verschiedener Aufsätze zur Drehbewegung; max. Anschlussspannung: 4,5 Volt DC

P3710-1T MBC Leitung T-förmig

Magnetbaustein "compact", 84x84x35 mm, mit drei 4-mm-Anschlussbuchsen

P3410-3L Lagerstiel kurz

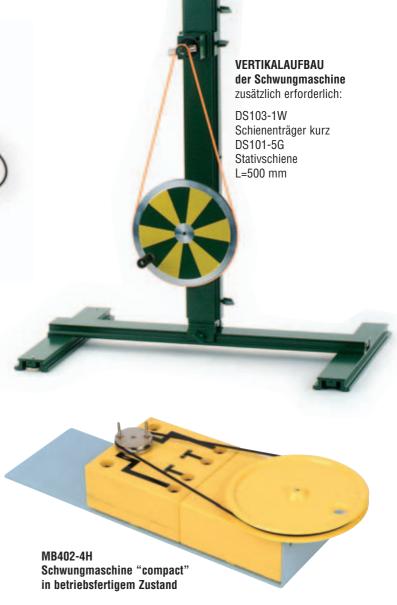
Metallachse auf 4-mm- Steckerstift, zur drehbaren Lagerung der Antriebsscheibe P3410-4A; Achse: D=3 mm, L=18 mm

P3410-4A Antriebsscheibe "compact"

Kunststoffrolle mit Schnurrille, zentrale Achsbohrung für 3-mm Achsen, mit Fingerloch zum manuellen Antrieb, D=100 mm

P3410-5A Antriebsriemen "compact"

Gummiriemen für die Schwungmaschine "compact", U=ca. 40 cm









DS403-1G Getriebemotor

Elektromotor mit Metallgetriebe und großem Drehmoment in Aluminiumgehäuse, Motorwelle mit fix montierter Aluminiumscheibe mit Schnurrille und M6-Gewinde zur Aufnahme des Kurbelstiftes, DS402-2N bei Verwendung als Generator.

Durchmesser der Antriebsriemenscheibe: 100 mm, pulverbeschichtet grün mit aufgedruckten Kreissegmenten in gelber Farbe, Gehäuse auf Reiter aus Aluminium-Spezialprofil mit Klemmschraube zum Aufsetzen und Fixieren auf Stativfuß groß DS101-1G, Schienenträger DS103ff oder Stativschienen DS104ff Nennspannung: 6 VDC (3-12V),

Stromaufnahme-Leerlauf: 570 mA DC, Drehzahl: ca. 0...250 U/min

Gehäuseabmessungen: 128x60x60 mm

DS403-2K Klemmsäulenaufsatz

Klemmsäule auf Steg zur Montage auf die Antriebsriemenscheibe des Getriebemotors DS403-1G. Die Klemmsäule, pulverbeschichtet grün, dient zur Aufnahme und Fixierung von Geräten auf Stiel mit einem Durchmesser von 10 mm.

DS403-3F Feststellschraube M6

Zur Befestigung des Klemmsäulenaufstzes DS403-2K auf den Getriebemotor DS403-1G





Aufbau: Schwungmaschine horizontal, Antrieb durch Antriebsmotor Demo

DS403-2S Antriebsmotor Demo

Elektromotor mit Winkelgetriebe in Aluminiumgehäuse (70x70x150mm), pulverbeschichtet grün, montiert auf Reiter zum direkten Aufsetzen auf den Schienenfuß groß DS101-1G sowie Stativschienen DS104ff, Horizontal- oder Vertikalmontage möglich; Schnellspannfutter zur Aufnahme von Stangen bis zu einem Durchmesser von 10 mm, Umschalter für Rechts- und Linkslauf, Ein/Aus-Schalter, Drehknopf zur stufenlosen Drehzahlregelung; Spannungsversorgung über zwei 4-mm- Sicherheitsbuchsen oder Hohlbuchse zum Anschluß des Festspannungstrafos 12 V/5,8 A P3130-2P

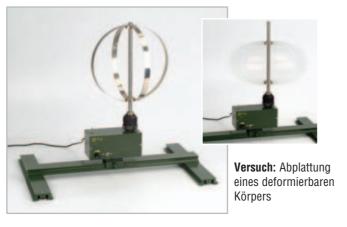
Drehzahl: ca. 0...4000 U/min Nenndrehmoment: 20 N cm Anschlussspannung: 12V DC Abmessungen: 70x150x155 mm





DM352-1E **Erdabplattungsringe**

Zur Demonstration der Abplattung eines deformierbaren Körpers unter Einwirkung der Zentrifugalkraft; zwei gekreuzte elastische Metallreifen mit einen festen und einen gleitenden Pol auf Stativstange. D=10 mm Ringdurchmesser: ca. 220 mm Gesamthöhe: 280 mm,





P1340-2E Erdabplattungsringe "compact"

Zur Demonstration der Abplattung eines deformierbaren Körpers unter Einwirkung der Zentrifugalkraft; Zwei gekreuzte Kunststoffreifen, D= ca. 120 mm, B=12 mm, eine Drehachse mit Gewinde M3 zur Fixierung auf dem MBC Motor MB200-1M



MB402-4B Schwungmaschine "compact", batteriebetrieben bestehend aus: 1x MB200-1M **MBC** Motor

Magnetbaustein "compact", 84x84x35 mm, mit eingebautem Motor und 4-mm Anschlussbuchsen; an der Motorachse fix montierte Schnurscheibe, D=28 mm, mit zwei 2-mm- Steckerstiften

und zentraler Gewindebohrung zur Aufnahme verschiedener Aufsätze zur Drehbewegung; max. Anschlussspannung: 4,5 Volt DC

1x MB201-2B MBC Batterie schaltbar, 1,5/3/4,5 V

Magnetbaustein "compact", 84x84x35 mm, mit 3 eingebauten Akkuzellen (im Lieferumfang enthalten); Ein/Aus-Schalter, Stufenschalter für 1,5/3 oder 4,5 Volt, sechs 4-mm-Anschlussbuchsen

2x P3712-1S Brückenstecker "compact", schwarz

Kurzschlussbrückenstecker mit zwei 4-mm- Steckerstiften, Abstand 25 mm, Kunststoffgehäuse schwarz, 36x12x20 mm

Abgebildet mit den Erdabplattungsringen "compact", P1340-2E (nicht im Lieferumfang enthalten)



Demonstration der Sicherheit des "compact"-systems



Demonstration der Einfachheit des "compact"-systems





DM352-1R Zentrifugalregulator DemoModell eines Fliehkraftreglers auf Stiel,
D=10 mm
Länge der Stäbe: 175 mm,

Gesamthöhe: 250 mm



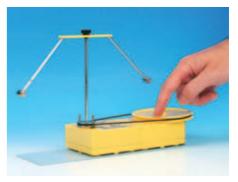
Versuch: Fliehkraftregler



DM358-1Z Zentrifugalschleuder DemoModell einer Zentrifuge mit Trägerbrücke
(220x40 mm) und schwenkbarer Halterung
für 2 Probegläser mit Da=16 mm, auf Stiel
D=10 mm, Gesamthöhe: 210 mm



P1340-2Z
Zentrifugalregulator "compact"
Modell eines Fliehkraftreglers; T-förmiger
Aufsatz mit zwei beweglichen Fliehkraftstäben
mit kleinen Metallzylindern, Ende des
Achsenstabes mit Gewinde zur Fixierung auf
dem MBC Motor MB200-1M
Abmessungen: 90x100 mm



Versuch:Demonstration der Fliehkraft - "compact"

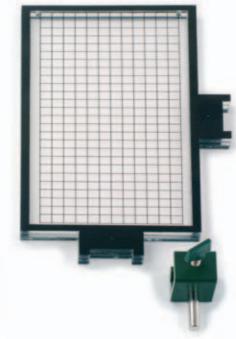


DM358-1K Kugelschwebe
Zur Demonstration der Proportionalität der
Zentrifugalkraft zur Masse;
halbkreisförmiger Acrylglashohlkörper
(D=200 mm, B=37 mm) auf Stiel (10x70 mm), mit einer Kunststoff- und einer
Metallkugel gleichen Durchmessers (D=1")









DM353-1K Zentrifugalküvette

Zur Untersuchung des Zusammenhanges zwischen der Oberflächenform von rotierenden Flüssigkeiten und ihrer Winkelgeschwindigkeit Acrylglas-Küvette mit 2 Ansätzen zur senkrechten oder waagrechten Halterung in Muffe auf Stiel (im Lieferumfang enthalten); eine Seite mit aufgedrucktem cm-Gitterraster (120x260 mm); obere Kante mit 2 Füllöffnungen mit Stopfen Abmessungen: 155x280x15 mm

Versuch: Rotierende Flüssigkeit - Demo



Detail: Befüllen der Zentrifugalküvette mit Flüssigkeit



Versuch: Eine hohe Umdrehungsgeschwindigkeit bewirkt die "Teilung" des Wassers in der Zentrifugalküvette

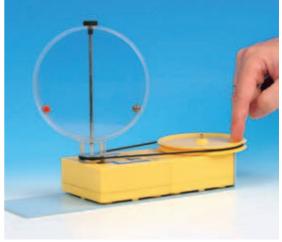


Versuch: Rotierende Flüssigkeit – niedrige Umdrehungsgeschwindigkeit



P1340-2K Kugelschwebe/ Zentrifugalküvette "compact"

Zur Untersuchung des Zusammenhanges zwischen der Oberflächenform von rotierenden Flüssigkeiten und ihrer Winkelgeschwindigkeit, und auch zur Demonstration der Proportionalität der Zentrifugalkraft zur Masse; Acrylglas-Rundküvette mit Haltestab mit Gewinde zur Fixierung auf dem MBC Motor MB200-1M, je eine Kugel aus Metall und Kunststoff Abmessungen: D=120 mm, B=16 mm



Versuch: Kugelschwebe - "compact"





DM366-2P Zentrifugalgefäß

Acrylglaszylinder auf Stiel D=10 mm, L=30 mm, am Boden zwei Noppen zum Einsetzen des Zentrifugeneinsatzes DM367-2Z oder zum Einstecken der Styroporkugel auf Schnur mit Stecker DM366-3S D=150 mm, Höhe (ohne Stiel): 155 mm

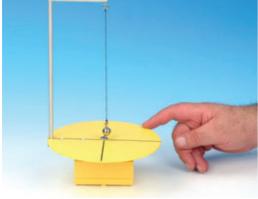
DM367-2Z Zentrifugeneinsatz

Acrylglaszylinder zum Einsetzen in das Zentrifugalgefäß DM366-2P, als "Zentrifugalschleuder" mit einem nassen Tuch oder Schwamm D=100 mm, H=70 mm

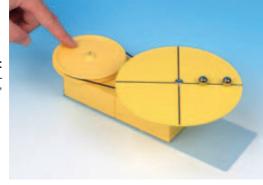
DM366-3S Styroporkugel auf Schnur mit Stecker

Zur Demonstration eines physikalischen Paradoxons; Stecker zur Fixierung am Boden des Zentrifugeneinsatzes, Kugel-D=30 mm





Versuch: Fliehkraft – "compact"







P1340-2R Rotierendes Pendel, "compact"

Zur Demonstration des "Foucault-Pendels"; Aufhängeträger mit Pendelkugel, Metall, 200+80 mm, Kugel-D=12 mm, Stielende mit Gewindemutter zum Fixieren auf der Kreisscheibe "compact" P1340-2D

P1340-2D Kreisscheibe "compact"

Metallscheibe, pulverbeschichtet gelb, mit 3 Bohrungen im Abstand von 30, 60 und 75 mm zum Zentrum, zentrale Bohrung zur Fixierung auf dem MBC Motor MB200-1M; D=160 mm

MB200-1M MBC Motor

Magnetbaustein "compact", 84x84x35 mm, mit eingebautem Motor und 4-mm-Anschlussbuchsen; an der Motorachse fix montierte Schnurscheibe, D=28 mm, mit zwei 2-mm- Steckerstiften und zentraler Gewindebohrung zur Aufnahme verschiedener Aufsätze zur Drehbewegung; max. Anschlussspannung: 4,5 Volt DC

P3410-5S Abstandsrolle

Acrylglas-Distanzscheibe zum Aufsetzen auf die Schnurscheibe des MBC Motors MB200-1M, zur Fixierung der Kreisscheibe "compact" P1340-2D, oder der Farbenscheibe "compact", D=27 mm

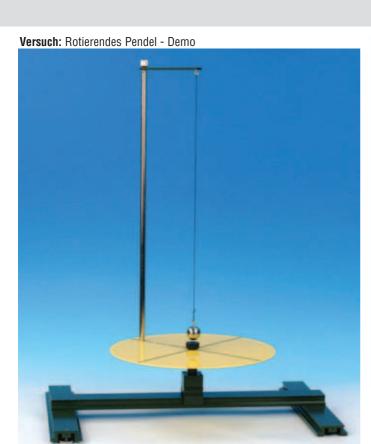
P3711-1F Klemmschraube M3 kurz

Metallschraube mit M3-Gewinde, Kopf-D= 10 mm, L=22 mm

P1340-2S Stahlkugeln, 1/2 " (12,7 mm), Satz 2 Stück

Stahlkugeln zur Auflage in die Bohrungen der Kreisscheibe "compact" P1340-2D für Versuche zur Fliehkraft





DM358-1F Rotierendes Pendel, Demo-Gerätesatz

Zur Demonstration der Erhaltung der Schwingungsebene bei Rotation (Foucault-Pendel) bestehend aus:

DM357-3K 1x Kreisscheibe Demo, D=300 mm

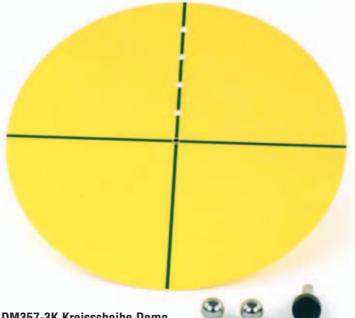
DM357-3H 1x Haltestiel für Kreisscheibe Demo

DM357-3S 1x Aufhängeträger für Pendelkugel

Stativstange mit Mutter und Klemmschraube zur Befestigung auf der Kreisscheibe DM357-3K und Querträger mit Haken zur Aufhängung

der Pendelkugel DM385-2S freie Pendellänge=500 mm

DM385-2S 1x Pendelkugel mit Haken, Stahl, D=1" (25,4 mm)



DM357-3K Kreisscheibe Demo

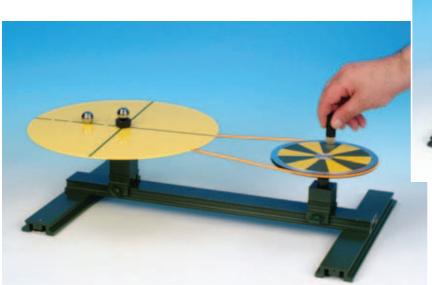
Metallscheibe, pulverbeschichtet gelb, mit 4 Bohrungen im Abstand von 30, 60, 90 und 120 mm zum Zentrum, zentrale Bohrung zur Fixierung des Haltestieles DM357-3H; D=300 mm

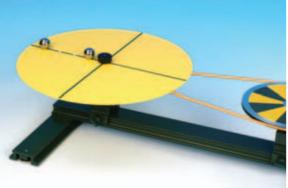
DM357-3H Haltestiel für Kreisscheibe Demo

Metallstiel mit Gewinde und Kunststoff-Mutter, Mutter mit axialer Vertiefung zur Aufnahme einer Kugel für Versuche zur Fliehkraft; D=10mm, L=40 mm

DM340-2S Stahlkugeln 3/4" (19 mm), Satz 2 Stück

Stahlkugeln zur Auflage in die Bohrungen der Kreisscheibe Demo DM357-3K für Versuche zur Fliehkraft





Versuch: Fliehkraft - Demo





DM358-1P Rotierendes Pendel, elektrisch, Overheadmodell

Zur Demonstration der Arbeitsweise des "Foucault-Pendels" sowie des Coriolis-Effektes; Drehscheibe aus Acrylglas für Overheadprojektion, D=225 mm, Grundplatte mit Nivellierschrauben, Motorantrieb, Anschlussspannung: 0...6V (kurzzeitig bis zu 12V möglich); Umdrehungsgeschwindigkeit der Drehscheibe: 3,5...33 U/min; Links/Rechtslauf; Kugelabrollvorrichtung, zwei Stahlkugeln D=1/2" (12,7 mm), Pendelhöhe: ca. 200 mm, Motorgehäuse: 60x60x130 mm

Versuch: Rotierendes Pendel – Demo Stativaufbau mit Motor mit Getriebe DS403-1G

DM350-1Z Zentralkraftgerät mit Handantrieb

Zur Untersuchung der Zentralkraft bei Drehung eines Körpers um eine bestimmte Achse in Abhängigkeit von Masse, Bahnradius und Winkelgeschwindigkeit; zwei Dreharme, doppelt kugelgelagert, mit Skala unterschiedlicher Länge: r1=80 mm, r2=80/160 mm, abgestufte Riemenscheiben fest montiert (Übersetzungsmöglichkeiten 1:1, 1:2, 1:3), Antrieb über Handkurbel, Anzeige der Zentralkraft durch Federwaagen die auf den beiden Dreharmen fest



DM358-3B Rotierendes Pendel, Aufsatz

Kompakter Foucault-Pendel-Aufsatz zur Fixierung mittels Feststellschraube M6 DS403-3F auf die Antriebsriemenscheibe des Experimentiermotors mit Getriebe DS403-1G; Metallsteg mit hohem Metallbügeldraht und Haken, Pendelkörper an Schnur Pendellänge: ca. 400 mm Gesamthöhe: 430 mm, Breite: 150 mm



DM350-2P Zentripetalkraftgerät

Zur Demonstration der Abhängigkeit der Zentripetalkraft von Masse, Radius und Winkelgeschwindigkeit;

Rotationsarm aus Aluminium; Skala mit Abstandsmarken von 80 und 160 mm von der Achse; Fliehkraftmasse 100 g auf 4 Kugellagern sehr reibungsarm laufend an Schnur mit Öse und Umlenkrolle, Zusatzmasse von weiteren 100 g im Lieferumfang enthalten; Ausgleichsmasse fest montiert, Haltestiel D=10mm, L=35 mm

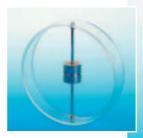
Abmessungen: 310x80x55 mm



Messung der Umdrehungsgeschwindigkeit mittels Gabellichtschranke, Frequenzzähler "inno" oder Universal-Zeitzähler "inno"



Versuch: Trägheitsmoment und Massenverteilung



DM360-2R Rotationsring. D=200 mm

Zum Nachweis unterschiedlicher

Trägheitsmomente bei gleich bleibender Masse; Acrylglasring, Metallachse mit zwei verstellbaren Massen zur Verlagerung dieser innerhalb des Zylinders Abmessungen: D=200 mm, B=39 mm





dynamik - kreisel





DM351-1H Hanteln, Paar Eisenhanteln zur Verwendung für Versuche mit dem Drehschemel DM350-1D Maße: 195x60/25 mm, Masse: je ca. 2 kg









Zur Demonstration der Erhaltung des Drehimpulses; Speichenrad (24"), Radfelge mit Bleieinlage, zwei Handgriffe, einer davon abschraubbar, Schnurscheibe (D=55 mm), einseitiges Metalllager zur Kugel ausgebildet zur Auflage auf Klemmsäule mit Lagerpfanne oder zum Aufhängen an Schnüren Maße: D=ca. 600 mm, Griffe: je 32x120 mm

DM352-2A Antriebsschnur mit Haltegriff

Schnurlänge: ca. 150 cm

dynamik - kreisel





Versuch: Fahrradkreisel, aufgehängt an Schnur

Versuch: Freier Kreisel

DM352-1H Klemmsäule mit Lagerpfanne auf Reiter

Klemmsäule H=310mm, zur Montage auf Stativfuß groß DS101-1G, mit Lagerpfanne zur Auflage des kugelförmig ausgebildeten Metalllagers des Fahrradkreisels DM351-1F







Versuch: Kreisel, stehend auf Spitze

DM354-1K Kreisel, Gerätesatz

Zur Demonstration der Eigenschaften eines freien Kreisels und auch dessen Präzessionsbewegungen; schwerer zylindrischer Kreisel mit kardanischer Aufhängung, lange Laufzeit durch Achsenlager aus Beryllium-Bronze; Lieferung mit fixer Gabel auf H-Fuß klein mit Nivellierschrauben (zur Lagerung für Antrieb mit Schnur), flexibler Metallgabel mit doppelt kugelgelagerter Stativstange, Rundfuß, Stativstange mit Lagerpfanne und Spitze, Antriebsschnur mit Haltegriff Kreisel: D=100 mm, Masse: ca. 1400 g Gesamt-Abmessungen: 195x140x210 mm



dynamik - kreisel



P1355-1K Kreisel "compact"

Zur Demonstration der Eigenschaften eines Kreisels; Schweres Metall-Speichenrad, kugelgelagert auf Stiel D=10mm, L=50 mm, Ende kugelförmig ausgebildet, Antrieb manuell, oder durch Aufsetzen auf den Antriebsmotor DS403-2S mittels Antriebswelle P1355-1S (siehe Abbildung)

Kreisel: D=80 mm, Masse: ca. 250 g Gesamt-Abmessungen: D=80 mm, H=78 mm

P1355-1S Antriebswelle für Kreisel "compact" Alu-Zylinder 28x17mm, mit 2 Steckerstiften, auf Stiel D=10mm, L=35 mm

P1355-1G Lagerachse für Kreisel "compact" Metallachse D=4 mm, L=50 mm, mit Lagerpfanne für stehenden Kreisel, auf Stativstab D=10mm, L=35 mm

DM352-2R Rotationssymmetrische Körper, Satz

Zur Beobachtung der Drehung von verschieden geformten Körpern um deren freien Achse bei unterschiedlichen Rotationsgeschwindigkeiten; 3 verschieden geformte Metallkörper mit Haken, Schnur und Haltestab D=10mm, L=40 mm;

1 x Stange D=10 mm, L=60 mm

1 x Kegel D=40 mm, H=60 mm

1 x Ring Da=60 mm, B=10 mm





Detail: Antrieb des Kreisels durch Antriebswelle, eingespannt in Antriebsmotor DS403-2S



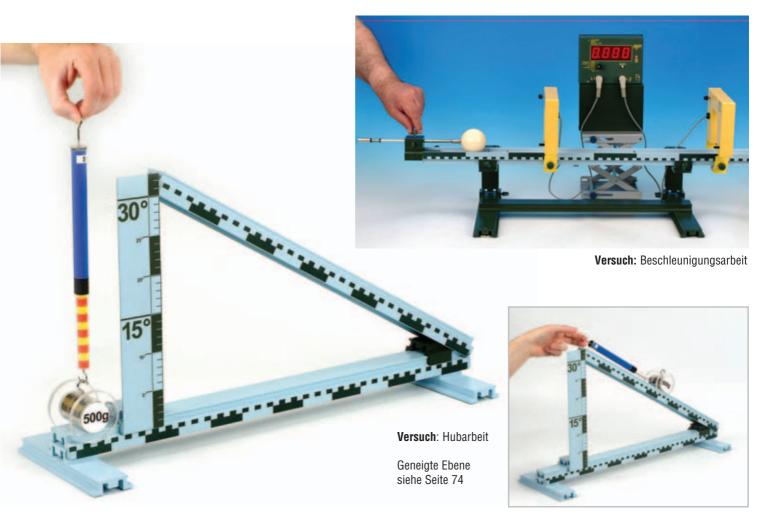
Aufgehängter Kreisel





Versuch: Drehung eines Ringes um seine freie Achse











DS201-40 Stativstange rund, **L=400 mm**, **D=10 mm** Stahlstab vernickelt

P1810-3S Schraubenfeder für Spannenergie

Schraubenfeder aus gehärtetem Stahl für Versuche zum Thema "Lage- und Spannenergie" L= ca. 50 mm, Di= ca. 13 mm

DG250-1P Plastilin, Pack

Set von 5 Plastilin-Stäben in verschiedenen Farben Masse: ca. 120 g

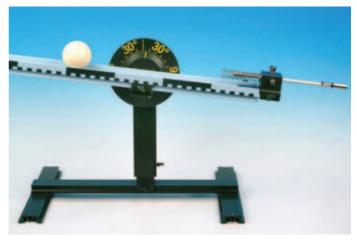




Versuch: Lageenergie – Verformungsarbeit

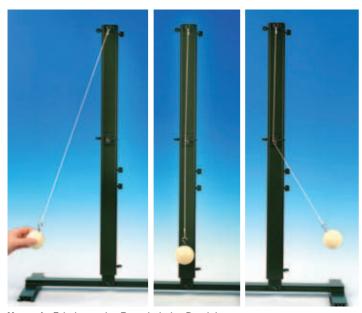


Versuch: Lage- und Spannenergie



Versuch: Energieerhaltung

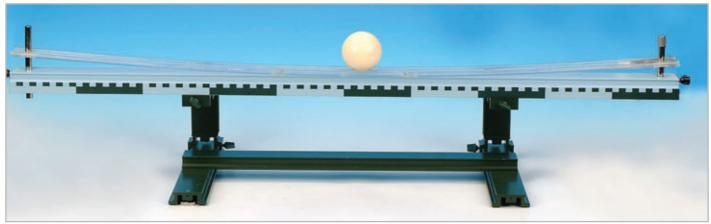




Versuch: Erhaltung der Energie beim Pendel



DM380-6K Kugel Kunststoff weiß, D=60 mm, mit Gewinde Zur Verwendung als Pendelkugel, M6 Innengewinde zum Einschrauben des C-Hakens mit Gewinde DS102-3S DS102-3S C-Haken mit Gewinde **DG200-1S Schnur weiß**, D=1,7 mm, L=5 m





Messwagen mit Motor DM300-1A schiebt den Messwagen Demo DM300-2A über eine Anhöhe



Versuche zum Thema: Potentielle Energie – Kinetische Energie





Versuch: Energieerhaltung beim Maxwell'schen Rad (mit Zeitmessung)



DM800-1M Maxwell'sches Rad

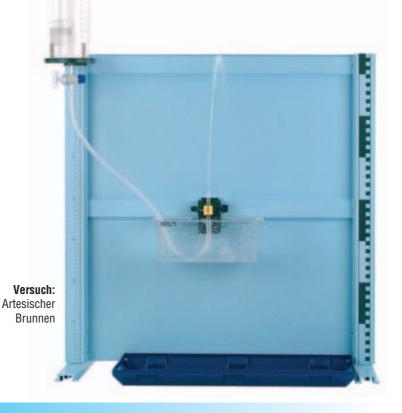
Zur Demonstration von Energieumwandlung; farbiges Metallrad mit Achse, 2 Querbohrungen in der Achse für Fadenaufhängung Rad-D= ca. 125 mm, Achsen-L=170 mm, Masse= ca. 750 g

DM800-1S Haltestiele, Paar

Schnüren oder Drähten, z. B. der Aufhängeschnüre des Maxwell'schen Rades; Stativstäbe D=10 mm, L=80 mm mit stirnseitiger Metallmutter



Versuch: Energieerhaltung beim Maxwell'schen Rad





DT605-1W Reibungszylinder auf Stiel, Satz v. 2 Stück

Zur Demonstration des mechanischen Wärmeäquivalentes mit dem Reibband DT605-2B und Thermometer "inno" DE722-1T mit Thermofühler DT202-2T;

2 Vollwalzen aus Aluminium mit gleichem Durchmesser (D=60 mm, L=66,6 mm und 33,3 mm), mit erhöhtem Rand und gelbem Metallzeiger, axiale Bohrung D=4 mm, mit Stiel: D=10 mm, L=40 mm

DT605-2B Reibband mit Schlaufen

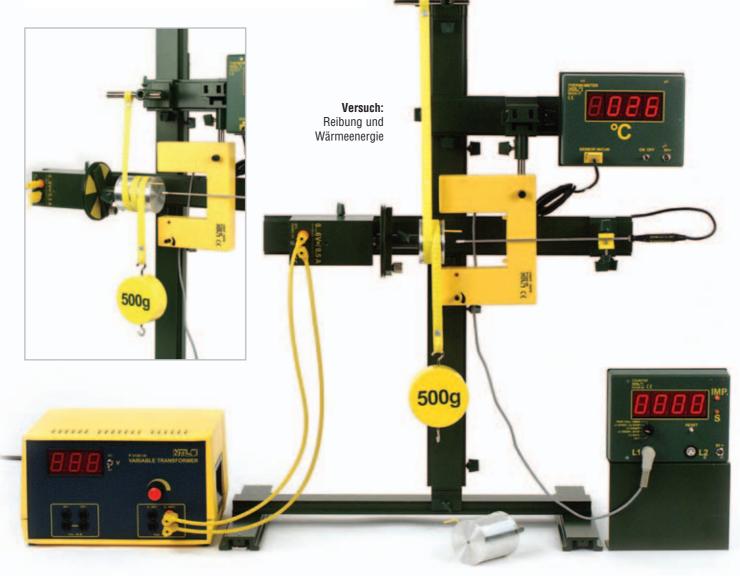
Zur Temperaturerhöhung durch Reibung an den Reibungszylindern DT605-1W; Breites Kunststoffband mit Schlaufen an beiden Enden L= ca. 60 cm, B=12 mm zusätzlich erforderlich: Thermometer "inno" DE722-1T mit Thermofühler DT202-2T

Zusätzlich empfehlenswert: Wärmeleitpaste

Geeigneter Antrieb:

DS403-1G Getriebemotor DS403-2K Klemmsäulenaufsatz **DS403-3F** Feststellschraube



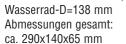


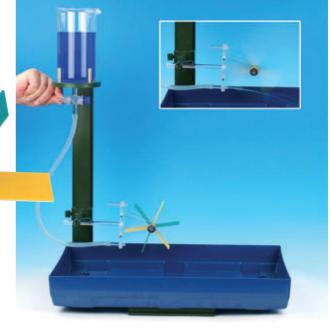


hydrodynamik

DT730-1W Wasserrad

Acrylglasmodell auf Stiel D=10 mm, L=145 mm, zwei Schlauchstutzen (D=8 mm) zur Verwendung als ober- und unterschlächtiges Wasserrad, 6 Antriebsplatten aus Kunststoff, farbig lackiert (je 70x40 mm) mit seitlicher Schnurscheibe;





Detail:Wasserrad
oberschlächtig

Versuch: Wasserrad unterschlächtig





hydrodynamik





C7445-1K Wasserschlauch 1/2", L=1,5 m Kunststoffschlauch D=15/11 mm, einseitig Schraubanschluß für Hahn 3/4", L= ca. 150 cm





DT730-1P Peltonturbine mit Antriebswelle

Freistrahlturbinenmodell eingebaut in Acrylglasbehälter; mit der Turbine fest gekoppelte Antriebswelle mit Schnurrolle, Einlassstutzen 1/2" für Wasserschlauch C7445-1K sowie bodenseitiger Entleerungsstutzen 1", mit Befestigungsstiel: 10x30 mm D = 200 mm

DT730-1K Francisturbine

Überdruckturbine (D=68 mm) aus Acrylglas; mit der Turbine fest gekoppelte Antriebswelle mit Schnurrolle, Einlassrohr aus Metall zur Halterung und Schlaucholive 1/2" Abmessungen: 80x100 mm Gesamthöhe mit Einlassrohr: 180 mm





Erforderliches Zubehör: Fahrraddynamo auf Stiel DE460-1F



DM375-1G Massekörper 1kg

Zur Definition des Begriffes Druck bzw. zur Veranschaulichung der Größenordnung des Luftdruckes, verwendbar auch als Trägheitskörper; Stahlzylinder vernickelt, mit zentraler Bohrung und Klemmschraube für Stahlstab, ein Ende des Stahlstabes abgesetzt auf ein Quadrat mit einer Fläche von 1 cm², Zylinder: D=45 mm, H=77 mm, Stiel: D=10 mm, L=210 mm



Zur Definition des Begriffes Druck bzw. zur Veranschaulichung der Größenordnung des Luftdruckes unter Verwendung des Massekörpers 1kg DM375-1G



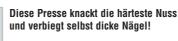


Zum Abmessen von Gas- oder Flüssigkeitsmengen, Glaskolben geschliffen, Glaszylinder skaliert

C6100-1A Kolbenprober 50 ml,

Kolben-D=25 mm, Gesamt-L=240 mm

C6100-1B Kolbenprober 100 ml, Glas Kolben-D=31 mm, Gesamt-L=280 mm



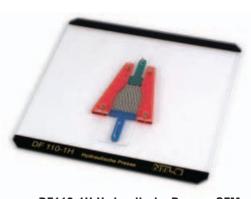
DM405-2P Hydraulische Presse, Arbeitsmodell

Acrylglasmodell zur Demonstration der hydraulischen Kraftübertragung; mit diesem Modell können nicht nur die Bewegung des Pump- und des Presskolbens sowie das Ventilspiel gezeigt werden, sondern tatsächliche praktische Anwendungsbeispiele vorgeführt werden. Das Flächenverhältnis der beiden Kolben von 1:12 und die robuste Bauweise erlauben eine nutzbare Kraftwirkung von bis zu 500 N! Kolben-Di=16 mm bzw. 56 mm Freie Arbeitshöhe: 60 mm Abmessungen: 200x70x285 mm Im Lieferumfang enthalten: DM405-1B Metallbügel mit Kerben Abmessungen: 40x40x20 mm DE300-1F Eisenstifte, L=80 mm, Satz v. 20 Stück DM366-1K Styroporkugel, D=30 mm

Erforderliches Zubehör: **DM340-2W Wanne mit Auslaufstutzen** Acrylglas, D=200 mm, H=65 mm



Versuch: Druck auf unterschiedliche Flächen



DF110-1H Hydraulische Presse, OFM

Overhead-Funktionsmodell (OFM) aus Acrylglas, mit farbigen Einzelteilen, mit Antriebsstange; einfach wirkende Presse, Übersetzungverhältnis der Kräfte ist gleich dem Verhältnis der Kolbenflächen,Grundplatte: 248x248 mm







C6031-1M Manometerrohraufsatz mit Stopfen SB19

Einfaches Manometerrohr aus Glas. H=150mm, zum Ansetzen auf Röhren mit einem Durchmesser von 8 mm. mit Silikonstopfen 17/22/25 mm, Glasrohr-D=8/5 mm



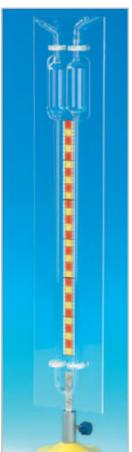
DM420-1T Tauchsonden, Satz v. 4 Stück

Glasrohrsonden zur Demonstration des hydrostatischen Druckes in Abhängigkeit von der Tiefe sowie dessen Richtungsunabhängigkeit Sonden-L= ca. 320 mm, Glasrohr-D=8/5 mm

Einfaches U-Rohr Manometer bestehend aus: 2x C6030-1E Rohr Glas, D=8 mm, L=250 mm 1x C7445-7S Silikonschlauch, D=9/7 mm, L=100 cm 1x P7050-1A Färbepulver rot Lebensmittelfarbe dunkelrot in Schnappdeckelbehälter aus Kunststoff, Inhalt ca. 5 g



Zur Demonstration des hydrostatischen Druckes in Abhängigkeit von der Tiefe sowie zur Demonstration der Richtungsunabhängigkeit; Acrylglas-Druckdose einseitig mit Membran geschlossen, über Silikonschlauch mit Metallrohr verbunden, Drehung der Dose über zwei Schnurräder mit Kunststoffriemen, L=400 mm, Dosen-D=37 mm



DM425-2G Standgefäß mit Skala Acrylglaszylinder mit Bodenplatte

und transparenter Skala, zur Verwendung als Wasserbehälter für Versuche zur Hydromechanik; D=150 mm, H=250 mm

C1000-1K Becherglas niedrige Form, 2000 ml Mit Ausguss und Graduierung; D=130 mm, H=193 mm



DM450-1M U-Rohr-Manometer

Zur Dichtebestimmung von Flüssigkeiten, oder Druckmessung in Flüssigkeiten; U-Rohr aus Glas, mit zwei angesetzten Ausgleichsgefäßen mit Schlaucholiven, montiert auf Acrylglasplatte 500x100 mm, mit Skala (H=300 mm) und Stiel D=10 mm (Rundfuß nicht im Lieferumfang enthalten)





Versuch:
Messung des
hydrostatischen
Druckes (mit
unterschiedlichen
Sonden und
Anzeigegeräten)









DE722-2D Manometer differential, "inno"

Magnethaftendes Digitalinstrument zur Messung der Differenz von Gasdrücken (Unter- oder Überdruck); die 26-mm-hohe LED-Anzeige gewährt weithin sichtbare Ablesemöglichkeit; Drehknopf zur Nullpunktjustierung; zwei umschaltbare Messbereiche:

100 hPa - Ablesung 0,1 hPa

für schwache Drücke, z.B. Tauchsonden, Druckdosen, Staurohr, Venturirohr

1000 hPa - Ablesung 1 hPa

für gröbere Drücke, z. B. Kompressions- oder Expansionsversuche max. Überdruck: 2000 hPa; Messfehler: max. 1,5 %, Sensoreingänge sind nicht für aggressive Medien geeignet

Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N

Gehäuse: Kunststoff, ABS

Abmessungen: ca. 160x120x45 mm

Masse: ca. 405 g

Empfehlenswertes Zubehör:

C7445-3S Schlauch Silikon, D=3/6 mm, L=100 cm



DM451-1M Manometer differential "handy"

Mikroprozessorgesteuertes Handmultimeter zur Messung von Überoder Unterdrücken oder deren Differenz; LC-Display, H=15 mm, "Data-Hold"-Funktion, Tariertaste, Maximum-Minimum – Speicher, Genauigkeit +/- 2 % im gesamten Messbereich, Abschaltautomatik Messbereich: 2000/1 mbar, 29/0,02 psi, 2040/0,001 kg/cm², 1500/1 mm/Hg, 59,05/0,05 inch/Hg, 20,40/0,01 Meter/H $_2$ O, 802/0,5 inch/H $_2$ O, 1974/0,001 ATP

Versorgungsspannung: 9V Batterie

Abmessungen: 185x78x38 mm, Masse: 345 g



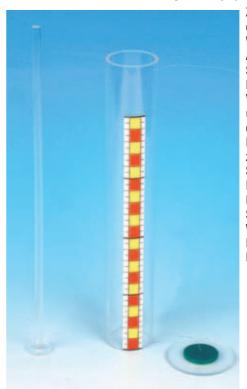






DM440-1A Aufdruckapparat





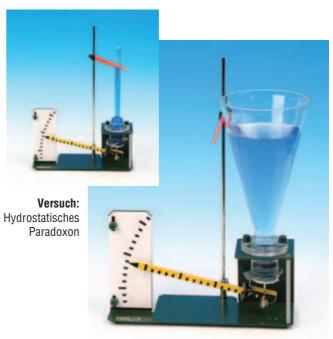
Zur Demonstration des Aufdruckes im Wasser; Acrylglaszylinder mit Skala, Scheibe mit Halteschnur zum Verschließen der unteren Öffnung des Zylinders, Kunststoffschieber zur Aufnahme von Schlitzgewichten DM120-ff zwecks Belastung der Scheibe unter Wasser; D=40 mm, H=240 mm





DM410-1B Bodendruckapparat

Zur Demonstration des Hydrostatischen Paradoxons; der Bodendruck der Wassersäule wird durch Verformung einer Membrane auf einen 200 mm langem Hebel übertragen, und auf einer großen Skala angezeigt; 4 verschieden geformte Gefäßaufsätze aus Glas, Höhe: jeweils ca. 220 mm, D(unten/innen)=23 mm höhenverstellbarer Zeiger zur Markierung der Füllhöhe Abmessungen: 260x100x360 mm





Versuch: Seitendruck und Ausströmungsgeschwindigkeit



Versuch: Ausströmungsgeschwindigkeit

DM430-1A Ausflussgefäß mit 5 Stopfen Zur Demonstration des Flüssigkeitsdruckes auf die Seitenwand eines Gefäßes; fünf

Ausflussöffnungen (mit Gummistopfen) im Abstand von jeweils 100 mm, Abmessungen: 80x80x540 mm

DM430-2A Stopfen für Ausflussgefäß (Ersatz), Satz von 5 Stück (ohne Abbildung)











DM465-1K Kommunizierende Gefäße und Gießkanne

Zur Demonstration des Prinzips der verbundenen Gefäße sowie eines Gießkannenmodells Glasgefäß mit zwei verschieden geformten Ansatzrohren (D=12 mm), Abmessungen: ca. 310x100x180 mm



DM465-1V Auslaufgefäß mit Hahn, 1000 ml Becherglas, Inhalt 1000 ml, mit angesetztem Einweghahn aus Glas und senkrechtem Ablaufrohr, zur Verwendung als Wasserreservoir für Versuche zur Hydromechanik oder als Luftglocke zum Set Taucherglocke DM890-1G Abmessungen: D=94 mm, H=275 mm

DM461-3A Ansatzrohre, Satz

Drei Glasrohre unterschiedlicher Form (D=7,5/10 mm):

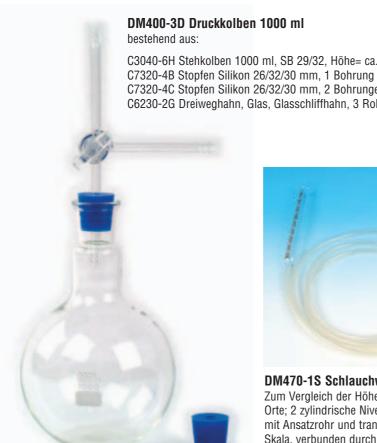
- Glasrohr gerade, L=200mm
- Glasrohr schlangenförmig, L=200 mm
- Glasrohr spitzwinkelig, L=200+100 mm, in Verbindung mit einem Schlauch Di=7 mm auch zur Verwendung als Überlaufrohr für Überlaufgefäß



 $\label{eq:continuous} Empfehlenswertes \ Zubeh\"{o}r: C7445-7S \ Schlauch \ Silikon, \ D=7/9 \ mm, \ L=100 \ cm$



druck in gasen







Druckänderung durch Dichteänderung



Versuch:

Niveaumessung mit der Schlauchwaage

druck in gasen





Versuche: Druckänderung durch Temperaturänderung







DM113-1H Kolbenprober 150 ml, Kunststoff mit Gewindebohrung für C-Haken DS102-3S Maße: D=46 mm, L=205 mm C7320-6S Stopfen Gummi 36/44/40 mm, mit Sackbohrung

C7416-1B Quetschhahn nach Mohr, groß

C7445-7S Schlauch Silikon, D=7/9 mm, L=100 cm



mechanik der gase - luftdruck





Versuch: Überdruck und Unterdruck



Versuch:Messung des Luftdruckes mit dem Barometer





mit der Aufstellplatte-L P3120-4A (Höhe: 245 mm) wird aus dem

DM571-2V Barometer und Vakuum-Meter "handy"

Mikroprozessorgesteuertes Handmultimeter für Absolut-Druck oder Vakuum, mit robustem externen Sensor für gasförmige oder flüssige Medien; LC-Display, H=15 mm, "Data-Hold"-Funktion, Maximum-Minimum — Speicher, RS 232 Schnittstelle, Genauigkeit +/- 1 % im gesamten Messbereich, Abschaltautomatik Messbereich: 1500/1 mbar, 150/0,1 kPa, 1125/1 torr, 1125/1 mm/Hg, 1125/1 kmicron, 44,3/0,02 inch/Hg, 21,75/0,01 psi Versorgungsspannung: 9V Batterie Abmessungen Sensor: D=30mm, L=55 mm, 175 g Abmessungen Messgerät: 180x72x32 mm,

Masse: 220 g



DE722-2B Barometer "inno"

Magnethaftendes Digitalinstrument zur Messung von Gasdrücken; die 26-mm-hohe LED-Anzeige gewährt weithin sichtbare Ablesemöglichkeit; Stellschraube zur Nullpunktjustierung; Genauigkeit: 1 hPa, max. Überdruck: 2 bar, Messfehler: max. 1,5 %, Sensoreingang nicht für aggressive Medien geeignet Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder externe Stromversorgung 6 V/500 mA, Gehäuse: Kunststoff, ABS

Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 400 g



Versuch: Boyle-Mariott'sches Gesetz

Empfehlenswertes Zubehör:





C6123-1G Wasserstrahlpumpe, Glas

Glasmodell zur Demonstration der Wirkungsweise einer Wasserstrahlpumpe, 2 Schlaucholiven Wasseranschluss-D=15mm, Sauganschluss-D=8 mm, L=315 mm

C6123-1M Wasserstrahlpumpe, Kunststoff

Material: transparenter Kunststoff, Wasseranschluss-D=12 mm, Sauganschluss-D=9-11 mm, L=190 mm





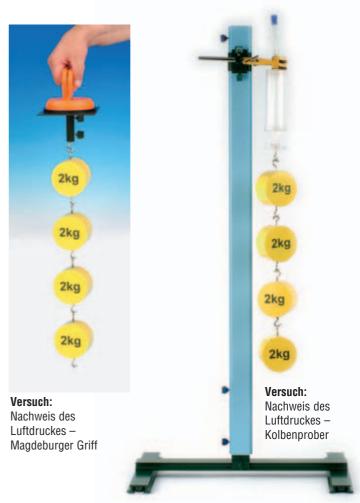


Durch Zusammenklappen der beiden Griffbügel saugt sich die Boden-Gummiplatte an glatten Oberflächen fest - ein ideales Gerät zum eindruk-

ksvollen Nachweis der "Kraft" des Luftdruckes; zwei Griffe gegeneinander "angesaugt" demonstrieren das Prinzip der Magdeburger Halbkugel. Abmessungen: D=118 mm, H=105 mm



Versuch: Messung des Unterdruckes bei der Wasserstrahlpumpe







DM500-1F Drehschieber-Vakuumpumpe, einstufig DM500-2F Drehschieber-Vakuumpumpe, zweistufig



DM500-2A Drehschieber-Vakuumpumpe, zweistufig



DM500-2S
Drehschieber-Vakuumpumpe, zweistufig

Pumpentype	DM500-1F	DM500-2F	DM500-2A	DM500-2S
Nennsaugvermögen	2,5 m³/h	2,5 m³/h	1,5 m³/h	1,8 m³/h
Saugvermögen	2,0 m³/h	2,0 m³/h		
Enddruck	10 Pa	1 Pa	1 Pa	0,67 Pa
Enddruck mit Gasballast			10 Pa	6,7 Pa
Stufen	1	2	2	2
Saugstutzen	Schlauch	Schlauch	Flansch	Flansch
	Olive 6 mm	Olive 6 mm	KF16	KF16
Anschlussspannung;	220(240)V / 50(60)Hz			
Motorleistung	120 W	120 W	290 W	150 W
Drehzahl	2750 rpm	2750 rpm	1340 rpm	
Geräuschniveau	60 dB(A)	58 dB(A)	59 dB(A)	
Ölmenge	450 ml	450 ml	300 ml	
Abmessungen	30x15x24 cm	30x15x24 cm	32x17x20 cm	12x28x17 cm
Gewicht	6,5 kg	6,5 kg	13 kg	8,7 kg





Schlauch für	Vakuumpumpe D)M500-1F und -2F:
C7445_6V	Vakuumeehlaueh	Di_6 mm I_100 c

C7445-6V Vakuumschlauch, Di=6 mm, L=100 cm

Zubehör für Vakuumpumpen DM500-2A und -2S:

DM502-1S Spannring DN 16

Klemmring zur vakuumsicheren Verbindung zweier Flansche DN 16

mit Zentrierring DM502-1D

DM502-1D Dichtungszentrierring DN 16

Zentrierring zur vakuumsicheren Verbindung zweier Flansche DN 16

mit dem Spannring DM502-1S

DM502-2S Übergangsflansch mit gerader Schlaucholive

Übergangsstück von DN 16 auf Vakuumschläuche mit Di= 5-6 mm

DM502-3S Übergangsflansch mit 2 Schlaucholiven

Übergangsstück von DN 16 auf Vakuumschläuche mit Di=3-4 mm und Di=5-6 mm

DM502-1B Blindflansch DN 16

Vakuumdichtes Abschlussstück für Kleinflansch DN 16

DM502-1Z Zeiger -Vakuummeter

Zur Montage auf einen Kleinflansch DN 16, mit seitlicher Schlaucholive

für Vakuumschläuche mit Di=5-6 mm, Messbereich: 0 ... -100 kPa, D=100 mm

DM502-1T T-Stück DN 16 mit Belüftungsventil

T-Verbindung für Kleinflansche DN 16, mit seitlichem Belüftungsventil





DM520-1G Vakuumgefäß 7 Liter

Zur Durchführung von Experimenten im Grobvakuumbereich ohne Erfordernis eines Vakuum- oder Luftpumpentellers; Acrylglasgefäß mit Rohransatz (D=9 mm) aus Metall, mit Olive und Kugelventil; abnehmbarer Deckel (210x10 mm) mit Fingergriff, Belüftungsventil und zwei 4-mm-Buchsen als elektrische Durchführungen Abmessungen: D=200 mm, H=260 mm



DM520-1R Rezipient 7 Liter

Zur Durchführung von Experimenten im Grobvakuumbereich; Acrylglaszylinder mit fest aufgesetztem Deckel mit Fingergriff, Abmessungen: D=200 mm, H=260 mm

DM510-1T Luftpumpenteller, Stabile Acrylglas-Bodenplatte für Rezipient DM520-1R, Einlass- und Absaugventil aus Metall, mit Olive (D=9 mm), Teller mit zwei 4-mm-Buchsen als elektrische Durchführungen, Abmessungen: D=260 mm, H=60 mm

DM510-1P Gummiplatte, Auflageplatte zur Verwendung als Dichtung zwischen Luftpumpenteller DM510-1T und Rezipient DM520-1R, Abmessungen: 250x2 mm



DM590-1D Blechdose mit Stopfen und Rohr

Zur Demonstration der Wirkung des atmosphärischen Luftdruckes; Dose D=100 mm, H=160 mm, mit Loch (D=31 mm), Gummistopfen 30/38/37 mm, Rohr Acrylglas 80x8/5 mm

DM590-2D Blechdosen Satz

3 Ersatzdosen für DM590-1D, D=100 mm, H=160 mm, ohne Stopfen und Rohr



DM530-1B Blasensprenger mit Olive

Zur Demonstration der Existenz und der Wirkung des Luftdruckes; einseitig geschlossener Acrylglaszylinder, Nut für Gummiringe, Rohransatz aus Metall (D=7 mm) Abmessungen: D=110 mm, H=60 mm

DM530-1P Cellophanfolien, Satz 10 Stk. 10 Stück Cellophanfolien, ca. 25x25 cm

DM530-1R Breitbandgummiringe, Satz 2 Stk., 2 Stück Gummiringe, D=80 mm, B=10 mm



DM500-3A Vakuum-Handpumpe mit Manometer

Mechanische Luftpumpe mit Zeigermanometer. zum Evakuieren kleiner Volumina, eingebautes Belüftungsventil Saugvermögen: 35 ml pro Hub Enddruck: 120 hPa Abmessungen: ca. 250x200x52 mm





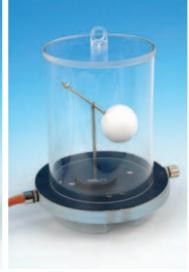






Versuch: Wirkung des Luftdruckes – "Magdeburger Griff"





Versuch:Wirkung des
Luftdruckes –
Auftriebswaage



DM550-1M Magdeburger Halbkugeln, PaarZur Demonstration der Wirkung des atmosphärischen
Luftdruckes (historischer Versuch von Guericke);
2 Kunststoff-Halbschalen mit Handgriff, Abdichtung
durch eingelegten Gummiring, mit Absperrhahn
Durchmesser: 100 mm



DM540-1A
Auftriebswaage
Zum Nachweis des
Auftriebes in Luft;
Dasymeter,
Balkenwaage mit
Styroporkugel
(D=70 mm) und
einstellbarem
Gegengewicht,
mit Standfuß
Abmessungen:
160x80x190 mm







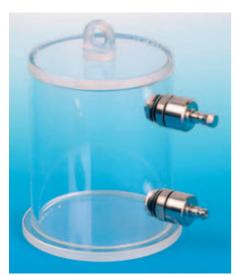
DM340-8B Luftballons, Satz Satz von 10 farbigen Luftballons **DM114-1S Kolbenprober 60 ml, mit Aufhängeschlaufe** Material: Kunststoff, Maße: D=30 mm, L=160 mm



Versuch: Wirkung des Luftdruckes - Kolbenprober

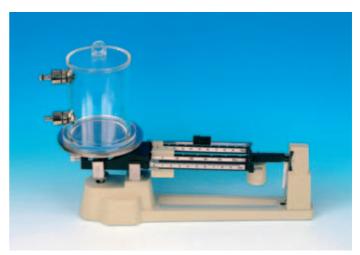






DM540-1R Luftgewichtsmesser

Zur Bestimmung des Luftgewichtes. Acrylglaszylinder mit festem Boden, Deckel mit Fingergriff, zwei seitliche Kugelventile (Saug- und Druckventil) aus Metall, Inhalt: 1 Liter, H=127 mm, D=110 mm



Versuch: Bestimmung des Luftgewichtes





Versuch: Schallübertragung im luftleeren Raum



DW275-1M Schallpegelmessgerät "inno"

Magnethaftendes
Digitalinstrument zur
Messung von akustischen Ereignissen;
die 26-mm-hohe
LED-Anzeige gewährt

weithin sichtbare Ablesemöglichkeit
Messbereich: 30 ... 120 dB, in A oder C wählbar
SLOW-FAST: Einstellung der Integrationszeit
FLOAT-PEAK: Anzeige des Spitzenwertes, und Reset Taste
Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten)
oder externe Stromversorgung 6 V/500 mA,

Gehäuse: Kunststoff, ABS

Abmessungen: ca. 160x120x45 mm

Masse: ca. 450 g

DW270-1M Schallpegelmessgerät "handy"

Hand-Präzisionsmessgerät akustischer Ereignisse; Kondensatormikrofon, 3 1/2 stellige LCD Anzeige H=18 mm, 2 Bewertungsfilter: A = gehörrichtige, C= technische Bewertung, langsame und schnelle Messwerterfassung, Maximalwerterfassung, einfache Kalibriermöglichkeit Messbereiche: 30...80/50...100/80...130 dB mit Anzeige bei Bereichsüber- bzw. Unterschreitung, Auflösung 0,1 dB Versorgungsspannung: Blockbatterie 9V Abmessungen: 225x70x28 mm, Masse 250 g









C1577-1T Vollpipette 25 ml (Stechheber) Glasmodell eines Stechhebers; L=ca. 520 mm

C6030-1A Glasrohr gewinkelt (Winkelheber) Spitzwinkeliges Glasrohr (D=8/5 mm), L=250+100 mm

C7445-7S Schlauch Silikon, D=7/9 mm, L=100 cm





DT715-1B Boyle - Mariotte - Apparat Zur Bestimmung des Zusammenhanges zwischen Druck und Volumen eines Gases bei konstanter Temperatur; Acrylglaszylinder mit Skala, Kolben mit Gummidichtung, Zeigermanometer, D=100 mm, Kolbenlänge: ca. 150 mm

Versuch: Stechheber (Weinheber)

Pumpenmodelle

Große Arbeitsmodelle aus Acrylglas mit robustem Kolben, abschraubbarem Zylinderdeckel und gut sichtbaren Kugelventilen zur eindeutigen Erkennung der Funktionsweise der Pumpe, aufzusetzen auf Wanne DM340-2W

DM580-2S Saugpumpe,

Arbeitsmodell, Acrylglas Hubraum: D=32mm, H=90 mm Abmessungen: 200x45x220 mm

DM580-2D Druckpumpe,

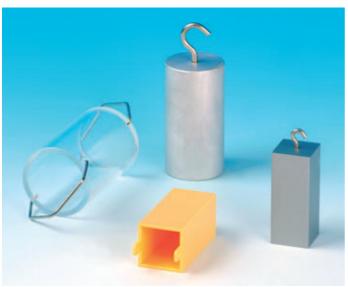
Arbeitsmodell, Acrylglas Hubraum: D=32mm, H=120 mm Abmessungen: 200x45x220 mm

DM340-2W Wanne mit Auslaufstutzen

Acrylglas, D=200 mm, H=65 mm







Demonstration des Archimedischen Prinzips: DM112-8A Hohl- und Vollzylinder

Acrylglaszylinder mit zwei Metallbügeln und eingepasstem Metallzylinder mit Haken, D=32 mm, H=62,25 mm

P1120-3E Archimedischer Hohlquader

Kunststoff-Hohlquader mit drei Aufhängelöchern, zur Aufnahme des Aluquaders P1120-3A, Innenmaße: 20x20x50 mm

P1120-3A Quader Aluminium

Metallblock mit Haken, zum Einschieben in den Hohlquader P1120-3E



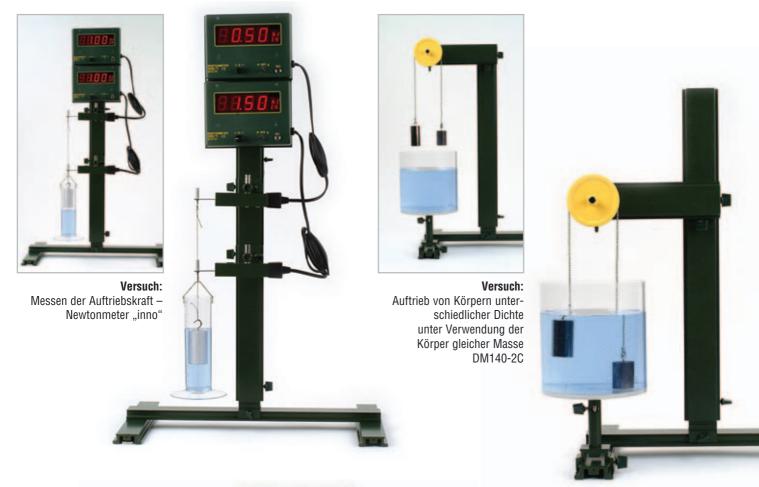


DM425-2G Standgefäß mit Skala

Acrylglaszylinder mit Bodenplatte und transparenter Skala, zur Verwendung als Wasserbehälter für Versuche zur Hydromechanik; D=150 mm, H=250 mm

C1000-1K Becherglas niedrige Form, 2000 mlMit Ausguss und Graduierung; D=130 mm, H=193 mm









DM380-6S Kugel Styropor, D=60 mm, mit Gewinde Zur Verwendung als Pendelkugel, M6 Innengewinde zum Einschrauben des C-Hakens mit Gewinde DS102-3S

DS102-3S C-Haken mit Gewinde







DM480-1C Cartesianischer Taucher

Zur Demonstration des Schwimmens, Schwebens und Sinkens; Hohlfigur aus Glas mit Kapillaröffnung Höhe: ca. 75 mm

DM481-2C Standzylinder 400x60 mm, Acrylglas Nahezu unzerbrechlicher Acrylglaszylinder mit Bodenplatte und planem oberen Rand, H=400 mm, D=60/54 mm

C7320-8B Stopfen Gummi 50/60/45 mm, mit Loch

DM542-1R Rohrstutzen für GummistopfenMetallrohr mit Schlaucholive, D=8 mm, L=75 mm

DM113-1H Kolbenprober 150 ml

Versuch: Messung der Dichte von Flüssigkeiten

C6501-1A Aräometer 0,7-1,0 g/cm³ C6501-2A Aräometer 1,0-2,0 g/cm³ C6501-3A Aräometer universal 0,7-2,0 g/cm³



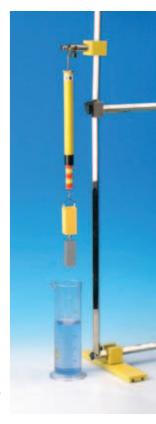




Versuch: Die umströmte Styroporkugel







Versuch: Archimedisches Prinzip - "compact"







Versuch: Archimedisches Prinzip – Demo



eigenschaften



DM820-1H Hüpfender Kitt 50 g Plastilin-ähnliche Silikonmasse (Ausblockmasse), welche mehrere Eigenschaften in sich birgt.



Es zerfließt wie zäher Honig, ...



... zerreißt wie ein spröder Körper ...

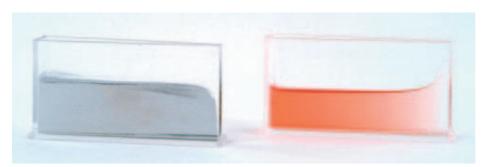


... und springt wie ein Gummiball.



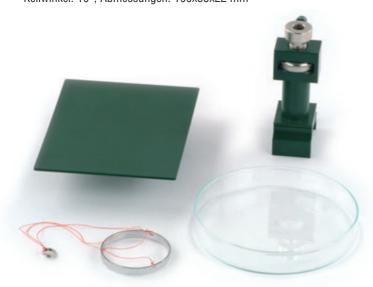
oberflächenspannung





DM870-1K Keilförmiges Gefäß

Acrylglasküvette zur Demonstration der Kapillarwirkung und zur Bestimmung der Oberflächenspannung Keilwinkel: 10°, Abmessungen: 100x55x22 mm



DM875-1K Kapillarröhrchen in Halter

Zur Demonstration der Kapillarwirkung; 4 Glasrohre unterschiedlichen Innendurchmessers in Acrylglasgefäß mit weißer Rückwand, Einfüllrohr und Flüssigkeitsbehälter, Rohrlängen: 250 mm Abmessungen: 120x30x260 mm



DM880-1R Ring für Oberflächenspannung

Zum Messen der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten; Aluminiumring mit Schneide und Aufhängung, Schnurlänge: ca. 200 mm, Ring-D=60 mm, H=7mm, Masse: 7 g

Zum Aufbau empfohlen:

C6110-1D Petrischale D=150 mm, Glas DS504-2K Stativreiter, höhenverstellbar DS103-1T Platte auf Stiel, klein

geeignete Kraftmesser:

DM130-1A Präzisionskraftmesser 0,1 N Technische Beschreibung s. Seite 70, oder

DM723-1N Milli-Newtonmeter "inno" 200mN/20g

Technische Beschreibung s. Seite 72



Messung der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten -

Versuch: Messung der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten – Milli-Newtonmeter "inno"



oberflächenspannung







DM740-2Z Zerstäuber

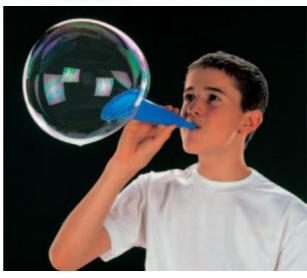
Zur Demonstration des Unterdruckes (Saugwirkung) an Orten hoher Strömungsgeschwindigkeit; gekoppelte Kunststoffrohre: 6x75~mm und 4x120~mm



Versuch: Messung des Unterdruckes am Zerstäuber



Versuch: Zerstäuber



Versuch: Oberflächenspannung - Seifenblasen

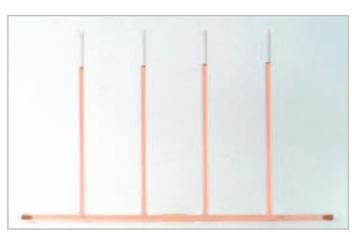


DM885-3L Seifenblasen – Trompete

Zur Demonstration der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten; durch gefühlvolles Einblasen in diese Trompete erzeugen Sie riesengroße, unter Verwendung des mitgelieferten Siebeinsatzes ein "Heer" von kleinen Seifenblasen; Material: Kunststoff, Lieferung mit Seifenlösung 250 ml, in Flasche Abmessungen: ca. 90x110x210 mm

strömung in flüssigkeiten





DM462-1D Durchflussrohr mit konstantem **Durchmesser**

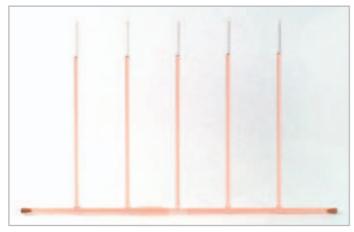
Zur Untersuchung des Druckverlaufs in durchströmten Rohrleitungen konstanten Durchmessers mit 4 angesetzten Steigröhren (D=8 mm) Abmessungen: 500x300 mm, Strömungsrohr-D=8 mm



DM555-1A **Osmometer**

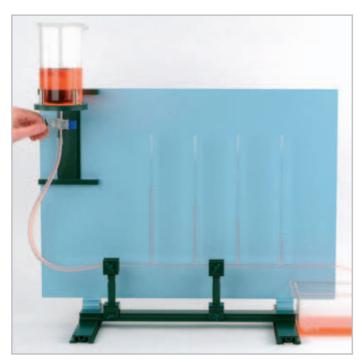
Zur Messung des osmotischen Druckes: Kapillarrohr mit Messskala auf Acrylglasplatte, 2 Glasglocken an Kapillarrohr, 1 Glasglocke mit Schweinsblase und Gummiring, abnehmbar, Gesamthöhe: 480 mm

Becherglas im Lieferumfang nicht enthalten



DM462-2D Durchflussrohr mit unterschiedlichem Durchmesser

Zur Untersuchung des Druckverlaufs in durchströmten Rohrleitungen unterschiedlichen Durchmessers mit 5 angesetzten Steigröhren (D=6 mm) Abmessungen: 500x300 mm, Strömungsrohr-D=8 mm

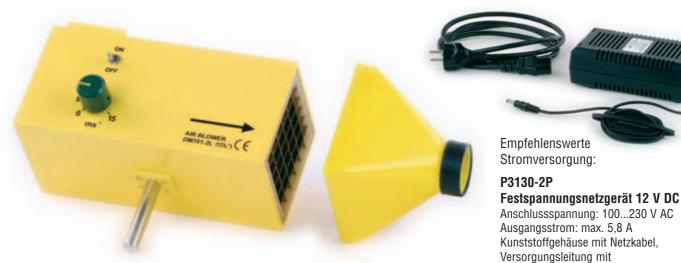


Versuch: Druckverteilung in strömenden Flüssigkeiten – Rohrleitung mit konstantem Durchmesser (magnethaftender Aufbau)



Versuch: Druckverteilung in strömenden Flüssigkeiten – Rohrleitung mit unterschiedlichem Durchmesser (Stativ- Aufbau)





DM701-2L Gebläse 12 V

Ventilatorgebläse mit elektronischer Regelung für Versuche zur Aerodynamik; stufenlose Einstellung der Strömungsgeschwindigkeit 0... max. 15 m/s, Ein/Aus-Schalter, Versorgungsspannung 12V DC über zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen, oder Hohlbuchse 2,5/5 mm für Festspannungstrafo 12 V/5,8 A P3130-2P, Aluminiumgehäuse pulverbeschichtet mit beidseitigem Strömungsgitter, an der Oberseite NTL-Sonderprofil zum Fixieren der Aufsatzschiene DM715-2S, Stativstab D=10mm, L=80 mm, Abmessungen: 170x80x80 mm (ohne Stativstab)

DM701-2K Rohraufsatz für Gebläse

Kunststoffaufsatz für Gebläse DM701-2L für Versuche in der Aerodynamik mit konzentriertem Luftstrahl oder als Adapter für verschiedene Aufsätze (z. B. Venturirohr, Trichter), Luftaustrittsöffnung: Di=28 mm, Abmessungen: 80x80x77 mm



DT816-3A Anemometer "handy"

Digitales Handmessgerät zur Messung von Strömungsgeschwindigkeiten; Messbereich: 0,8 ... 30 m/s, Auflösung 0,1 m/s einstellbare Einheiten: m/s, km/h, ft/min, Knoten Genauigkeit +/- 3 % im gesamten Messbereich; sehr reibungsarmer Strömungssensor mit hoher Messgenauigkeit bei niedrigen als auch bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten Versorgungsspannung: 9V Batterie (im Lieferumfang enthalten) Abmessungen: 180x73x23 mm, Sensor: D=72 mm

DT816-2A

Anemometer "inno"

Magnethaftendes Digital-Anemometer mit externem

Strömungsmessrad; die 26-mm-hohe LED-Anzeige gewährt weithin sichtbare Ablesemöglichkeit; Schalter Ein/Aus,

Messbereich: 20 m/s, Anzeige in 0,1 m/s, Messgenauigkeit: ca. 2 %, Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder externe Stromversorgung 6 V/500 mA P3120-6N, Gehäuse: Kunststoff, ABS Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 500 g (mit Sensor)



2,5/5 mm DC-Hohlstecker

Abmessungen: 170x90x55 mm

Masse: 381 g (mit Sensor)





DM701-2L 1x Gebläse 12V

DM701-2K 1x Rohraufsatz für Gebläse DM730-4S 1x Scheibe mit Rohransatz DM730-5S 1x Scheibe mit Bördelrand DM730-3T 1x Trichter mit Manschette 1x Kugel Styropor, D=60 mm DM360-5S DM710-2L 2x Aluminiumplatte, gewölbt 2x Pendelkugel Stahl, D=1" DM385-2S

DM730-1A 1x Venturirohr

DM710-2S 1x Strömungskörper, Satz DM712-1H 1x Halter für Strömungskörper

DM710-2T 1x Tragflügelmodell

1x Rohrsonde mit Schlauch DM710-2R DM702-2L 1x Stromlinienaufsatz

DM715-2S 1x Aufsatzschiene DM712-1F 1x Stativstab auf Reiter

P7251-2T 1x Rohrhalter

DM710-1K 1x Kraftmesserhalter mit Umlenkrolle

DM714-1D 1x Haus-Modell

1x Dachaufbau für Haus-Modell DM714-2D DM714-1L 1x Lastkraftwagen-Modell DM714-1P 1x Paketwagen-Modell DM714-1S 1x PKW-Modell DM713-1S 1x Staurohr-Gerätesatz P7811-2A 1x Boxeneinsatz Aerodynamik P7806-1B 1x Aufbewahrungsbox groß

Empfehlenswertes Zubehör:

P1225-1S Winkelskala 90°, "compact"



Versuch: Messung des Strömungswiderstandes am Paketwagen-Modell





Materialien zur Demonstration aerodynamischer Paradoxa

DM730-4S Scheibe mit Rohransatz

Plane Acrylglasscheibe mit Strömungsrohr, aufsteckbar auf Rohraufsatz für Gebläse DM701-2K; zusätzlich erforderlich: Scheibe mit Bördelrand DM730-5S, Scheiben-D=88 mm, Rohr-D=29 mm

DM730-5S Scheibe mit Bördelrand

Plane Kunststoffscheibe (D=92 mm) mit erhobenem Rand; zusätzlich erforderlich: Scheibe mit Rohransatz DM730-4S

DM730-3T Trichter mit Manschette

Glastrichter (D=80 mm) mit Kunststoffadapter, aufsetzbar auf Rohraufsatz für Gebläse DM701-2K; zusätzlich erforderlich: Styroporkugel DM360-5S

DM360-5S Kugel Styropor, D=60 mm



DE722-2D Manometer differential, "inno"

Magnethaftendes Digitalinstrument zur Messung der Differenz von Gasdrücken (Unter- oder Überdruck); die 26-mm hohe LED-Anzeige gewährt weithin sichtbare Ablesemöglichkeit; Drehknopf zur Nullpunktjustierung;

zwei umschaltbare Messbereiche:

100 hPa – Auflösung 0,1 hPa für schwache Drücke, z. B. Tauchsonden, Druckdosen, Staurohr, Venturirohr

1000 hPa - Auflösung 1 hPa

für gröbere Drücke, z. B. Kompressions- oder Expansionsversuche max. Überdruck: 2000 hPa; Messfehler: max. 1,5 %, Sensoreingänge sind nicht für aggressive Medien geeignet

Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N

Gehäuse: Kunststoff, ABS

Abmessungen: ca. 160x120x45 mm

Masse: ca. 405 g Zusätzlich erforderlich:

C7445-3S Schlauch Silikon, D=3/6 mm, L=100 cm



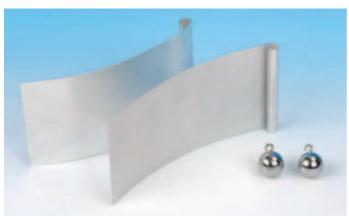






Versuch: Auftrieb in strömender Luft







Zur Demonstration des Auftriebes im Luftstrom; Aluminiumplatte, 100x200 mm, mit eingerolltem Ende zum Aufschieben auf Rundmaterial mit max. D=10 mm

DM385-2S Pendelkugel Stahl, D=1"

Pendelkugel aus Stahl, D=1" (25,4 mm), mit Haken



Aerodynamisches Paradoxon mit zwei Aluminiumplatten gewölbt

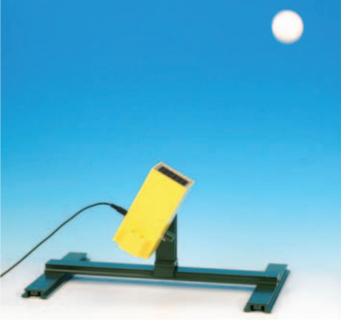


DM730-1A Venturirohr

Zur Untersuchung der Druckänderung einer Luftströmung in verengtem Rohrquerschnitt; Glasrohr mit Verengung und 3 Rohransätzen, einseitig mit Kunststoffmanschette, Manometerröhren (L=130 mm) mit Silikonschlauchstutzen Abmessungen: L=250 mm, Di=28 mm / 10 mm bei Verengung

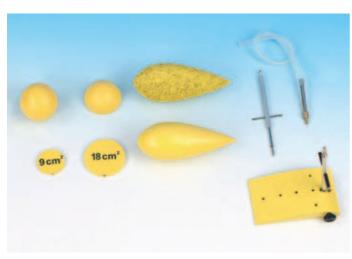


Versuch: Druck in einer Strömung – Venturirohr



Versuch: Dynamische Druckkraft eines Luftstromes





DM710-2S Strömungskörper, Satz

6 Stück Strömungskörper zur Untersuchung der Abhängigkeit des Strömungswiderstandes von Körperform und Oberflächenbeschaffenheit; Modelle mit 2-mm Bohrung zum Einstecken in Halter DM712-1H

- 1 x Kugel, D=48 mm
- 1 x Halbkugel, D=48 mm
- 1 x Kreisscheibe 9 cm², D=34 mm
- 1 x Kreisscheibe 18 cm², D=48 mm
- 1 x Stromlinienprofil glatt, D=48 mm, L=125 mm
- 1 x Stromlinienprofil rau, D=48 mm, L=125 mm

DM712-1H Halter für Strömungskörper

Metallstange (6x125 mm) mit 2-mm-Steckerstift zur Aufnahme der Strömungskörper DM710-2S, mit Lagerstab zur Auflage im Schlitz der Aufsatzschiene DM715-2S

DM710-2T Tragflügelmodell

Zur Untersuchung des Strömungswiderstandes und des Auftriebes bei unterschiedlichem Anstellwinkel; Holzflügel auf Stiel verstellbar, mit Bohrungen zur Messung des Unter- und Überdruckes mit Rohrsonde DM710-2R

Abmessungen: 105x60x16 mm

DM710-2R Rohrsonde mit Schlauch

Zur Messung des Unter- und Überdruckes am Tragflügelmodell DM710-2T Metallsonde 5x60 mm, Di=1,5 mm, mit transparentem Schlauchstück,

zum Anschluss an Manometer differential "inno" DE722-2D





Aluminium-Sonderprofil, pulverbeschichtet, zum Aufsetzen und Fixieren auf das Gebläse DM701-2L und zur Halterung der Strömungskörper sowie des Tragflügelmodells; L=350 mm

DM712-1F Stativstab auf Reiter

Stativstab mit stirnseitiger Bohrung zur Aufnahme des Rohrhalters P7251-2T, auf Reiter, zum Aufsetzen und Fixieren auf das Gebläse DM701-2L

P7251-2T Rohrhalter

Aluminium-U-Bügel auf Stiel (D=3 mm) zur Aufnahme von Rundmaterial bis max. D=8 mm



DM710-1K Kraftmesserhalter mit Umlenkrolle

Zur Messung des Strömungswiderstandes an den Strömungskörpern DM710-2S oder der Auto-Modelle DM714-ff durch Anzeige am Präzisionskraftmesser DM130-1A oder DM130-1B (nicht im Lieferumfang enthalten)

Stativstange mit Halterungsmöglichkeit in Aufsatzschiene DM715-2S, Muffe zur Halterung eines Kraftmessers mit einem Durchmesser von max. 19 mm, sehr reibungsarme Umlenkrolle

DM702-2L Stromlinienaufsatz

Zur Sichtbarmachung der Strömungslinien bzw. Turbulenzen um einen Körper im Luftstrahl; Kunststoffaufsatz für Gebläse DM701-2L mit zwei Fadenkämmen

Abmessungen: 84x84x25 mm, Fäden-L=240 mm

Detail

Gebläse DM701-2L mit aufgesetztem Stromlinienaufsatz DM702-2L





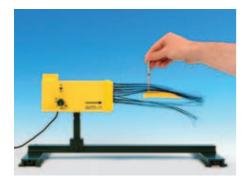
Versuch: Auftriebskraft am Tragflügel



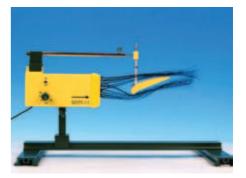


Versuch: Druckverteilung an einer Tragfläche





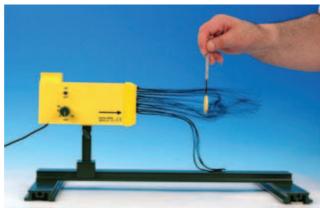




Versuch: Strömungslinien bei verschiedenen Stellungen des Tragflügels

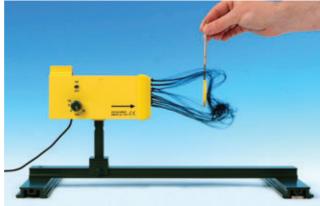






Strömungskörper Kreisscheibe 9 cm²



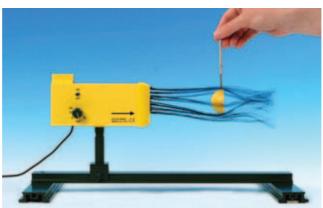


Strömungskörper Kreisscheibe 18 cm²



links: Quantitative Erfassung des Strömungswiderstandes



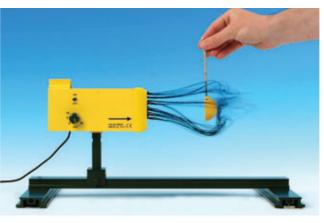


rechts: Strömungslinien und Turbulenzen

technische Details zu Milli-Newtonmeter "inno" DM723-1N s. Seite 72



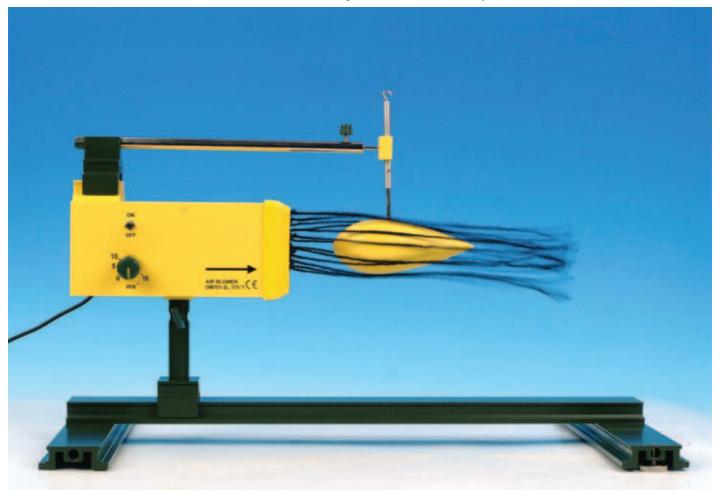




Strömungskörper Halbkugel, ebene Oberfläche



Versuch: Luftströmung um das Stromlinienprofil



Versuche: Messung des Strömungswiderstandes an Körpern desselben Durchmessers, jedoch unterschiedlicher Form und Oberfläche



Strömungskörper Kugel, glatte Oberfläche



Strömungskörper Stromlinienprofil, glatte Oberfläche



Strömungskörper Stromlinienprofil, raue Oberfläche





DM713-1S Staurohr, Gerätesatz

Zur Messung des Staudruckes, des statischen- und Gesamtdruckes in Gasströmungen; Kunststoffzylinder, aufsetzbar auf Rohraufsatz für Gebläse DM701-2K, mit 2 Metallrohren zur Druckmessung, Y-Verbinder zur Messung des Staudruckes, Statischen Druckes und des Gesamtdruckes; Silikonschlauch 3/6 mm, L=100 cm







Versuch: Messung des statischen Druckes, des Staudruckes und des Gesamtdruckes mit dem Staurohr durch einfaches Abklemmen der jeweiligen Druckleitungen





DM714-1D Haus - Modell

Modell eines Hauses für Versuche zur Aerodynamik; Kunststoffmodell auf Stiel (10x70 mm), abnehmbares Dach mit geringer Dachneigung Abmessungen: 80x60x45 mm, Dachneigung: 25 °

DM714-2D Dachaufbau für Haus-Modell

Aufbau für Haus-Modell DM714-1D für Versuche zur Aerodynamik; Kunststoffmodell zum Aufsetzen auf das Haus-Modell mit abnehmbarem "spitzem" Dach Abmessungen: 80x60x65 mm, Dachneigung: 55 °

Fahrzeuge unterschiedlicher Bauart zur Messung des Strömungswiderstandes; mit 2-mm-Metallhülse zum Aufstecken auf den Halter für Strömungskörper DM712-1H

DM714-1L Lastkraftwagen - Modell

Querschnitt: ca. 30x36 mm

DM714-1P Paketwagen - Modell

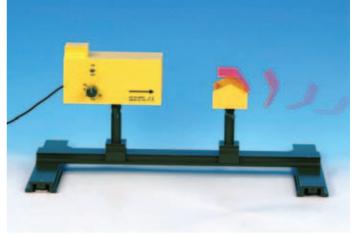
Querschnitt: ca. 30x36 mm

DM714-1S PKW - Modell

Querschnitt: ca. 35x26 mm



Versuch: Strömungslininen am Hausdach



Versuch: Abheben eines Hausdaches mit geringer Neigung bei starker Strömung (Sturm)







Versuche: Messung des Strömungswiderstandes an verschiedenen Automodellen



materialeigenschaften

Versuch:

Kennlinie eines

Torsionsstabes

DM131-1T Torsionsgerät, Gerätesatz

Zur Erklärung des Begriffes "Drehmoment" durch die Torsionswirkung sowie die Demonstration der statischen und dynamischen Torsion; Gerätesatz bestehend aus:

Kreisscheibe mit Skala, drehbar gelagerte Hebelstange mit Zeiger, 2 Zusatzmassen, 8 Torsionsstäbe unterschiedlicher Längen und Durchmesser:

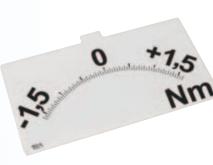
1x Kupfer, 1x Messing, 1x Stahl, jeweils D=2 mm x L=500 mm 5x Aluminium: 2x500 mm, 3x500 mm, 4x500 mm, 2x300 mm und 2x400 mm

Skalen-D=300 mm. Hebel-L=420 mm



DM132-1K Drehmoment-Konverter

Magnethaftender Konverter-Baustein zur Messung von Drehmomenten, Eingangssignal durch den Drehmoment-Sensor DM725-1S; Anzeige an Messgeräten mit einem Messbereich von +/- 1,5 Volt DC



DM132-1S Drehmoment-Skala

Metallskala für Universalmultimeter "inno" DE710-00, zur Anzeige von Drehmomenten im Bereich von +/- 1,45 Nm (Anwendung siehe Seite 166)



DM137-1T Drehmoment-Messgerät "handy"

Weitere Drehmoment-Messgeräte siehe Seite 79.

Mikroprozessorgesteuertes Handmultimeter für Torsionsmomente; robuster externer Sensor mit Bohrfutter zur Aufnahme von Rundmaterial bis zu einem D von 13 mm; LC-Display, H=15 mm, "Data-Hold"-Funktion, "Peak-Hold" - Funktion, Maximum-Minimum - Speicher, Tariertaste. "Fast/Slow"-Taste zur Messwerterfassung. RS 232 Schnittstelle,

Genauigkeit +/- 2 % im gesamten Messbereich, Abschaltautomatik

Messbereich: 147,1/0,1 N-cm, 15/0,01 kg-cm, 12,99/0,01 LB-inch

Versorgungsspannung: 9V Batterie

Abmessungen Sensor: 48x160 mm, 600 g Abmessungen Messgerät: 180x72x32 mm, Masse: 230 g



DM725-1S Drehmoment-Sensor

Sehr robuster Drehmoment-Sensor mit Bohrfutter, zur Aufnahme von Rundmaterial bis zu einem Durchmesser von 13 mm; Metallgehäuse mit NTL-Schienenprofil, Anschlussmöglichkeit an Torsionsgerät "handy" DM137-1T, Drehmoment-Messgerät "inno" DM725-1D und Drehmoment Konverter DM132-1K

materialeigenschaften





DM851-1T Teilchenbewegung Gerätesatz

Für Modellversuche zum Thema "Materie-Zustände und Verhalten"; Geräteset bestehend aus:

DS403-2X Exzenteraufsatz

detaillierte Beschreibung s. Seite 12

DS102-4P Preliplatte

Metallplatte mit zentralem M6-Gewindestift zum Aufschrauben auf Exzenteraufsatz in Verwendung als Preliplatte für Kugeln zum Teilchenbewegungsmodell Abmessungen: 84x52x1,5 mm

DM851-1Z Rohraufsatz auf Reiter, rechteckig

Für Modellversuche zum Thema "Materie-Zustände und Verhalten"; Acrylglassäule auf Reiter, seitliche Einfüll- und Entleerungsöffnung mit Schraube, zwei seitliche Führungsrillen zur stufenlosen Höhenverstellung und Arretierung der Abdeckplatte Abmessungen (innen): 90x60x400 mm

DM851-1Y Kolbenplatte

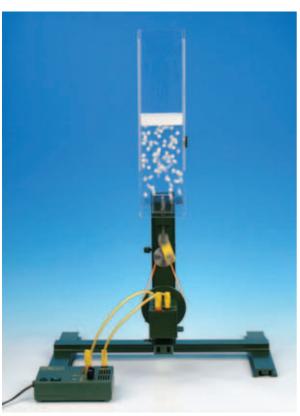
Für Versuche mit dem Teilchenbewegungsmodell DM851-1T; Kunststoffschale geringer Masse, passend in den Rohraufsatz auf Reiter DM851-1Z Abmessungen: 88x56x20 mm

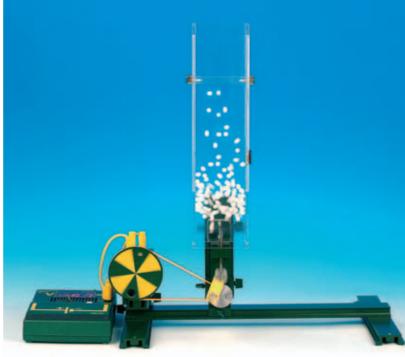
DM851-KW Kugelset, weiß

Kunststoffkugeln zum Gerätesatz Teilchenbewegung, 100 Kugeln weiß, D=8 mm, in Dose

DM851-KR Kugelset, rot

Kunststoffkugeln zum Gerätesatz Teilchenbewegung, 100 Kugeln rot, D=8 mm, in Dose





Versuche: Veranschaulichung der Molekularbewegung



pendel



DM380-6E Kugel Stahl, D=60 mm, mit Gewinde
DM380-6K Kugel Kunststoff weiß, D=60 mm, mit Gewinde
Zur Verwendung als Pendelkugel, M6 Innengewinde
zum Einschrauben des C-Hakens mit Gewinde DS102-3S
DS102-3S C-Haken mit Gewinde
DG200-1S Schnur weiß, D=1,7 mm, L=5 m



DM385-1P PendelkugeIn mit Haken, D=1", Satz 6 Stk. 6 PendelkugeIn verschiedener Materialien und gleichen Durchmessers, mit Aufhängehaken
Material: AI / Me / Cu / Fe / Pb / Zn
Durchmesser jeweils: 1" (25,4 mm)



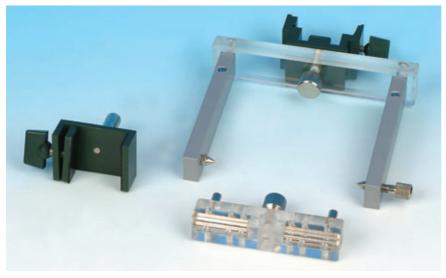
Versuch: Sekundenpendel



Versuch: Schwingungsdauer von Fadenpendel mit verschiedener Länge

pendel





Erforderliches Versuchsmaterial zur Drehung der Schwingungsebene und eine damit verbundene Änderung der Schwerkraft:

DS406-1G Gabel mit Lagerspitzen

Weite Gabel mit zentraler Metall-Rändelschraube zur stufenlosen Arretierung in beliebigem Winkel auf dem Reiter; Lagerspitzen aus Metall, zur reibungsarmen Lagerung der Lagerbrücke DE454-2P; Gabelweite: 100 mm, Abmessungen: 120x140x30 mm (ohne Reiter)

DE454-2P Lagerbrücke

Acrylglasblock mit 2 Metallkernen; je 3 beidseitige Kreuzbohrungen und eine Hülse für 4-mm- Steckerstifte; zentrale Bohrung für Stäbe bis zu einem Durchmesser von 10 mm, mit Fixierschraube aus Metall; stirnseitige Vertiefungen zur reibungsarmen Lagerung in die Gabel mit Lagerspitzen DS406-1G; Abmessungen: 90x20x20 mm

DS402-3H Halter für Maßstab

Aluminium U-Profil, pulverbeschichtet grün, mit Klemmbacken und M8-Flügelschraube, zur Fixierung von Maßstäben Metall DG100-ff oder Hebelstangen Metall DM221-ff, mit zentraler Stativstange D=10 mm, zur drehbaren Lagerung Einspannmöglichkeit in das Drehlager DS402-ff, max. Spannweite: 31 mm, Abmessungen: 50x35x20 mm



Versuch: Federpendel Erforderliches Zubehör: DE722-1W Stoppuhr digital "inno" DE722-2W Ferntaster zu Stoppuhr "inno"



Versuch: Gekoppelte Pendel



Versuch: Physikalisches Pendel mit der Pendelstange 100 cm DM375-1P



Versuch: Physikalisches Pendel mit der Hebelstange 100 cm DM221-1H

DM375-1P Pendelstange

Starres Pendel mit verschiebbarem Massekörper zur Demonstration der Schwingungsdauer in Abhängigkeit von der Pendellänge sowie zur Bestimmung der Erdbeschleunigung "g" Pendelstange:

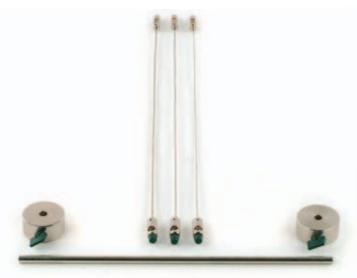
> L=1100 mm, D=10/7 mm, Masse: 372 g, Massekörper: 628 g,

Gesamtmasse: 1000 g





torsion



DW131-1S Torsionsstäbe, Satz

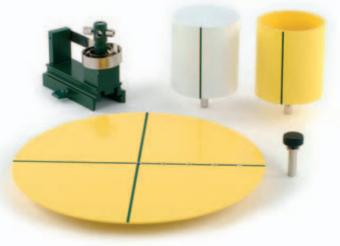
Zur Bestimmung des Trägheitsmomentes durch ein Torsionspendel; 3 Stahlstäbe gleicher Länge, jedoch unterschiedlichen Durchmessers, Enden jeweils mit Fixierbolzen D=10 mm, und Halterung für Rundmaterial bis 10 mm Durchmesser

DM372-5G Scheibengewicht 500 g

Metallzylinder vernickelt, D=56 mm, H=30 mm, mit Bohrung zur Aufnahme von Rundmaterial mit max. D=10 mm und Feststellschraube M8

DS201-40 Stativstange rund, L=400 mm, D=10 mm Stahlstab vernickelt





DW357-1D Drehschwingungsgerät

Zur Untersuchung von Drehschwingungen und zur Bestimmung von Trägheitsmomenten verschiedener Probekörper aus der Schwingungsdauer; NTL – Alu-Sonderprofil mit doppelt kugelgelagerter Achse mit Torsionsfeder, horizontale und vertikale Einspannmöglichkeit von Rundmaterial bis 10 mm Durchmesser Abmessungen: L=120 mm, Gesamthöhe=70 mm

DW357-3V Vollwalze zur Drehschwingung

Zur Bestimmung von Trägheitsmomenten von Körpern mit nahezu gleichen Massen, jedoch unterschiedlicher Masseverteilung, mit axialem Stiel, 10x35 mm D=90 mm, H=100 mm, Masse: ca. 500 g

DW357-3H Hohlwalze zur Drehschwingung

Beschreibung wie DW357-3V, jedoch D=90/80 mm, H=100 mm, Masse: ca. 500 g

DM357-3K Kreisscheibe Demo

Zur Messung des Trägheitsmomentes auch bei exzentrischen Drehachsen, zur experimentellen Bestätigung des Steiner'schen Satzes; Metallscheibe, pulverbeschichtet gelb, mit 4 Bohrungen im Abstand von 30, 60, 90 und 120 mm zum Zentrum, zentrale Bohrung zur Fixierung des Haltestieles DM357-3H; D=300 mm

DM357-3H Haltestiel für Kreisscheibe Demo

Metallstiel mit Gewinde, Kunststoff-Mutter mit axialer Vertiefung zur Aufnahme einer Kugel für Versuche zur Fliehkraft; D=10mm, L=40 mm

Versuch:

Torsionspendel;
Anzeige des
Trägheitsmoments
über Konverter
DM132-1K und
Drehmoment-Sensor
DM725-1S am
Analoginstrument
(technische
Beschreibungen
siehe Seite 162
und Seite 79)



Versuch: Steiner'scher Satz

torsion



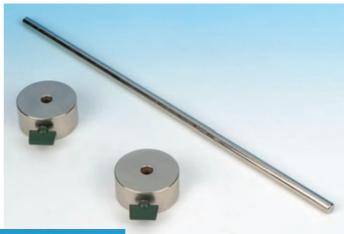


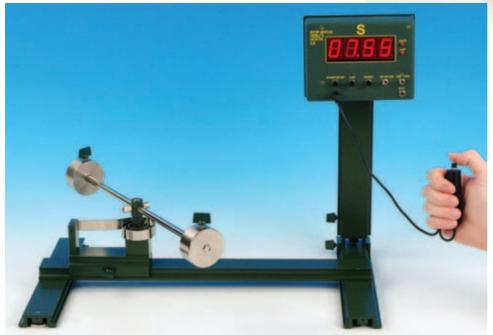
Versuch: Trägheitsmoment eines Hohl- und Vollkörpers

Als Zeiger zusätzlich empfehlenswert: DE451-3A Alustab mit Stecker, L=200 mm



Versuch: Harmonische Drehschwingungen





Versuch: Trägheitsmoment und Drehschwingungsdauer

DM372-5G Scheibengewicht 500 g

Metallzylinder vernickelt, D=56 mm, H=30 mm, mit Bohrung zur Aufnahme von Rundmaterial mit max. D=10 mm und Feststellschraube M8

DS201-40 Stativstange rund, L=400 mm, D=10 mm Stahlstab vernickelt





drehpendel

DW360-1P Drehpendel nach Pohl

Dieses Gerät wird für Untersuchungen von Schwingungen bei verschiedenen Dämpfungen eingesetzt. Mögliche Schwingungsformen sind freie, erzwungene oder chaotische Schwingungen. Der Resonator besteht aus einem kugelgelagerten Speichenrad aus Kupferblech mit einer Spiral-Blattfeder. Die Anregung des Resonators erfolgt über einen Antriebsmotor und Exzenter mit Hebelmechanik. Die Drehzahl des Motors kann grob und auch fein eingestellt werden. Eine Wirbelstrombremse sorgt für die nötige Dämpfung. Der Resonator wird durch eine ringförmige Skala umschlossen. Schlitze in dieser Skala, und Zeiger an Resonator und Erregerhebel ermöglichen eine Schattenprojektion zur besseren Visualisierung des Versuches.

Geräteeinheit auf Bodenplatte montiert. Stromversorgung Motor: 24 V DC, mind. 600 mA

Stromversorgung Dämpfungseinheit: 0-12V DC, stufenlos regelbar Abmessungen: 400x140x270 mm



Drehpendel im Demo-Experiment -

erforderliches Zubehör:

P3139-1A Steckernetzgerät 24V DC

DP130-2A Adapterkabel

DC-Hohlstecker 2,5/5 mm auf 2x 4-mm-Stecker

P3125-2W AC/DC-Regulator "inno"

P3130-2P Festspannungsnetzgerät

12V/5,8A

DE722-1P Panelmeter "inno"

DE710-00 Universalmultimeter "inno"

DE722-1W Stoppuhr "inno"

DE722-2W Ferntaster für

Stoppuhr "inno"





Drehpendel im "compact"-Experiment -

erforderliches Zubehör:

P3139-1A Steckernetzgerät 24V DC

P3130-1P Steckernetzgerät 12V/2A

DP130-2A Adapterkabel DC-Hohlstecker 2,5/5 mm auf 2x 4-mm-Stecker

MB230-1D DC-Regulator "compact"

MB220-1L Messgerät digital "compact"

P3210-1C Vielfachmessgerät analog

chaospendel



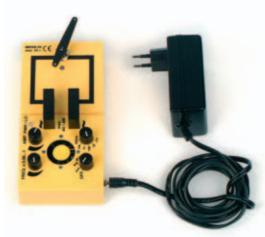




stehende wellen

Gerätesatz "Stehende Wellen" - compact

Zur Erzeugung stehender Transversalwellen auf einer Metalltafel, mit eindeutiger Erkennbarkeit von Knoten und Bäuchen und der Veränderung der Anzahl dieser bei unterschiedlicher Erregerfrequenz. Magnetbausteine des "compact" systems (MBCs), 84x84x39 mm, mit jeweils 4 eingebauten Neodymium-Magneten, Spezialbuchsen zur Verwendung von 4-mm Normaloder auch Sicherheits-Steckern, Schnappverschlüsse zum einfachen Öffnen der Bausteine



1x MB200-2S Schwingungsmotor "compact" 1x MB250-3F Funktionsgenerator "compact" 1x P3130-1P Steckernetzgerät 12V/2A 2x P3712-1S Brückenstecker schwarz

1x P3710-1T MBC Leitung T-förmig

1x P3711-4K Klemmbuchse mit Stecker 1x DW451-2R Gummischnur weiß, L=3 m



Schwingungsmotor "compact"

Magnetbaustein mit eingebautem DC-Motor, Anschlussspannung max. 3 V, Motorachse mit fix aufgesetzter Schnurscheibe und Kunststoffknebel. Knebel mit unterschiedlichen Armlängen (r1=20mm, r2=40 mm) und Bohrungen zur Aufnahme von Fäden oder Schnüren



MB250-3F **Funktionsgenerator "compact"**

Ausgangssignale: Sinus, Dreieck, Rechteck Frequenzbereich: 0,1 Hz ... 50 kHz stufenlos einstellbar Ausgangsspannung 4Veff/1Aeff

(4 Watt an 4 Ohm) an zwei 4-mm Sicherheitsbuchsen

Eingangsspannung 12 VDC über Hohlbuchse durch Steckernetzgerät 12V/2A P3130-1P



DS605-1T Metallplatte auf Stiel, schmal Zur Verwendung bei

Magnetaufbauten und/oder als Kontrast-Rückplatte: Metallplatte, pulverbeschichtet grün, mit abgewinkelten Kanten zur Stabilisierung, mit Stiel 10x40 mm Abmessungen: 960x250 mm



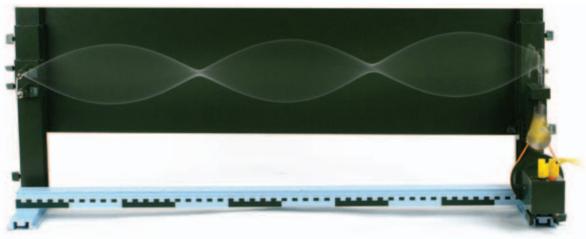
Versuch: Stehende Transversalwellen (Gerätesatz "Stehende Wellen" - compact)

stehende wellen











DS403-2X Exzenteraufsatz

Zur Erzeugung einer geradlinigen, periodischen Bewegung wie diese bei Erzeugung von Seilwellen oder einem Teilchenbewegungsmodell benötigt wird. Antrieb über Getriebemotor DS403-1G mit Antriebsriemen, Satz von 2 Stück DS401-1A. Kolben selbstschmierend geführt mit M6-Gewinde zur Aufnahme eines C-Haken mit Gewinde DS102-3S oder Preliplatte mit Gewinde DS102-4P. Hubhöhe des Kolbens verstellbar. Die doppelt kugelgelagerte Antriebsscheibe ist fest auf einem Reiter mit Klemmschraube aus Aluminium-Spezialprofil montiert zum Aufsetzen und Fixieren auf NTL-Schienenprofil.

DS102-3S C-Haken mit Gewinde



wellen



Gerätesatz zur Aufzeichnung einer Sinus-Kurve resultierend aus einer Drehbewegung:

DW427-1S Schreibstreifen

Kunststoffplatte weiß, welche durch das Führungsprofil DW427-1L gezogen wird Abmessungen: 500x64x2 mm

DW427-1L Führungsprofil für Schreibstreifen

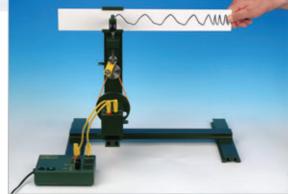
Führung für Schreibstreifen DW427-1S aus Kunststoff, montiert auf Reiter, Abmessungen: 60x78 mm

DW427-1H Halter für Schreibstift

Aluminiumquader, pulverbeschichtet grün, mit Gewinde zum Aufschrauben auf den Kolben des Exzenteraufsatzes DS403-2X, Querloch mit Schraube zur Halterung eines Schreibstiftes bis D=... mm, Abmessungen: 20x20x30 mm

C7720-2F Schreibstift schwarz

Faserschreiber zur Beschriftung von Metall- oder Kunststoffoberflächen, mittlere dicke, wasserlöslich



Versuch: Sinus-Kurve resultierend aus einer Drehbewegung



Versuchsbeispiel: Simultanbeobachtung: Pendelschwingung und Kreisbewegung



Versuch: Stehende Transversalwelle mit veränderlicher Zugspannung

wellen





DW310-1D Drehspiegel

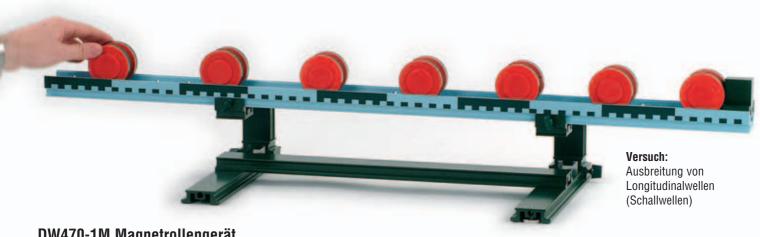
Zur Beobachtung eines zeitlichen Verlaufes von periodischen Vorgängen; Hohlquader mit Spiegeln auf 4 Seiten, Spiegelfläche: jeweils ca. 110x75 mm, Boden mit Stiel 10x55 mm, Deckel mit Schraube zum Antrieb per Hand Abmessungen: 75x75x120 mm

DW310-2S Blattfeder mit Spiegel

Zur Erzeugung regelmäßiger, gedämpfter Schwingungen, Spiegel zur Reflexion eines Laserstrahles zwecks Erzeugung von Sinusschwingungen mit dem Drehspiegel DW310-1D; Blattfeder aus gehärtetem Stahl, an einem Ende fest montierter Spiegel (40x30 mm), Möglichkeit der Montage des Klemmgewichtes DW310-1M zur Veränderung der Frequenz Abmessungen: 225x25x0,5 mm

DW310-1M Klemmgewicht für Blattfeder

Zur Veränderung der Frequenz der Blattfeder DW310-2S; Kunststoffguader mit Schlitz und Fixierschraube Abmessungen: 20x20x30 mm, Masse: 100 g



DW470-1M Magnetrollengerät

Für Versuche zur Ausbreitung longitudinaler Wellen oder elastischer Stöße: Gerätesatz bestehend aus:

7x DW470-1R Achse für Ringmagnete

Zur Halterung von zwei Ringmagneten DE420-1A und damit zur Verwendung im Magnetrollengerät; Acrylglaszylinder mit zwei Kunststoffringen rot/grün und zwei Kunststoffkappen rot/grün zur Fixierung der Ringmagnete auf der Achse D=30 mm, B=40 mm

7x DE420-1A Ringmagnete, Paar

Sehr starker Ferritmagnet, in rot/grünen Kunststoffschalen eingebettet; Da=63 mm, Di=30 mm

Erforderliches Zubehör:

1x DS101-3B Universalschiene mit Skala, L=1000 mm

1x DS101-1G Stativfuß groß, L=500 mm

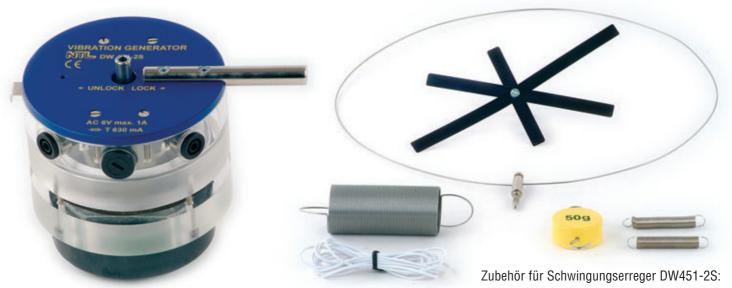
2x DS103-4G Schienenträger, senkrecht, H=101 mm

2x DS105-4G Schienenhalter, fix

1x DM361-1K Kugelstopper auf Schienenfuß



wellen



DW451-2S Schwingungserreger

Zur Erzeugung mechanischer Schwingungen in Verbindung mit einem Funktionsgenerator z.B. P3120-1G oder P3160-3A; Horizontal gelagerter Lautsprecher in robustem Acrylglasgehäuse, mit zentraler Metallachse mit 4-mm-Bohrung zur Befestigung verschiedener Aufsätze, 4-mm-Steckerstift mit Hülse und Feststellschraube, mechanische Sicherung der Achse, seitlicher Stativstiel (10x40 mm) zur Befestigung an üblichem Stativmaterial; max. Eingangsspannung: 6V AC/1A, Sicherung: T 630 mA D= ca. 100 mm, H= ca. 100 mm



Versuch: Stehende Kreiswellen

DW451-4R Resonanzmetallstreifen

Zur Erzeugung eines Zungefrequenzmessers; Stahlblattfedern unterschiedlicher Länge, auf 4 mm-Steckerstift, für Resonanzerscheinungen bei 11/15/21/36/50 Hz, Längen von 40 bis 90 mm

DW451-3R Resonanzdrahtring

Zur Erzeugung stehender Kreiswellen; Stahldrahtring auf 4 mm-Steckerstift, D= ca. 300 mm

DW451-2R Gummischnur weiß, L=3 m

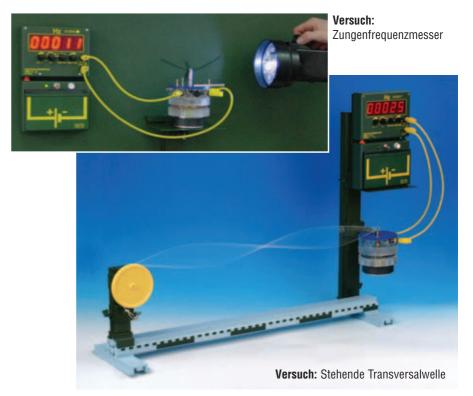
Zur Erzeugung stehender Transversalwellen

P1810-2A Schraubenfeder 3 N/m

Zur Erzeugung stehender Longitudinalwellen, Abmessungen: ca. 35x75 mm P1810-2C Schraubenfedern 2N, Satz von 2 Stück

Zur Erzeugung eines Federpendels, Abmessungen: ca. 10x50 mm

DM121-4A Hakengewicht 50 g



wellen







Versuche: Federpendel / Longitudinalwellen

DW170-1F Slinky-Feder

Zur Demonstration von Wellenbewegungen, oder auch zur Impulserhaltung; Stahlfeder dehnbar bis zu 10 m D= ca. 75 mm, H= ca. 150 mm

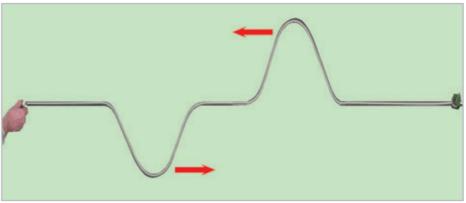
> Versuch: Überlagerung von Wellen



DW171-1S Schraubenfeder lang

Zur Demonstration der Ausbreitung und Reflexion von

Transversalwellen; D=13 mm, L=200 cm





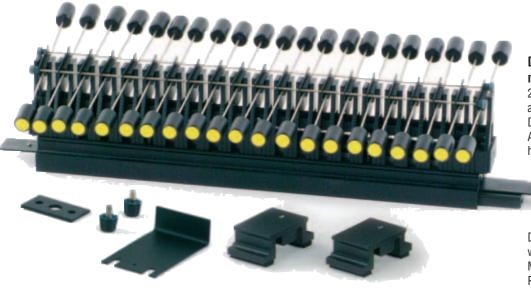
wellenmaschine

Die Wellenmaschine dient zur Demonstration von mechanischen transversalen Wellen und deren Eigenschaften.

Der allgemeine Aufbau der Wellenmaschine erfolgt im Modulsystem. Bereits mit dem Schwingungsmodul I lassen sich mehrere Versuche durchführen. Die vergrößerte Länge der kombinierten Module erlaubt eine verbesserte Beobachtung der einzelnen Experimente.

Versuche:

- Ausbreitung einer fortlaufenden Welle
- Reflexion am festen Ende
- Reflexion am losen Ende
- Stehende Wellen
- Überlagerung von Wellen
- Ausbreitungsgeschwindigkeit einer Welle
- Dämpfung von Wellen



DW405-1A Schwingungsmodul I mit Bremseinheit

21 Doppelpendel, je 21,5 cm lang, auf Aluminium-Spezialprofil. Die zylindrischen Pendelmassen aus Aluminium sind im Abstand von 1,8 cm horizontal drehbar gelagert und durch zwei Spiralfedern koppelbar.

Durch diese Kopplung wird eine Wellenausbreitung hergestellt. Mittels Bremsbacken lassen sich die Pendelbewegungen sofort stoppen, um z.B. die Wellenlängen zu messen. Lieferung mit 2 gepufferten Alu-Füsschen und Feststellbügel für festes Ende. Gesamtlänge ca. 41,5 cm



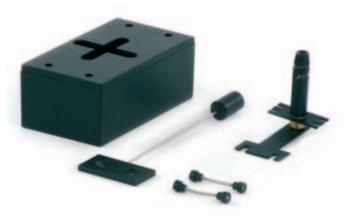
DW405-2A Antriebseinheit zur Wellenmaschine

Die Anregung von Wellen oder Impulsen kann zwar durch Hand erfolgen, doch die konstante Bewegung des elektrischen Antriebs ermöglicht eine bessere Beobachtung bzw. Vergleich der erzeugten Wellen.

Ein Gleichstrommotor mit angeflanschtem Exzenter steuert die Geschwindigkeit der Pendelbewegung der Erregerplatte. Durch Änderung der Gleichspannung wird die Pendelfrequenz der Erregerplatte erhöht bzw. verringert.

Gehäuse aus Aluminium, 14 cm lang, auf Alu-Spezialprofil mit zwei 4-mm- Sicherheitsbuchsen; Lieferung mit zwei Kopplungsspiralen

Erforderliches Zubehör: Stromversorgung 0...6V DC stufenlos regelbar, mind. 0,5A (z.B. P3130-3D)



DW405-2D Dämpfungseinheit

Diese Einheit kann am Ende der Wellenmaschine montiert werden und verhindert durch eine im Wasser laufende Dämpfungsplatte eine ungewollte Reflexion der Welle

Die Einheit besteht aus einem Pendel mit drehbarer Halterung, Wassertrog und zwei Kopplungsspiralen

wellenmaschine





DW405-1E Schwingungsmodul II mit Bremseinheit

zur Verlängerung von Modul I zu einer Einheit von 42 Doppelpendeln, zur besseren Beobachtung der Experimente; technische Daten wie Modul I DW405-1A, jedoch Lieferung mit Schienenverbinder und zwei Kopplungsspiralen Gesamtlänge ca. 41,5 cm

DW405-2E Schwingungsmodul III mit Bremseinheit

zur Verlängerung von Modul I und (oder) II. Technische Daten wie Modul 1 und 2, jedoch geringere Pendelmassen (Pendel aus Kunststoff), womit sich unterschiedliche Wellengeschwindigkeiten realisieren lassen. Lieferung mit Schienenverbinder und zwei Kopplungsspiralen Gesamtlänge ca. 41,5 cm





Versuch:

Stehende Wellen - Bremseinheit aktiviert



Stehende Wellen - Handantrieb

DW405-0W Wellenmaschine, Set

bestehend aus:

DW405-1A Schwingungsmodul I mit

Bremseinheit

DW405-2A Antriebseinheit zur

Wellenmaschine

DW405-2D Dämpfungseinheit

DW405-1E Schwingungsmodul II mit

Bremseinheit

Bedienungs- und Experimentieranleitung

Empfehlenswerte Ergänzung:

DW405-2E Schwingungsmodul III

mit Bremseinheit





wellenwanne

DW400-1W Wasserwellengerät mit Zubehör, komplett

Die Wellenwanne dient zur Demonstration des Verhaltens von Wellen und deren Eigenschaften. Durch Projektion der Wasserwellen auf eine Projektionsfläche lässt sich das vielfältige Verhalten natürlicher Wellen deutlich im Unterricht darstellen. Durch Einsatz verschiedener Wellenerreger lassen sich punktförmige-, zweipunktförmige- und Planwellen erzeugen.

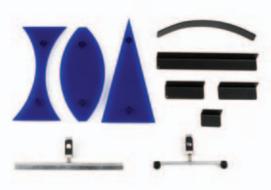
Lieferumfang:

- eingebaute Projektionseinheit mit 50 Watt Xenon-Lampe und Stroboskop
- eingebauter Funktionsgenerator zur Ansteuerung des Wellenerregers zur Erzeugung eines stehenden oder sich langsam fortbewegenden Wellenbildes
- Erregereinheit DW451-2S (zur Erzeugung von stehenden Wellen auch als eigenständiges Experimentiergerät verwendbar) als Schwingungserreger mit Schwingungsarm und verschiedenen Aufsätzen
- Umlenkspiegel verstellbar
- Wasserwanne, Innenmaße: 190x180 mm
- Brechungs- und Beugungsobjekte (s. Abbildung)
- Bedienungsanleitung

Kompaktgerät mit Tragegriff, Abmessungen: ca. 350x400x470 mm







Satz Brechungsobjekte, Glasplatten blau mit geschliffenen Kanten und je 2 Metallfüßen:

- 1x Brechungsobjekt Prisma, 180 mm
- 1x Brechungsobjekt bikonkav, 160 mm
- 1x Brechungsobjekt bikonvex, 160 mm

Satz Beugungsobjekte, Metallwinkel oder –platten, schwarz beschichtet:

- 1x Beugungsobjekt Kreisbogen, 160 mm zur Reflexion an Hohl- oder Wölbspiegel
- 1x Beugungsobjekt Kante gerade, 160 mm zur Reflexion an ebenen Kanten

Objekte zur Beugung an Spalten:

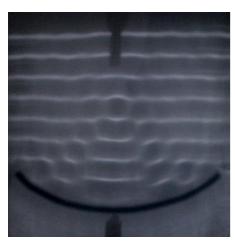
- 2x Beugungsobjekt Kante gerade, 70 mm
- 1x Beugungsobiekt Kante gerade, 30 mm

Aufsätze für Schwingungserreger:

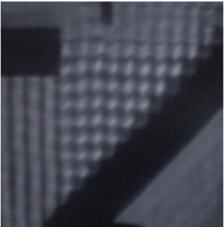
- 1x Dipper für ebene Wellen
- 1x Ein- oder Mehrfach-Dipper für punktförmige Wellen
- 1x Ausgleichsmasse für Steg der Erregereinheit

wellenwanne





Versuchsergebnis: Reflexion ebener Wellen am Hohlspiegel



Versuchsergebnis: Reflexion ebener Wellen an der geraden Kante



Versuchsergebnis: Beugung am einfachen Spalt



Versuchsergebnis: Interferenz zweier Kreiswellen

DW400-2W Wellenwanne für Overheadprojektion

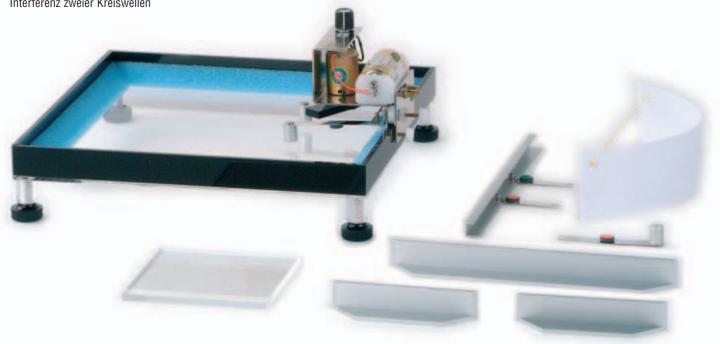
Acrylglaswanne 260x260 mm, mit schrägen Randleisten aus Schaumstoff, höhenjustierbare Füße, batteriebetriebene Erregereinheit mit verstellbarer Drehzahl

Enthaltenes Zubehör:

- Wellenerreger für punktförmige Wellen
- Wellenerreger für ebene (plane) Wellen
- Reflexionsplatte flexibel
- Beugungsplatten, Satz von 3 Stück
- Acrylglasplatte als Brechungsobjekt

Versuche:

- Reflexion am ebenen Spiegel und am Hohlspiegel
- Brechung von Wellen
- Elementarwellen und Beugung von Wellen
- Interferenz von kreisförmigen Wellen
- Erregerschwingung gegenphasig oder gleichphasig
- Dopplereffekt





schallquellen



DW100-1S Stimmgabel 440 Hz, auf Resonanzkasten

Robuster Resonanzkasten aus Holz, mit Filzpuffern, Einsatz zur Aufnahme der Stimmgabel, Stimmgabellänge: ca. 170 mm Resonanzkasten: 174x97x53 mm

DW110-1A Anschlaghammer für Stimmgabel

Hammer mit Holzgriff und Gumminanschlag Gesamtlänge: ca. 210 mm

DW110-1L Laufkörper für Stimmgabel, Satz 2 Stk.

Bügel mit Rändelschraube zur Befestigung an der Stimmgabel 440 Hz (DW100-1S), für Schwebungsversuche durch geringfügige Änderung der Frequenz Satz von 2 Stück



Versuch: Schallübertragung in Luft – Resonanz



Versuch: Schallübertragung in Luft – Schwebung



DW101-1S Stimmgabeln,

Satz von 8 Stück Diatonische Tonleiter, c1 – c2 Frequenzen: 256 / 288 / 320 / 341,3 / 384 / 426,6 / 480 / 520 Hz Länge: ca. 140 – 180 mm Aufbewahrung in Stülpdeckelkarton



Stimmgabeln aus Leichtmetall mit

besonders breiter, schallabstrahlender Fläche; zur Anregung stehender Wellen im Kundt'schen Rohr

DW103-1S Stimmgabel 1000 Hz

Länge: 120 mm

DW103-2S Stimmgabel 1700 Hz

Länge: 104 mm



Versuch: Sichtbarmachen von Schwingungen mit dem Stroboskop

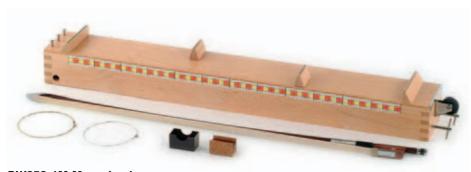
schallquellen





DW120-1S Schreibstimmgabel mit Glasplatte

Stimmgabel 128 Hz, mit Holzgriff und montierter Schreibspitze; zur Registrierung von Schwingungen kleiner Frequenz auf einer berußten Glasplatte Gesamtlänge (ohne Schreibspitze): ca. 295 mm Im Lieferumfang enthalten: Glasplatte 120x50 mm



DW250-1M Monochord

Zur Untersuchung schwingender Saiten sowie der Abhängigkeit der Tonhöhe von Länge, Spannung und Dicke der Saite; Resonanzkasten aus Holz mit zwei festen Stegen am Ende und 2 beweglichen Stegen, 2 Saiten (e' und g') mit Spannstielen, sowie Umlenkrolle zum variablen Spannen der Saiten mit Hakengewichten, mit Längenskala 600 mm Abmessungen: 700x90x65 mm

DW115-1G Streichbogen 4/4

Zum Anstreichen von Saiten oder Klangfigurenplatten; Holzbogen mit Rosshaarbezug Gesamtlänge: ca. 700 mm

DW115-2K Kolophonium

Für Streichbogen DW115-1G, erhöht die Griffigkeit von Saiten und macht dadurch den Ton lauter; natürliches Harz in Kork und Kunststoffschale, Abmessungen: ca. 40x17x15 mm



Versuch: Monochord (auf üblichem NTL – Stativmaterial)



Versuch: Schallschwingungen mit der Schreibstimmgabel



Versuch: Schwingungsaufzeichnung mit der Schreibstimmgabel



DW260-1S Saitenspanner auf Stiel

Zum Spannen von Drähten und Saiten auf üblichem Stativmaterial Stiellänge: 70 mm Einspannhöhe der Saite: 90 mm

DW260-1A Abgreifsteg

Metallsteg mit 4-mm-Bohrung und Kerbe, mit Acrylglasstiel

Gesamtlänge: 100 mm, D=10 mm

DW260-2S Saite e' DW260-3S Saite g'



schallquellen

DW300-2K Kolbenpfeife 280 ... 1000 Hz

Gedeckte Pfeife aus Metall mit verschiebbarem Kolben zur Änderung der Tonhöhe Abmessungen: D=31 mm, L=470 mm

DW300-2L Lippenpfeife 400 ... 480 Hz

Offene Pfeife aus Metall mit verschiebbarem Ansatzrohr zur Änderung der Tonhöhe Abmessungen: D=29 mm, L=500 mm

DW300-1L Lippenpfeife, Modell

Für Versuche zur Abhängigkeit der Tonhöhe von der Länge des Resonanzraumes; Holzmodell mit verschiebbarem Stempel und Skala Abmessungen: 40x40x370 mm



DW301-1P Pfeife 2500 Hz

Metallpfeife verstellbarer Frequenz; als intensive Schallquelle z. B. zur Anregung stehender Wellen im Kundt'schen Rohr; Frequenzbereich: ca. 1800 – 5000 Hz L= ca. 60 mm



DW302-1X Xylophon, Modell

Einfaches Modell zur Erzeugung der Töne c' bis c"; 8 verschiedenfarbige Klangröhren aus Metall in Kunststoffrahmen, mit Schläger Abmessungen: ca. 210x180 mm



DW210-1Z Zahnradsirene

Vier verschieden gezahnte, farbige Acrylglasscheiben (40/50/60/80 Zähne), auf gemeinsamer Achse (D=10 mm) fest montiert; durch Berühren der rotierenden Zahnräder mit einem Kartonstück lassen sich Töne erzeugen, Abmessungen: D=60 mm, L=150 mm

DW220-1L Lochscheibe

Zum Aufbau einer Lochsirene; durch Anblasen der einzelnen Lochreihen der rotierenden Scheibe lassen sich Töne erzeugen; Kunststoffscheibe gelb, 8 Lochreihen Scheibendurchmesser: 300 mm

Empfohlene Halterung: Scheibenhalter DW220-1H

DW220-1H Scheibenhalter

Zur Halterung von Scheiben mit zentraler Bohrung (Achsbohrung mind. D=10 mm); Metallachse mit Schnurscheibe und Befestigungsschraube Stiel-D=10 mm, max. Spannweite= 8 mm



Versuch: Zahnradsirene – Antrieb durch Antriebsmotor Demo DS403-2S



Versuch: Lochsirene – Antrieb durch Schwungmaschine Demo DS402-4H

funktionsgeneratoren







MB250-3F Funktionsgenerator "compact"

Ausgangssignale: Sinus, Dreieck, Rechteck Frequenzbereich: 0,1 Hz ... 50 kHz stufenlos einstellbar, Ausgangsspannung 4Veff/1Aeff (4 Watt an 4 Ohm) an zwei 4-mm Sicherheitsbuchsen Eingangsspannung 12 VDC über Hohlbuchse durch Steckernetzgerät 12V/2A P3130-1P Abmessungen: 84x84x39 mm



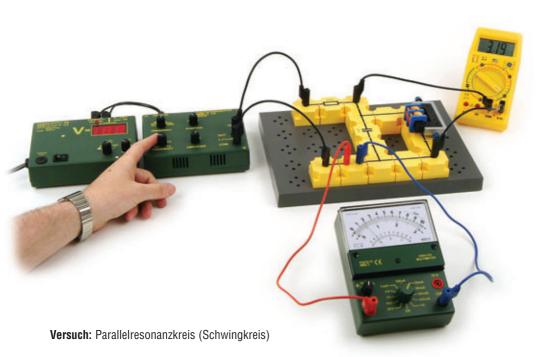
P3130-1P Steckernetzgerät 12V/2A

Eingangsspannung: 100...230 V AC Ausgangsspannung: 12 V DC/2 A



P3120-3F Funktionsgenerator SE

Ausgangssignale: Sinus, Dreieck, Rechteck Frequenzbereich: 0,1 Hz ... 100 kHz einstellbar mittels Grob- und Feinregler Ausgangsspannung: 0...4 Veff, max. 4 Watt, an 4-mm Sicherheitsbuchsen entnehmbar; durch hohe Ausgangsleistung sowohl zum Betreiben von Schallquellen als auch zum Betreiben von Motoren (max. 1 A) geeignet; kurzschlussfest und gegenspannungssicher; Eingangsspannung: 12 V AC, z. B. durch Festspannungstrafo 12V AC P3130-7A, oder Schülernetzgerät P3130-3D Kunststoffgehäuse ABS grün, Abmessungen: ca. 160x120x45 mm





P3130-7A Festspannungstrafo 12V/1,67A AC

Netzgerät zum Betrieb der Experimentierleuchten im Schülerversuch, oder Funktionsgenerator SE P3120-3F; Steckernetzgerät mit Verbindungsleitung und zwei 4-mm- Sicherheitssteckern Abmessungen: ca. 83x58x58 mm



funktionsgeneratoren



P3120-1G Funktionsgenerator mit Digitalanzeige "inno"

Hauptanwendung dieses Gerätes ist in Verbindung mit dem Akku "inno" 6 V/10 Ah P3120-1B, oder Festspannungstrafo "inno" P3120-1N die Durchführung von Experimenten, bei denen eine einstellbare Wechselspannung (Sinus, Dreieck, Rechteck) variabler Frequenz bis 4 Veff benötigt wird. Besonders ist hier auf die Verbindung mit dem Akku "inno" 6 V/10 Ah hinzuweisen, da bei Magnettafelversuchen oft kein Netzanschluss in geeigneter Reichweite zur Verfügung steht! Die maximale Leistung beträgt 4 Watt. Die ausgegebene Frequenz wird auf einer 26-mm hohen LED-Anzeige angezeigt.

Kurvenform: Sinus, Dreieck, Rechteck; Frequenz: 0,1 Hz ... 100 kHz Frequenzanzeige: 5-stelliges LED-Display, Ziffernhöhe: 26 mm

Ausgangsspannung: 0 ... 4 Veff

Spannungsversorgung: 6V DC, z. B.: P3120-1N Festspannungstrafo "inno" oder P3120-1B Akku "inno" 6 V/10 Ah

Gehäuse: Kunststoff, ABS grün,

Abmessungen: ca.160 x 120 x 45 mm, Masse: ca. 530 g



Anwendung: Mit dem Akku "inno" 6V/10 Ah P3120-1B oder Festspannungstrafo "inno" P3120-1N wird aus dem Funktionsgenerator mit Digitalanzeige "inno" in Verbindung mit der Aufstellplatte "L" P3120-4A mit einem Handgriff ein "Tischgerät".



Versuch: Resonanz - Stimmgabel mit Tischtennisball



P3160-3A Funktionsgenerator mit Digitalanzeige "demo"

Frequenzanzeige über 6-stellige LED-7 Segment-Anzeige, Höhe 26 mm, mit 1 Hz-Auflösung; Ausgangssignale: Sinus, Dreieck, Rechteck, Sägezahn, Amplitude und Frequenz modulierbar

Frequenzbereich: 0,1 Hz ... 100 kHz, einstellbar in 6 Dekaden mit überlappender Feineinstellung

Ausgangsspannung: 0 \dots 10 Veff, bis max. 2Aeff belastbar, dauerhaft kurzschlussfest und gegenspannungssicher, an 4 mm-Sicherheitsbuchsen entnehmbar;

Kunststoffgehäuse: ABS gelb mit 2 Griffschalen

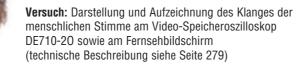
Abmessungen: ca. 260x150x210 mm, Anschlussspannung: 230 V/50...60 Hz



Versuch: Resonanz – Anregung einer Stimmgabel durch Eigenfrequenz

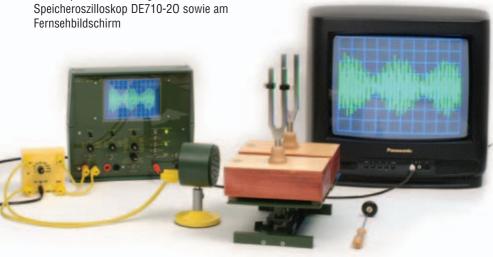
verstärker







Versuch: Darstellung der Schwebung in Form von Amplitudenänderungen am Video-Speicheroszilloskop DE710-20 sowie am



Empfehlenswertes Zubehör: DP130-3A Kabel, abgeschirmt

Bei Versuchen zur Elektroakustik: je zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen, Kabellänge: ca. 50 cm (ohne Abbildung)



MB270-2V NF-Verstärker "compact"

Zur Verstärkung schwacher Audiosignale für Messzwecke, oder zum Betrieb eines Lautsprechers

Verstärkungsfaktor:

1/3/10/30/100/300/1000/3000/10000 fach

Genauigkeit: besser als 20 %

Frequenzbereich: 25 Hz ... 70 kHz

Ausgangsspannung: 2,8 Veff (2,1 Veff Sin an 4 Ohm), an zwei 4-mm Buchsen, kurzschlussfest

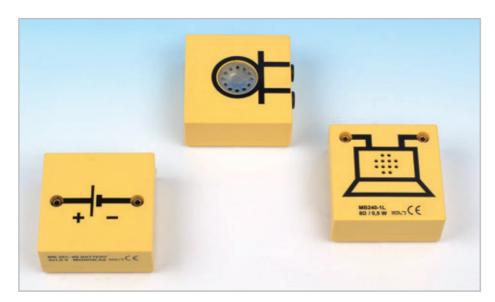
Eingangsspannung: 2,8 Veff (max. 30 Veff)

Versorgungsspannung 12 VDC über Hohlbuchse, durch Steckernetzgerät 12V/2A P3130-1P

Abmessungen: 84x84x39 mm



lautsprecher, mikrofone



Magnethaftende Bausteine aus dem "compact" - System, in gelbem Kunststoffgehäuse ABS, Abmessungen: 84x84x39 mm

MB201-4B MBC Batterie 6V

Stromversorgungsbaustein, bestückt mit 4x1,5 V Akkuzellen, Typ Mignon, zwei 4-mm Buchsen zum Abgreifen einer Festspannung von 6 V

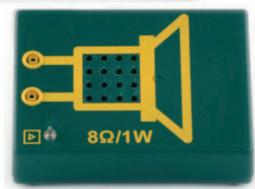
P3721-2C MBC Mikrofon

Kohle-Sprechkapsel, Belastbarkeit: max. 40 mA, Impedanz: 80...250 Ohm, zwei 4-mm Buchsen

MB240-1L MBC Lautsprecher

Lautsprecher, 8 Ohm/1 Watt, zwei-4-mm Buchsen





Magnethaftende Bausteine aus dem "inno" - system, in grünem Kunststoffgehäuse ABS, Abmessungen: ca. 160x120x45 mm

DE720-2M Mikrofon "inno"

Kohle-Sprechkapsel, Belastbarkeit: max. 40 mA, Impedanz: 80...250 Ohm, zwei 4-mm Sicherheitsbuchsen

DE720-2L Lautsprecher "inno"

Lautsprecher mit zuschaltbarem Verstärker, 8 Ohm/1 Watt, zwei-4-mm Sicherheitsbuchsen, Ein/Aus- Schalter



Versuch: Elektromagnetischer Tonabnehmer - Prinzip der Elektrogitarre

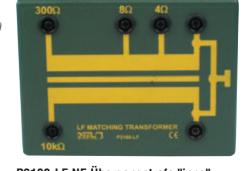


Versuch: Arbeitsweise des elektrodynamischen Lautsprechers – Schallerzeugung

lautsprecher, mikrofone

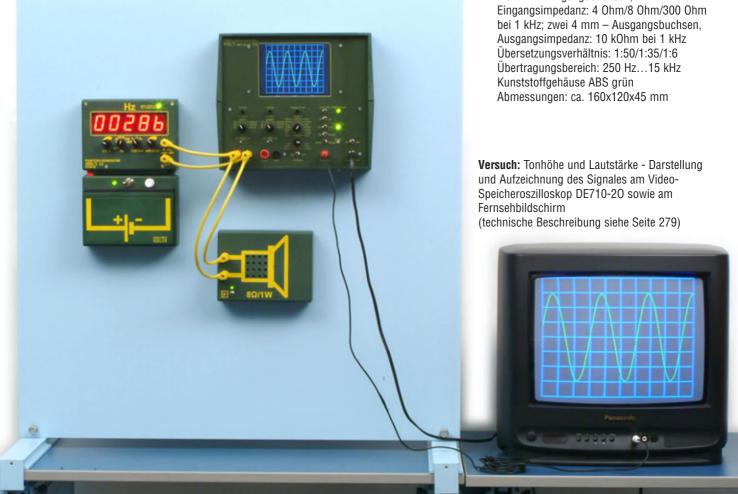






Zur Demonstration der Funktionsweise eines Kohlekörnermikrofons; transparente elastische Kunststoffschachtel, gefüllt mit Versuch: Modell eines Kohlekörnermikrofons Kohlegranulat, mit Deckel fest verschlossen, zwei seitlich fest montierte 4-mm Buchsen Abmessungen: 65x47x22 mm

P3180-LF NF Übergangstrafo "inno" Zum Anschluss der dynamischen Hörkapsel bei Verwendung als Mikrofon in Verbindung mit dem Oszilloskop DE710-20 oder Digitalzähler universal DR260-1D; vier 4mm-Eingangsbuchsen, Ausgangsimpedanz: 10 kOhm bei 1 kHz Übersetzungsverhältnis: 1:50/1:35/1:6





lautsprecher, mikrofone



DW340-1S Schallstrahler

Zur Verwendung in Verbindung mit Funktionsgeneratoren (s. Vorseite); System permanent-dynamisch, Anschluss über zwei 4mm-Buchsen, Aussengewinde zur Befestigung des Richtzylinders DW340-1R Leistung: 1 W, Impedanz: 8 Ohm, max. Eingangsspannung: 9 V D=80 mm, Stiel: 40x10 mm

DW340-1R Richtzylinder für Schallstrahler

Acrylglaszylinder mit Innengewinde zur direkten Befestigung am Schallstrahler DW340-1S; D=80 mm, L=150 mm

DW339-10 Dynamische Hörkapsel

Aufbau nach dem dynamischen Wandler-Prinzip, elektrischer Anschluss über zwei 4mm-Buchsen, Impedanz weitgehend von der Frequenz unabhängig; zur Verwendung als Mikrofon in Verbindung mit NF-Verstärker MB270-2V geeignet. Frequenzbereich: 200 Hz...4 kHz, Impedanz: 300 Ohm bei 3400 Hz D=55 mm, Stiel: 153x10 mm





Versuch: Ausbreitung von Schallwellen in Luft

DW341-1L Lautsprecher "demo"

Zur akustischen Empfangsanzeige in Verbindung mit Funktionsgeneratoren und NF-Verstärker (s. Vorseiten); System permanent-dynamisch; zwei getrennte, eingebaute Lautsprecher; Eingangsimpedanz je 8 Ohm/3W über zwei 4mm-Buchsenpaare ansteuerbar, bei Parallelschaltung 4 Ohm/6W über separates Buchsenpaar Kunststoffgehäuse aus ABS gelb. mit 2 Griffschalen

Abmessungen: 260x150x210 mm



Aluminiumbolzen mit Stirn- und Querbohrung sowie

Klemmschraube, D=18mm, L=45 mm, pulverbeschichtet gelb, mit Gewinde zum Aufschrauben auf Messwagen Demo DM300-2A; zum Einsetzen und Befestigen von Stangen bis zu einem Durchmesser von 10 mm.

Messwagen Demo, 50 g (genaue Beschreibung s. Seite 74)



DE722-1F Frequenzzähler "inno"

Zur quantitativen Messung zählbarer Ereignisse, z. B. in Verbindung mit dem Messmikrofon "inno" DW340-2M; 4 stellige LED-Anzeige, 26 mm hoch, sowie digitale Anzeige des Bereiches;

Technische Daten: Messmethoden: manuell, auto, Impulse

Zählzeiten für manuell und auto: 0,1 / 1 / 10 s; Wahl zur Art des Eingangssignales: AC / DC Taster: Start - Stopp / Reset

Zwei 4-mm Sicherheitsbuchsen zum Anschluss des Messsignales, zur Registrierung geeignet sind Spannungen ab 300 mVeff; Kontroll-LED zur Anzeige der Zählbereitschaft für Eingangssignale

Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten)

oder externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N

Gehäuse: Kunststoff, ABS, Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 490 g

messgeräte





DW340-2M Messmikrofon "inno"

Messmikrofon mit Verstärker zur qualitativen und quantitativen Messung lokaler Schallereignisse; Messanzeige über ein AC-Voltmeter, ein Oszilloskop z. B. DE710-20, oder Frequenzzähler "inno" DE722-1F;

Technische Daten:

Verstärkungsstufen: 1 / 3 / 10 / 30 / 100 fach Frequenzbereich: 50 ... 12000 Hz

(qualitativ > 20 kHz) Max. Schalldruck: 110 dB

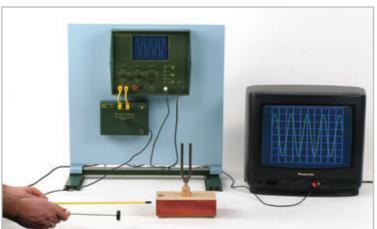
Ausgangssspannung: max. 2Veff, über zwei 4-mm Sicherheitsbuchsen, kurzschlussfest

Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten)oder externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N

Gehäuse: Kunststoff, ABS

Gehäuse-Abmessungen: ca. 160x120x45 mm Messmikrofon-Abmessungen: 500x7 mm

Masse: ca. 380 g



Versuch: Darstellung und Aufzeichnung des Klanges einer Stimmgabel am Video-Speicheroszilloskop DE710-20 sowie am Fernsehbildschirm



Versuch: Messung der Frequenz einer Stimmgabel



DW118-1M Metallplatte auf Stiel Zur Abschirmung von Strahlen oder Wellen; Abmessungen: 60x200 mm, Stiel: 40x10 mm





messgeräte



DW280-2G Schallgeschwindigkeitsmessgerät "inno"

Zur Messung von Schallgeschwindigkeiten in Festkörpern, Flüssigkeiten oder Gasen; vierstellige, 26 mm hohe LED-Anzeige, Schallauslösung durch Kontaktgabe, Stoppsignal durch gekapseltes

Elektret-Mikrofon mit wasserdichter Membran

Technische Daten: Messbereich: 99,99 ms Genauigkeit: 10 µs

Drehschalter zur Einstellung der Empfindlichkeit

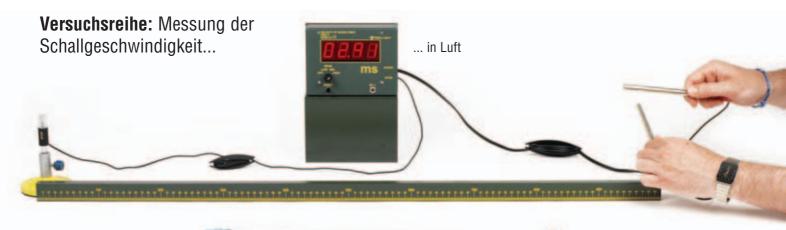
Reset-Taster

Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten)

oder externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N

Gehäuse: Kunststoff, ABS

Gehäuse-Abmessungen: ca. 160x120x45 mm Länge der Messleitungen: jeweils ca. 150 cm











DW280-2R Rohr für **Schallgeschwindigkeitsmessung**

Abgeschlossene Messstrecke zur Bestimmung der Schallgeschwindigkeit in unterschiedlichen Medien, wie z. B. Wasser oder Gasen, in Kombination mit dem Schallgeschwindigkeitsmessgerät DW280-2G;

Acrylglasröhre, einseitig offen, zur Aufnahme des Lautsprechers wasserdicht DW280-2L, Gegenseite mit Öffnung und Dichtungsringen, zum Einstecken des Elektret-Mikrofones des Schallgeschwindigkeitsmessgerätes DW280-2G, zwei konische Einfüllöffnungen, mit Rohrhalter mit Stiel; Abmessungen: 415x80 mm (Messstreckenlänge: 400 mm)

DW280-2L Lautsprecher wasserdicht,

Akustischer Schallgeber zur Bestimmung der Schallgeschwindigkeit in unterschiedlichen Medien, in Kombination mit dem Rohr für Schallgeschwindigkeitsmessung DW280-2R, und dem Messgerät DW280-2G; Lautsprecher, D=70 mm, 8 0hm, 0,3 W, mit wasserresistenter Membran, Gehäuse mit Dichtungsringen, mit zwei 4-mm-Sicherheitssteckern, auf Stiel

zusätzlich empfehlenswert:

C7320-1C Stopfen Silikon, 12,5/18/27 mm C7320-1D Stopfen Silikon, 12,5/18/27 mm, 1 Loch









DW365-1R Resonanzrohr

Zum akustischen Nachweis stehender Schallwellen und zur Messung der Wellenlänge in Luft, Glasrohr mit Bördelrand, Ansatzstutzen mit Schlaucholive Rohrlänge: 1000 mm, D=30 mm

DM470-1N Nivellierbirne

Niveaugefäß mit Stopfenbett und Ansatzstutzen mit Schlaucholive. Inhalt: ca. 350 ml

C7445-7S Schlauch Silikon

D=7/9 mm, L=100 cm









DW150-1T Trommel, Paar

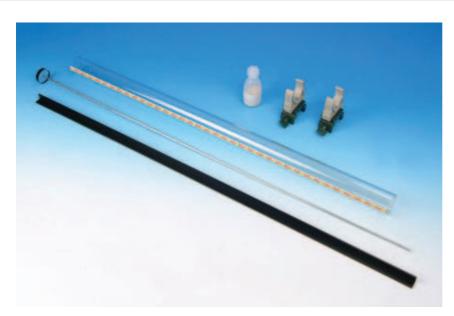
Tamburin aus Holz natur, mit genageltem Naturfell, mit Stativstab, Satz von 2 Stück; für Grundversuche zum Schall und zur Schallausbreitung Trommeldurchmesser: 220 mm, Stiel: 40x10 mm

DW151-1S Trommelstöcke, Paar

Zum Anschlagen des Trommelpaares DW150-1T, Satz von 2 Stück, L=230 mm

DM385-2T Pendelkugel Styropor, D=1 Zoll





DW350-2K Kundt'sches Rohr, mit Skala

Zur Messung der Schallwellenlänge in Luft; bei Anregung durch eine Schallwelle wird im Resonanzfall die Verteilung von Knoten und Bäuchen mittels in der Röhre verteilten Lykopodiums DW360-1L angezeigt

1x Glasröhre mit Skala, L=740 mm, D=40 mm

1x Schieber

1x Einfüllprofil, L=830 mm

DW351-2H Klemmhalter für Kundt'sches Rohr, Paar

Rohrklemme aus Kunststoff, auf Reiter fest montiert, zur Montage des Kundt'schen Rohres DW350-2K auf NTL-Universalschienen DS101-ff

DW360-1L Lykopodium 10 g

Zur Darstellung von Knoten und Bäuchen in der Kundt'schen Röhre DW350-2K 10 g in Kunststoffdose mit Schraubkappe

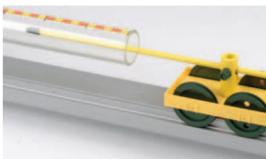


Versuch: Bestimmung der Wellenlänge bei unterschiedlichen Frequenzen





Detail: Darstellung der Knoten und Bäuche



Detail: Stabile und leicht verschiebbare Halterung des Messmikrofons DW340-2M in der Klemmsäule DM300-1K und Messwagen Demo DM300-2A

Versuch: Sichtbarmachen von Schall -Kundt'sche Röhre

Empfehlenswertes Zubehör:

1x DM701-2K Rohraufsatz für Gebläse

1x DS101-1B Stativschiene mit Skala, L=750 mm

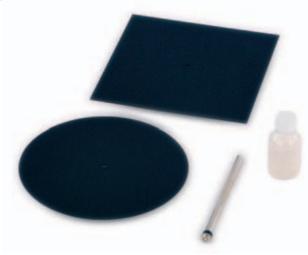
2x DS102-2F Reiter auf Schienenfuß

1x C7320-5A Stopfen Gummi 31/38/30 mm









DW115-1K Klangfigurenplatten mit Stiel, Satz

Zur Demonstration der Eigenschwingungsformen von Platten; 1x Platte quadratisch mit Bohrung, 200x200 mm 1x Platte kreisförmig mit Bohrung, D=200 mm 1x Haltestiel mit Rändelschraube, D=10 mm Schwingungsanregung der beiden Platten mittels Funktionsgeneratoren z.B. P3160-2A oder P3160-3A und Schallstrahler DW340-1S, oder Streichbogen DW115-1G

DW115-2S Dose Streupulver, 100 g

Natriumchlorid (Kochsalz) als Streumedium, zur Darstellung der Chladnischen Klangfiguren auf den Platten DW115-1K oder DW116-1K

100 g in Kunststoffdose mit Schraubkappe



DW116-1K Klangfigurenplatten mit Stecker, Satz

Zur Demonstration der Eigenschwingungsformen von Platten, aufsteckbar auf Schwingungserreger DW451-2S;

1x Platte quadratisch, 140x140 mm

1x Platte kreisförmig, D=140 mm

DW115-2S Dose Streupulver, 100 g

Natriumchlorid (Kochsalz) als Streumedium, zur Darstellung der Chladnischen Klangfiguren auf den Platten DW115-1K oder DW116-1K 100 g in Kunststoffdose mit Schraubkappe







DW105-1D Apparat für Doppler-Effekt

Zur anschaulichen Demonstration des akustischen Doppler-Effektes in einem geschlossenen Raum bei Annäherung bzw. Entfernung einer Schallquelle; Schallquelle auf drehbar gelagertem Arm montiert, umschaltbare Tonmodi (pro Umdrehung):

- Dauertor
- Unterbrochener Ton Kreissegment zweiseitig
- Unterbrochener Ton Kreissegment einseitig Schallquelle: Elektronischer Summer mit 2 kHz Spannungsversorgung: 9 V-Blockbatterie (im Lieferumfang enthalten)

Armlänge: 100 cm, Rotationsdurchmesser: 150 cm,

Masse: ca. 570 g



DT710-1P Parabolspiegel

Zur Demonstration der Bündelung von Strahlen; Hohlspiegel aus Metall, mittig geschlitzte Klemmsäule mit Rändelschraube zum Einführen und Fixieren von Stielen oder Rohren mit einem Durchmesser von max. 10 mm Brennweite: ca. 140 mm, Durchmesser: 460 mm

DT710-2H Halter für Parabolspiegel, auf Stiel

Stiel: L=200 mm, D=10 mm



DW320-1K Schalltrichter, Paar

Zur Übertragung von Schallwellen in festen Stoffen; Kunststofftrichterpaar durch Schraubenfeder fest verbunden Trichterabmessungen: L=150 mm, D=75 mm Länge der Schraubenfeder: ca. 50 - 350 cm







Versuch: Schallübertragung in luftleerem Raum



DW130-1K Klingel, elektrisch

Mit Zuleitungsdrähten und zwei 4 mm-Steckern, zum Anschluss an die elektrischen Durchführungen im Deckel des Vakuumgefäßes 7 Liter DM520-1G oder des Luftpumpentellers DM510-1T Anschlussspannung: ca. 8V AC



DW270-3M Schallpegelmessgerät analog

Handliches Zeigerinstrument zur Messung von akustischen Ereignissen

Messbereich: 50 ... 126 dB (in 7 Stufen) 2 Bewertungsfilter: A = gehörrichtige,

C = technische Bewertung, langsame und schnelle Messwerterfassung, einfache Kalibriermöglichkeit

Stromversorgung: Blockbatterie 9V

Abmessungen: 160x62x44 mm, Masse: ca. 185 g

DW275-1M Schallpegelmessgerät "inno"

Magnethaftendes Digitalinstrument zur Messung von akustischen Ereignissen; die 26-mm-hohe LED-Anzeige gewährt weithin sichtbare Ablesemöglichkeit Messbereich: 30 ... 120 dB, in A oder C wählbar SLOW-FAST: Einstellung der Integrationszeit FLOAT-PEAK: Anzeige des Spitzenwertes, und Reset Taste Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N.

Gehäuse: Kunststoff, ABS

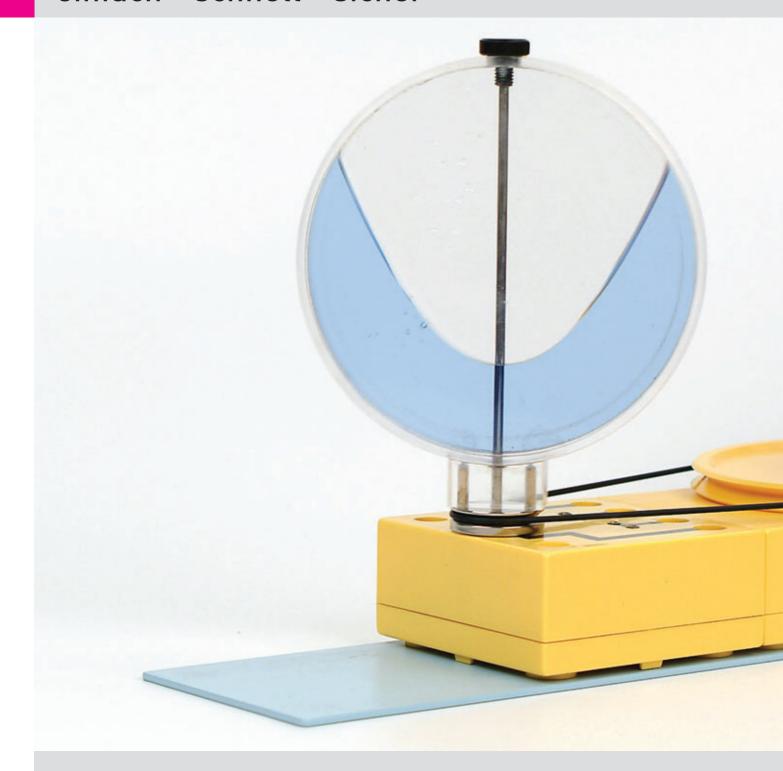
Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 450 g



DW270-1M Schallpegelmessgerät digital "handy"

Hand-Präzisionsmessgerät akustischer Ereignisse: Kondensatormikrofon, 3 1/2 stellige LCD Anzeige H=18 mm, 2 Bewertungsfilter: A = gehörrichtige, C = technische Bewertung, langsame und schnelle Messwerterfassung. Maximalwerterfassung, einfache Kalibriermöglichkeit Messbereiche: 30...80/50...100/80...130 dB mit Anzeige bei Bereichsüber- bzw. Unterschreitung, Auflösung 0,1 dB Versorgungsspannung: Blockbatterie 9V Abmessungen: 225x70x28 mm, Masse 250 g

einfach - schnell - sicher



the world of experiments

ntl compact system





einleitung mechanik wärmelehre versuchsthemen









vorteile des compact systems mechanik und wärmelehre













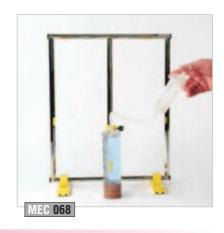




P1412-1A Auslaufgefäß 500 ml auf Stiel



- Besonders beim Schülerversuch soll die begrenzte wertvolle Unterrichtszeit nicht für Nebensächliches, wie für Stativaufbauten, verwendet werden.
- Zeitaufwendige Stativaufbauten entfallen.
- Einfacher Aufbau der Versuche durch kompakten Stativ-Vierkantrahmen.
- Mit wenigen Handgriffen zum stabilen und sicheren Versuchsaufbau - enorme Zeitersparnis. Durch Verwendung von Vierkantprofilen sowie Vierkantmuffen meistens nur geringfügige Justierarbeit erforderlich.
- Vierkantmuffen mit Lagerbolzen zur schnellen und einfachen Lagerung von Rollen, Schraubenfedern usw., sowie Fixierung von Rohren.
- Einfache vertikale Velängerung des Stativrahmens durch Vierkantstange mit Muffe auf über 1 Meter. Stabiler Aufbau für z.B. Sekundenpendel, Versuche zur Fallbeschleunigung usw.



vorteile des compact systems mechanik und wärmelehre



MEC 021









die multifunktionalität des ntl compact systems

komplette Auflistung der Versuchsthemen siehe Seite 210 bis 213

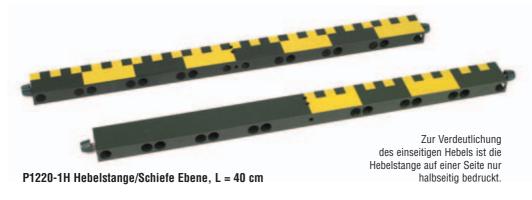
auslaufgefäß

ausflussgefäß meßzylinder luftglocke vakuumgefäß blasensprenger

hebelstange

maßstab waagebalken geneigte Ebene

















DM990-M1 Mechanik 1 "compact system" bestehend aus:

P1100-2B	1	Schiebelehre, Kunststoff	P1810-1S	2	Schraubenfeder 5 N/m, D= ca. 16 mm
P1100-1S	1	Rollmaßband auf Stiel, 3 m	P1810-2S	1	Schraubenfeder 10 N/m, D= ca. 16 mm
P1220-1H	1	Hebelstange, L=40 cm	P1810-1C	1	Blattfeder, Stahl, 0,4 mm, L=165 mm
P1220-2D	2	Waagschale mit Bügel	P1120-3E	1	Archimedischer Hohlquader
P1220-1Z	1	Zeiger für Hebelstange	P1120-3B	1	Quader Eisen
P1220-1K	1	Skala klein auf Stiel	P1810-3B	1	Gummischnur, weiß, L=1 m
P1120-1G	1	Hakengewicht 50 g, Satz v. 6 Stück	P7100-2F	1	Schnur für Flaschenzug, L=3 m
P1120-1B	1	Massesatz 150g	DM210-2A	4	Rolle, Kunststoff ABS gelb, D=75 mm
P1120-1S	1	Tarierschrot 50 g	P1230-2R	1	Rollenbügel für Rollen, D=75 mm
P1220-1R	1	Rollkörper "compact"	P1120-1U	1	U-Rohr, Glas, L=250 mm
P1220-2R	1	Haltebügel für Rollkörper, Satz v. 2 Stück	P1410-1L	1	Luftballons, klein, Satz v. 2 Stück
P1225-1S	1	Winkelskala 90°, "compact"	P7400-2C	1	Becherglas 100 ml, KS
P1225-1Z	1	Hängezeiger "compact"	P7405-2S	1	Reagenzglas 160/16 mm mit Skala
P1220-1F	1	Halter für Kraftmesser "compact"	P7813-M1	1	Boxeneinsatz M1 cs
P1130-1C	2	Kraftmesser 2 N, transparent, dunkelrot	P7806-1B	1	Aufbewahrungsbox groß





DM990-Z1 Mechanik/Wärmelehre Zubehör

"compact system"

Erforderliches Zubehör zu DM990-M1 und DT990-T1

bestehend aus:

P7211-1S Stativrahmen, komplett bestehend aus:

P7211-1R 1 Vierkantrahmen, 400 x 500 mm

P7211-2F 2 Rahmenfuß

P7241-1S 1 Stativstange vierkant

mit Klemmschraube, L=500 mm

P7230-2L 2 Muffe auf Stiel mit Lagerbolzen

P7230-2M 1 Muffe vierkant

P1120-3D 1 Quader Eisen, klein P1120-3A 1 Quader Aluminium

P7251-4T 1 Rohrhalter auf Stiel P7251-2T 1 Rohrhalter

C6100-2K 1 Kolbenprober 20 ml, KS P7030-2A 1 Duftpetroleum 50 ml

P7050-1A 1 Färbepulver rot C7445-7S 1 Schlauch Silikon

P7502-1A 1 Schere SE

P7400-4A 1 Messzylinder 100 ml, KS

C7447-1B 1 Kunststoffwanne, 262x162x100 mm







Empfehlenwertes Zubehör: P1410-1U Überlaufgefäß 250 ml

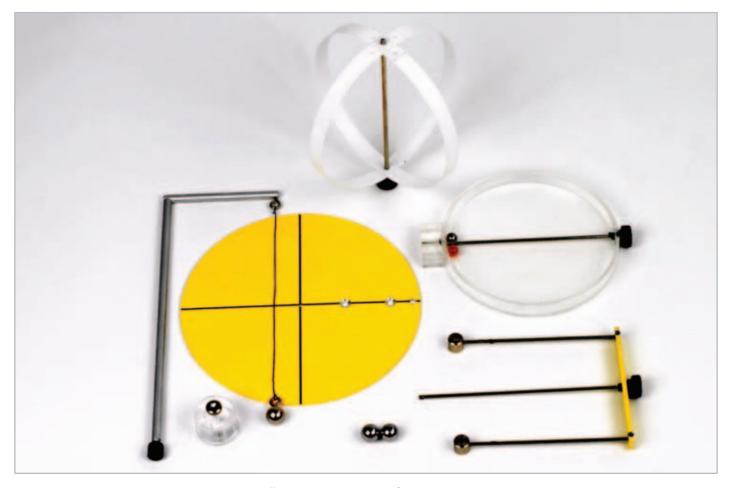




DM990-M2 Mechanik 2 "compact system" Ergänzungssatz zu DM990-M1 bestehend aus:

P1130-1E	1	Kraftmesser 10 N, transparent	P1412-2B	1	Breitbandgummiringe klein, Satz v. 2 Stück
P1130-2R	1	Ring für Kräfteparallelogramm	C6100-2B	1	Kolbenprober 150 ml, KS
P1230-1L	1	Rolle mit Stecker, D=50 mm	P1411-1F	1	Tauchsonde gewinkelt, mit Stopfen, SE
P1230-2L	1	Rolle mit Bohrungen, D=100 mm	C6030-1C	1	Glasrohr mit Spitze, L = 110 mm
P3410-5A	1	Antriebsriemen "compact"	P1412-1W	1	Wasserrad klein
DM211-20	1	Zahnrad 20 Zähne, rot, D=44 mm	C7416-1A	1	Quetschhahn nach Mohr, klein
DM211-40	1	Zahnrad 40 Zähne, gelb, D=84 mm	P1412-2D	1	Deckscheibe, Acrylglas, D=65 mm
P1412-2S	1	Schwerpunktplatte, klein	C6030-2B	1	Glasrohr rechtwingekelig, mit Spitze
P1412-1A	1	Auslaufgefäß auf Stiel, 500 ml	P7422-9A	1	Kapillarrohre, Satz v. 3 Stück
C7320-8A	1	Stopfen Gummi, 50/60/45 mm	P7813-M2	1	Boxeneinsatz M2 cs
P1412-1C	1	Cartesianischer Taucher, klein	P7806-1B	1	Aufbewahrungsbox groß
P1412-3K	1	Kunststofffolie, Satz v. 3 Stück			

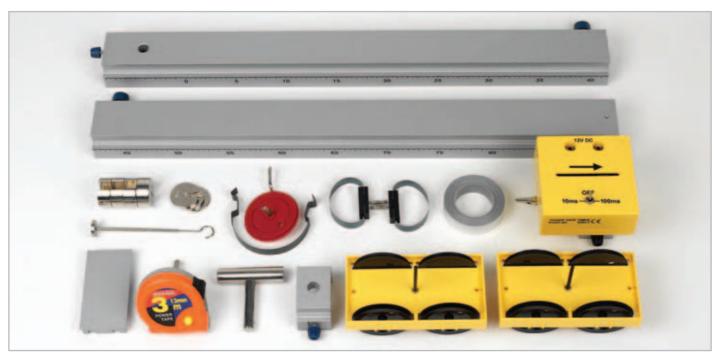




DM990-M3 Mechanik 3 "compact system" Satz Drehbewegung bestehend aus:

P1340-2E P1340-2Z P1340-2R P1340-2D P3410-5S P3711-1F P1340-2S	1 1 1 1 1 1 1	Erdabplattungsringe "compact" Zentrifugalregulator "compact" Rotierendes Pendel "compact" Kreischeibe "compact" Abstandsrolle Klemmschraube M3, kurz Stahlkugeln 1/2" (12,7 mm), Satz v. 2 Stück	
P1340-2K	1	Kugelschwebe/Zentrifugalküvette "compact"	-
P7813-M3 P7806-1A	1 1	Boxeneinsatz M3 cs Aufbewahrungsbox klein	
Erforderliches Z	Zube	ehör:	
MB402-4H		Schwungmaschine "compact", Handantrieb Siehe auch compact system "Elektrik" bestehend aus:	
MB200-1M	1	MBC Motor	
P3710-1T	1	MBC Leitung T- förmig	
P3410-3L	1	Lagerstiel, kurz	
P3410-4A	1	Antriebsscheibe "compact", D=100 mm	7-0
P3410-5A	1	Antriebsriemen "compact"	
P3410-1A	1	Aufstellplatte für MBCs	+ 1-1-1-0
		s Zubehör - Stromversorgung: ct system "Elektrik"	DEST ON OF 3 JAN
MB201-2B	1		
P3712-1S	2		





DM990-M4 Mechanik 4 "compact system" Satz Bewegungslehre bestehend aus:

P5310-1B	1	Fahrbahn und optische Bank, 2x50 cm, geteilt	P1120-2F	4	Schlitzgewicht 50 g, SE
P5310-1C	1	Schienenverbinder SE	P1100-1S	1	Rollmaßband auf Stiel, 3 m
P7240-2B	1	Stativstange, T-förmig	P1311-2H	1	Zeitmarkengeber
P5310-1E	1	Reiter für optische Bank	P1311-2G	1	Metallpapier, Rolle
P1230-3A	1	Rolle mit Bügel	P1311-2D	2	Stoßfeder
P1311-2A	2	Messwagen, SE	P1311-2E	1	Feder für Messwagen
P1120-2C	1	Teller für Schlitzgewichte 10 g, SE	P7813-M4	1	Boxeneinsatz M4 cs
P1120-2D	3	Schlitzgewicht 10 g, SE	P7806-1B	1	Aufbewahrungsbox groß





Empfehlenswerte		DM102-4S		Startvorrichtung elektromagnetisch
P1311-2B 1	Messwagen mit Antrieb			"compact" bestehend aus:
		DS102-3B	1	Klemmreiter mit Halteschraube
Empfehlenswerte	es Zubehör – Zeitmessung bestehend aus:	P3711-2R	1	Spule 800 Wdg., blau
P1320-3LR 2	Gabellichtschranke	P3911-2G	1	Eisenkern, geschlitzt mit Schraube
P1320-1H 2	Schienenhalter für Gabellichtschranken	P7100-1A		Schnur, Rolle 30 m, sehr reißfest
MB312-1T 1	MBC Zeitzählgerät	P3310-7S	2	Verbindungsleitung,
P1320-1P 1	Magnetplatte für Zeitzählgerät MBC			4-mm-Stecker / 2-mm-Buchse
		P1323-9A	1	Adapterkabel für Zeitzähler
Erforderliche Str	omversorgung	P3711-1F	1	Klemmschraube M3, kurz
	- Baustein MBC:	DM281-2K	1	Stecker mit Kontaktplatte
P3130-1P 1		DM281-1H		Haken auf Stecker
	Empfehlenswerte Ergänzung:	DM121-1A	1	Hakengewicht 5 g



Empfehlenswerte Ergänzung – Kugelfallgerät:

MB312-1F Kugelfallgerät "compact"

bestehend aus:

MB312-1R 1 Kugelhalter

elektromagnetisch

MB312-2R 1 Auffangeinheit

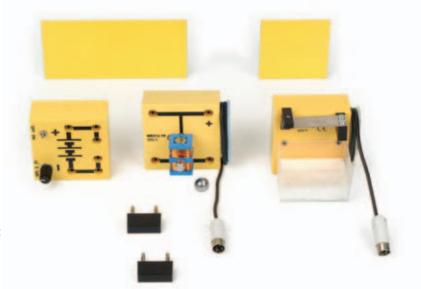
mit Kontaktplatte

Zur magnetischen Halterung der Bausteine MBC am Stativrahmen:

P1320-2P 1 Platte mit Muffe, einfach P1320-3P 1 Platte mit Muffe, zweifach

Zur Stromversorgung des Kugelhalters elektromagnetisch:

MB201-2B 1 MBC Batterie schaltbar, 4,5 V P3712-1S 2 Brückenstecker MBC, schwarz



DM990-M5 Mechanik 5 "compact system" Satz Schwingungen

bestehend aus:

MB200-2S 1 Schwingungsmotor "compact"
MB250-3F 1 Funktionsgenerator "compact"
P3712-1S 2 Brückenstecker MBC, schwarz
P1810-3B 1 Gummischnur, weiß, L=1 m
P1810-1F 1 Halter für Schreibstift
P1810-2D 1 Blattfeder Stahl, L=300 mm
P1810-1G 1 Gewindestange mit Flügelmutter

P1810-2A 1 Schraubenfeder 3N/m P1810-2B 1 Schraubenfeder 20 N/m,

D= ca. 12 mm



Erforderliches Zubehör für MB312-1F Kugelfallgerät und DM990-M5 Mechanik 5:

P7211-1S Stativrahmen komplett

P7230-2L 2 Muffe auf Stiel mit Lagerbolzen

P7230-2M 1 Muffe vierkant

Erforderliche Stromversorgung für den Funktionsgenerator MB 250-3F:

P3130-1P 1 Steckernetzgerät 12 V/2 A

Empfehlenswertes Zubehör:

P1150-1D 1 Handstoppuhr, digital, SE, 1/100 s

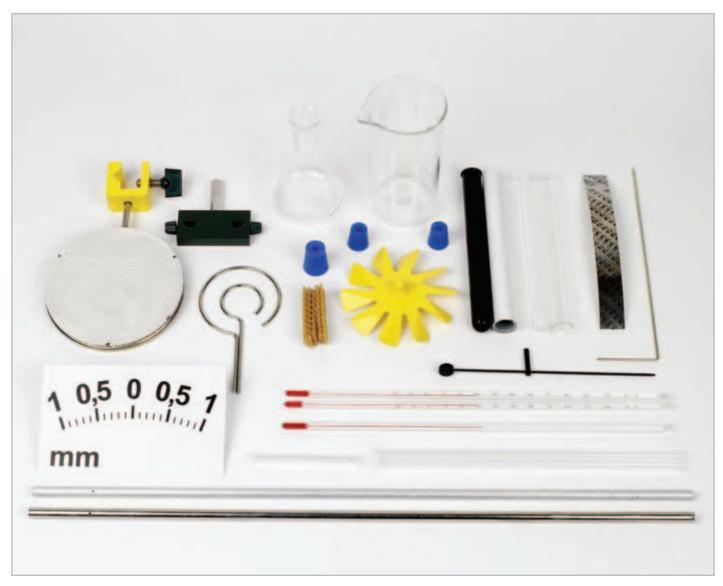








compact system wärmelehre



DT990-T1 Wärmelehre "compact system" bestehend aus:

P7125-2M	1 Wärmeschutznetz mit Keramik fest auf Ring an Muffe	P2400-1B 1 Rohr für Wärmedehnung Eisen P2600-5C 1 Wachs
P7251-1S	1 Stativring, D=30 mm	P2610-2A 1 Nadel gewinkelt
P7251-1T	1 Stativring, D=62 mm	P2610-3W 1 Wärmeströmungsrad
P7251-3T	1 Rohrhalter zweifach	P2420-1A 1 Bimetallstreifen SE
D0000 44	0.1.1.11	P7405 04 0 P 4 40 400
P2220-1A	2 Laborthermometer -10 +110/1 °C, Alk.	P7405-2A 2 Reagenzglas 16x160 mm
P2220-9A	1 Laborthermometer -10 +110/	P2620-3B 1 Körper für Wärmestrahlung, Paar
	ungraduiert, Alk.	P7130-3B 2 Stopfen, Silikon, 14/18/20 mm, 1 Loch
P7400-1C	2 Rohr, D=8 mm, L=200 mm, Acrylglas	P7130-4B 1 Stopfen, Silikon, 17/22/25 mm, 1 Loch, SB 19
P7422-2B	1 Glasrohr gerade, L=80 mm	P7410-1D 1 Becherglas hohe Form 250 ml
	-	P7412-1B 1 Erlenmeyerkolben engh. 100 ml
P2400-1Z	1 Zeiger für Längenausdehnung	
P2400-3S	1 Skala für Längenausdehnung auf Muffe	P7813-T1 1 Boxeneinsatz T1 cs
P2400-1A	1 Rohr für Wärmedehnung Alu	P7806-1B 1 Aufbewahrungsbox groß

compact system wärmelehre

DM990-Z1 Mechanik/Wärmelehre Zubehör "compact system"

Erforderliches Zubehör zu DM990-M1 und DT990-T1



Empfehlenswertes Zubehör:

P2700-1D 1 Joule-Kalorimeter P7020-4A 1 Natriumthiosulfat 200g

P7125-3M 1 Wärmeschutznetz mit Keramik, D=100 mm, Ersatz

C4350-1A 1 Schülerthermometer, digital, 200 °C





P2110-1A Kartuschenbrenner

Bunsenbrenner für Stech- oder Ventilkartuschen, mit Nadelventil und Luftregulierung (Lieferung ohne Kartusche) D=114 mm, H=185 mm

P2110-1C Gas - Stechkartusche

190 g Propan/Butan-Gemisch in Sicherheitsbehälter, gem. EN417 Norm

P2110-1V Gas - Ventilkartusche

210 g Propan/Butan-Gemisch in Sicherheitsbehälter, gem. EN417 Norm

P2112-1A Teclubrenner für Ventilkartusche

Teclubrenner-Aufsatz, schraubbar auf Ventilkartusche P2110-1V; mit Nadelventil und Luftregulierung, Maximaltemperatur=1450 °C, Gesamthöhe mit Kartusche: 230 mm

C7411-1A Gasanzünder, mechanisch

Gesamtlänge= ca. 155 mm

C7411-1E Ersatzzündsteine, Satz 3 Stk.

Für Gasanzünder C7411-1A (ohne Abb.)





DT427-1B Hochtemperatur-Spiritusbrenner

Sicherer, einfacher und leistungsfähiger Brenner in neuartiger Ausführung (KEIN DOCHT!), durch eine Dichtung im Deckel ist auch ein Schwenken möglich, Flammentemperatur ca. 800 °C, Lieferung ohne Füllung, max. Fassungsvermögen: 100 ml, Höhe: ca. 85 mm



compact system - mechanik versuchsthemen

Mechanik 1 - 3

Eigenechaften	dor	Körnar	(Moccuna	nh	veikaliecher	Größen)
Eigenschaften	uer	Kurper	(IVIESSUII)	DIII	vsikalistiler	Grobell)

Eigenschafte	n der Korper (wessung pnysikalischer Großen)
MEC 001	Längenmessung - Maßstab und Schiebelehre
MEC 002	Zeitmessung
MEC 003	Volumenbestimmung von Flüssigkeiten
MEC 004	Volumenbestimmung fester Körper
	durch Flüssigkeitsverdrängung - Messzylinder
MEC 005	Volumenbestimmung fester Körper
	durch Flüssigkeitsverdrängung - Überlaufgefäß
MEC 006	Volumenbestimmung von Gasen
MEC 007	Taucherglocke
MEC 008	Balkenwaage
MEC 009	Dichtebestimmung von Festkörpern
	gleicher Masse
MEC 010	Dichtebestimmung von Festkörpern
	gleichen Volumens
MEC 011	Dichtebestimmung von Flüssigkeiten

Statik fester	Körper - Kräfte und ihre Wirkungen
MEC 012	Kraft bewirkt eine Verformung
MEC 013	Masse und Gewicht
MEC 014	Masse und Gewichtskraft
MEC 015	Proportionalität zwischen Gewichtskraft und Masse
MEC 016	Dehnung eines Gummibandes
MEC 017	Biegung einer Blattfeder
MEC 018	Kraftmessung
MEC 019	Hookesches Gesetz
MEC 020	Kraftrichtung und Angriffspunkt
MEC 021	Kraft und Gegenkraft (Actio gleich Reactio)
MEC 022	Zusammensetzung gleichgerichteter Kräfte
MEC 023	Gleichgewicht von Kräften
MEC 024	Zusammensetzung nicht paralleler Kräfte
MEC 025	Zusammensetzung von drei Kräften
MEC 026	Geneigte Ebene - Hangabtriebskraft
MEC 027	Kraftkomponenten an der geneigten Ebene

Statik fester Körper - Drehmomente

Otatiit 100to.	Morpor Bronnionioni
MEC 028	Winkelheber
MEC 029	Zweiseitiger Hebel
MEC 030	Einseitiger Hebel
MEC 031	Schwerpunkt
MEC 032	Standfestigkeit
MEC 033	Kippsicherheit

Reibung

MEC 034	Haftreibung
MEC 035	Gleitreibung
MEC 036	Rollreibung
MEC 037	Bestimmung des
	Reibungskoeffizienten





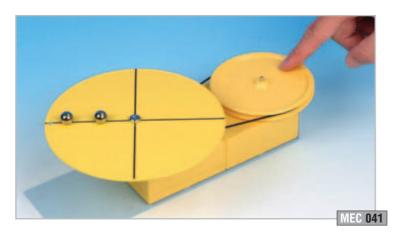






compact system - mechanik versuchsthemen













Bewegungsänderung durch Kräfte

MEC 038 Rückstoß - Ausströmendes Wasser MEC 039 Rückstoß - Ausströmende Luft

MEC 040 Waagrechter und schiefer Wurf - Wasserstrahl

Kreisbewegung

MEC 041 Fliehkraft

MEC 042 Zentrifugalkraft - Kugelschwebe

Fliehkraftregler MEC 043

MEC 044 Zentrifugalkraft - Erdabplattungsringe

MEC 045 Rotierende Flüssigkeit MEC 046 Rotierendes Pendel

Arbeit - Energieumwandlung

MEC 047 Mechanische Arbeit

MEC 048 Arbeit auf der geneigten Ebene MEC 049 Erhaltung der Energie beim Pendel MEC 050 Potentielle Energie - Kinetische Energie

MEC 051 Artesischer Brunnen

Einfache Maschinen

MEC 052	Feste Rolle
MFC 053	Lose Rolle

MEC 054 Einfacher Flaschenzug

MEC 055 Parallelflaschenzug mit 4 Rollen

MEC 056	Wellrad
MEC 057	Riemengetriebe

MEC 059 Ober- und Unterschlächtiges Wasserrad

Druck in Flüssigkeiten

MEC 058

MEC 060	Messung des hydrostatischen
	Druckes mit Tauchsonde
MEC 061	Ausströmungsgeschwindigkeit
MFC 062	Kommunizierende Gefäße

Zahnradgetriebe

Druck in Gasen

MEC 063	Uberdruck und Unterdruck
MEC 064	Messung des Unterdruckes
MEC 065	Wirkungen des Luftdruckes
MEC 066	Stechheher

Auftrieb in Flüssigkeiten und Gasen

MEC 067	Auftrieb in einer Flüssigkeit
MEC 068	Schwimmen - Schweben - Sinken
MEC 069	Archimedisches Prinzip
MEC 070	Modell einer Senkwaage

Molekularkräfte - Oberflächenspannung

MEC 071 Haarröhrchenwirkung



compact system - mechanik versuchsthemen

Mechanik 4 - 5

Dynamik	
MEC 101	Gleichförmige geradlinige Bewegung
MEC 102	Gleichförmige geradlinige Bewegung: gleiche Zeiten - gleiche Wege
MEC 103	Geschwindigkeit einer gleichförmigen geradlinigen Bewegung
MEC 104	Weg-Zeitgesetz der gleichförmigen geradlinigen Bewegung
MEC 105	Ungleichförmige geradlinige Bewegung
MEC 106	Ungleichförmige geradlinige Bewegung - Mittlere Geschwindigkeit
MEC 107	Gleichmässig beschleunigte Bewegung
MEC 108	Weg-Zeitgesetz der beschleunigten geradlinigen Bewegung
MEC 109	Geschwindigkeit-Zeitgesetz der beschleunigten geradlinigen Bewegung
MEC 110	Fallbeschleunigung
MEC 111	Newtonsches Grundgesetz
MEC 112	Stoßversuche - Impulssatz
MEC 113	Dynamische Massenbestimmung
MEC 114	Potentielle und kinetische Energie

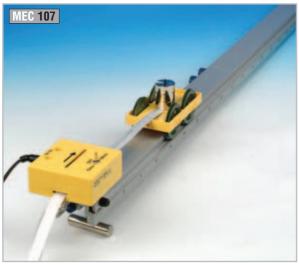
Schwingungen

Schwingunge	ill
SWC 001	Schwingungsdauer beim Fadenpendel
SWC 002	Schwingungsdauer beim Federpendel
SWC 003	Schwingungsdauer bei der Blattfeder
SWC 004	Weg - Zeit - Aufzeichnung einer
	harmonischen Schwingung
SWC 005	Messung der Erdbeschleunigung
SWC 006	Resonanz beim Fadenpendel
SWC 007	Resonanz beim Federpendel
SWC 008	Dynamische Messung der
	Federkonstanten

Wellen

SWC 009	Stehende Transversalwelle
SWC 010	Stehende Longitudinalwelle
SWC 011	Reflexion von Wellen am
	festen und am freien Ende







compact system - wärmelehre versuchsthemen



Wärmelehre / Thermodynamik

Wärmeausbreitung

TDC 001	Thermometermodell
TDC 002	Eichung einer Thermometerskala
TDC 003	Bimetall

TDC 004 Längenausdehnung fester Stoffe (Qualitativ)

TDC 005 Längenausdehnung fester Stoffe (Quantitativ)

TDC 006 Volumenausdehnung von

Flüssigkeiten

TDC 007	Volumenänderungvon Luft
TDC 008	bei konstantem Druck Druckänderung von Luft
TDC 009	bei konstantem Volumen Wärmeleitung
TDC 010	Wärmeströmung
TDC 011 TDC 012	Wärmestrahlung Wärmedämmung
100 012	varmodammang

Änderung des Aggregatzustandes

TDC 021 Mischungstemperatur

TDC 022	Spezifische Wärme von Wasser Spezifische Wärme fester Stoffe
TDC 024	Berechnung der spezifischen
	Wärme fester Stoffe
TDC 025	Schmelztemperatur
TDC 026	Schmelzwärme
TDC 027	Kältemischung
TDC 028	Erstarrungswärme
TDC 029	Siedetemperatur
TDC 030	Verdampfungswärme
TDC 031	Destillation











einfach - schnell - sicher



the world of experiments

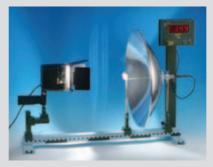
wärmelehre



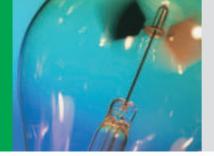


wärmequellen temperaturmessgeräte wärmeausdehnung thermisches gleichgewicht kalorimeter, reibungswärme wärmeströmung wärmeleitung wärmestrahlung wärmedämmung verhalten von gasen gasgesetze molekularphysik änderung der aggregatzustände osmose umwandlung von wärmeenergie solartechnik brennstoffzellen wetterkunde









wärmequellen und zubehör



P2110-1A Kartuschenbrenner

Bunsenbrenner für Stech- oder Ventilkartuschen, mit Nadelventil und Luftregulierung (Lieferung ohne Kartusche) D=114 mm, H=185 mm

P2110-1C Gas - Stechkartusche

190 g Propan/Butan-Gemisch in Sicherheitsbehälter, gem. EN417 Norm

P2110-1V Gas - Ventilkartusche

210 g Propan/Butan-Gemisch in Sicherheitsbehälter, gem. EN417 Norm

P2112-1A Teclubrenner für Ventilkartusche

Teclubrenner-Aufsatz, schraubbar auf Ventilkartusche P2110-1V; mit Nadelventil und Luftregulierung, Maximaltemperatur=1450 °C, Gesamthöhe mit Kartusche: 230 mm

C7411-1A Gasanzünder, mechanisch

Gesamtlänge= ca. 155 mm

C7411-1E Ersatzzündsteine, Satz 3 Stk.

Für Gasanzünder C7411-1A (ohne Abb.)



DT427-1B Hochtemperatur-Spiritusbrenner

Sicherer, einfacher und leistungsfähiger Brenner in neuartiger Ausführung (KEIN DOCHT!), durch eine Dichtung im Deckel ist auch ein Schwenken möglich, Flammentemperatur ca. 800°C, Lieferung ohne Füllung, max. Fassungsvermögen: 100 ml, Höhe: ca. 85 mm



C7414-2A Heizplatte klein, 500 W, auf Stiel

Elektrische Heizplatte, D=93 mm, mit stufenloser Wärmeregulierung und Überhitzungsschutz, Stiel-D=10 mm Anschlussspannung 230 V/50...60Hz Abmessungen: ca. 14x14x7 cm, Masse: ca. 0,7 kg

C7414-1A Heizplatte groß, 1500 W

Elektrische Heizplatte, D=145 mm, mit Stufen-Wärmeregulierung und Überhitzungsschutz

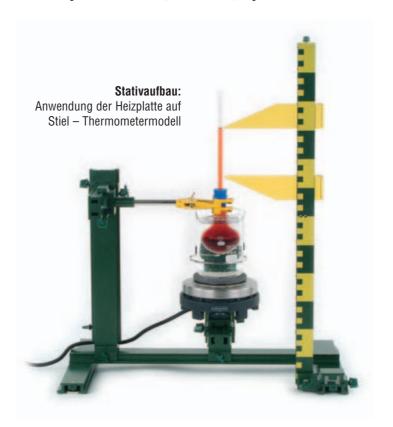
Anschlussspannung 230 V/50...60 Hz

Abmessungen: ca. 24x24x7 cm, Masse: ca. 2,3 kg

DT100-1A Tauchsieder, 1000 W

Tauchsieder aus hochwertigem Edelstahl, mit Überhitzungsschutz und Abstandhalter, Anschlussleitung mit Schukostecker Anschlussspannung 230 V/50...60Hz

Abmessungen: ca. 6x6x27 cm, Masse: ca. 0,2 kg



wärmequellen und zubehör









Teclubrenner: (Flammentemperatur ca. 1300 °C)

Art-Nr.	Technische Daten	Gasart	Höhe	Masse
C7410-1A	Luftregulierung und Nadelventil	Erdgas	165 mm	285 g
C7410-1B	Luftregulierung und Nadelventil	Propan	165 mm	285 g
C7410-2A	Luftregulierung, Nadelventil, Zündsicherung und Sparflamme	Erdgas	180 mm	745 g
C7410-2B	Luftregulierung, Nadelventil, Zündsicherung und Sparflamme	Propan	180 mm	745 g
C7410-2E	Luftregulierung, Nadelventil, Zünds., Sparflamme, Absperrhahn	alle Gase	180 mm	775 g







DT701-4F Fön, 1200 W Anschlussspannung 230V (120V) /50...60Hz

C7415-3H Heizbecher

Zur Erzeugung von Wasserdampf in Verbindung mit Heizplatte klein C7414-2A z.B. für Versuche zur Längenausdehnung von Rohren; Aluminiumbecher mit Schlaucholive, Deckel mit Dichtung und Isolier-Holzgriff, schraubbar, zum festen Verschließen des Heizbechers

D=93 mm, H=96 mm (ohne Griff), Inhalt: ca. 500 ml



Gassicherheitsschläuche mit abgemufften Enden. keine Schlauchschellen erforderlich, knickfrei: C7444-2B Gassicherheitsschlauch, L=75 cm

C7444-3B Gassicherheitsschlauch, L=100 cm C7444-4B Gassicherheitsschlauch, L=150 cm

Gassicherheitsschlauch, Schlauchschellen erforderlich, Di=10mm, Da=14 mm

C7444-9B Gassicherheitsschlauch, 10/14 mm, L=100 cm

C7444-9K Schlauchschelle, 12 bis 20 mm



stativmaterial für wärmequellen



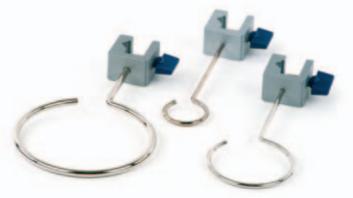
stativmaterial für wärmequellen





P7251-2S Halteringe, Satz von 3 Stück

Sicherungs-Drahtringe zur standfesten Halterung von Glasgefäßen wie Bechergläser, Erlenmeyerkolben etc. auf dem Wärmeschutznetz; 3 unterschiedliche Durchmesser von 30/62/100 mm; Halterung der Drahtringe in Stativreiter DS403-3R (-7R) oder Muffe auf Stiel DS402-1P



Stativringe auf Muffe

Offener Stahlring, vernickelt, auf Muffe fest montiert, eine Flügelschraube M8 DS502-30 Stativring auf Muffe, D=30 mm DS502-62 Stativring auf Muffe, D=62 mm DS502-02 Stativring auf Muffe, D=102 mm



Dreibein mit Ceranglasplatte

Dreibeine

Zur Halterung von Wärmeschutznetz P7125-1B oder Ceranglasplatte C7226-1B; Ring-Durchmesser = ca. 125 mm, Stahl, Hammerschlag lackiert

C7230-1A Dreibein, H=200 mm C7230-1C Dreibein, H=250 mm

C7223-1A Drahtdreieck mit Tonröhren 60 mm



DS503-2D Halter mit Keramikdrahtnetz auf Reiter

Zur standfesten Halterung von Gefäßen mit D=95 mm (max.)

DS503-2P Halter für Platten auf Reiter

Halter für Platten Größe 155x155 mm Abmessungen: 158x158 mm

DS503-2K Kunststoffplatte für Halter DS503-2P

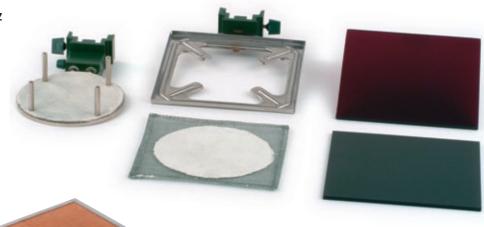
Abmessungen: 155x155 mm

C7226-1B Ceranglasplatte

Abmessungen: 155x155 mm

P7125-1B Wärmeschutznetz mit Keramik

Abmessungen: 155x155 mm



C7225-5K Kupferdrahtnetz

Drahtnetz aus Kupfer in Metalleinfassung, Abmessungen: 200x200 mm



temperaturmessgeräte und zubehör

DT200-1T Demonstrationsthermometer

Skala mit gut ablesbarer, farbiger Teilung, farbige Alkoholfüllung,

Metallkappe mit Aufhängering

Messbereich: -60 ... +160 °C,

Teilung: 1°C,

Länge: ca. 500 mm, D=25 mm



Flüssigkristall-Streifen, Messbereich: +8 ... +38 °C

Abmessungen: 128x18 mm



C6511-1B

(Fieberthermometer)

Art-Nr.	Bereich	Teilung	Füllung	D	Länge
C6510-1B	-1 +50 °C	0,1 °C	Hg	6 mm	450 mm
C6510-1C	-50 +50 °C	1 °C	Alk.	6 mm	300 mm
C6510-2B	-5 +105 °C	0,1 °C	Hg	6 mm	600 mm
C6510-2H	-110 +30 °C	1 °C	Hg	6 mm	300 mm
C6510-6B	0 +250 °C	1 °C	Hg	6 mm	270 mm
C6510-6C	-20 +110 °C	1 °C	Alk.	6 mm	280 mm
P2220-1A	-10 +110 °C	1 °C	Alk.	6 mm	300 mm
P2220-9A	-10 +110 °C	ungrad.	Alk.	6 mm	300 mm
C6510-7B	0 +360 °C	2 °C	Hg	6 mm	280 mm
C6510-7C	0 +150 °C	1 °C	Alk.	6 mm	270 mm

0,1 °C

P7251-2T Rohrhalter

+35 ... +43 °C

Aluminium-U-Bügel auf Stiel, D=3 mm, pulverbeschichtet gelb, mit Klemmschraube zur Halterung von Röhren oder Thermometern bis zu einem Durchmesser von max. 8 mm; Halterungsmöglichkeit in Muffen DS402-1P, Stativreiter DS403-3R (-7R) oder Magnetfuß mit Lagerbolzen DS102-2L

Hg

P7251-3T Rohrhalter zweifach

Aluminiumplatte auf Stiel, D=10 mm, pulverbeschichtet grün, mit zwei Bohrungen und Klemmschrauben zur parallelen Halterung von zwei Röhren oder Thermometern bis zu einem Durchmesser von 8 mm. Halterungsmöglichkeit in Stativreiter DS103-ff oder Magnetfuß mit Klemmsäule DS102-2K



C4355-1A Thermometer "handy", -200/+1300 °C

Mikroprozessorgesteuertes Temperatur-Handmessgerät mit großem Messbereich, Aufnahme verschiedener Sensoren möglich: Pt100 Ohm, J, K, R, E, T;

15-mm hohe LCD-Anzeige, Messbereich (vom Sensor abhängig): -200,0 ... +1300,0 °C (-328,0 ... +2372,0 °F),

Genauigkeit: +/- 0,5 °C, Auflösung: 0,1 °C,

Funktionen: Data Hold. Maximal-Minimaltemperaturaufzeichnung, REL-Taste, RS232-Schnittstelle, Abschaltautomatik, batteriebetrieben (9V Blockbatterie, im Lieferumfang enthalten),



Sensoren Typ K: P4120-1T oder

Messbereich: -200,0 ... +850,0 °C (-328,0 ... 1562,0 °F), Anschluss

Masse: 220 g Zusätzlich erforderlich: P4120-2T, oder C4356-5T Temperatursensor Pt 100 Ohm (ohne Abb.) über 4pin- DIN-Stecker



Versuchsbeispiel: Temperaturmessung digital oder analog

temperaturmessgeräte und zubehör





DE723-2T Thermometer differential "inno", 150 °C

Dieses Gerät dient zur exakten Messung niedriger Temperaturen. Es können gleichzeitig zwei Sensoren (C4120-1T oder DT202-5S) angeschlossen werden. Wahlschalter zur Anzeige von Temperatur 1 (T1), Temperatur 2 (T2) oder Differenz (T1-T2)

Technische Daten: Messbereich: -40,0 ... +150,0 °C

Ablesung: 0,1 °C

Anzeige: LED-Display, 3 1/2-stellig,

Ziffernhöhe: 26 mm

Genauigkeit: typ \pm 0,8° (max \pm 1,5°)

Kippschalter: ON/OFF

DIN-Buchsen zum Anschluss von

Thermofühlern

Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N Gehäuse: Kunststoff, ABS

Abmessungen: ca. 160x120x45 mm

Masse: ca. 400 g



DE722-1T Thermometer "inno". 1100 °C

Zur Messung hoher Temperaturen mit Hilfe von NiCrNi-Thermofühlern.

Typ K (-80 ... +1350 °C) Technische Daten:

Anzeige: LED-Display, 3 1/2-stellig,

Ziffernhöhe: 26 mm

Genauigkeit: Vergleichlötstellenmessung:

typ $\pm 0.6^{\circ}$ (max $\pm 1.5^{\circ}$) Linearität inkl. Sensor:

+2/-1 % (0...1100 °C), +0/-10 % (0...-80 °C)

Kippschalter: ON/OFF

Sensor-Buchse: zum Anschluss von NiCrNi-Thermofühlern, Typ K Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder externe

Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N Gehäuse: Kunststoff, ABS

Abmessungen: ca. 160x120x45 mm

Masse: ca. 400 g

Empfehlenswertes Zubehör:

P3120-6N Steckernetzgerät 6V/500 mA P3120-5B Aufstellplatte-S



Erforderliches Zubehör: P4120-1T Thermofühler flexibel, Typ K

Sehr flexibler Thermoelementendraht, Messung in Gasen, Flüssigkeiten oder Oberflächen, L= ca. 100 cm, Messbereich: -65 ... +300 °C. Ansprechgeschwindigkeit: ca. 0,3 sec.

P4120-2T Thermofühler mit Griff, Typ K

NiCrNi-Thermoelement, Messung in Gasen oder Flüssigkeiten, Lanzenlänge=ca. 200 mm, Messbereich: -50 ... +1100°C, Ansprechgeschwindigkeit: ca. 3 sec.

C7320-2T Stopfen Silikon, 17/22/25, SB 19

Zur festen Halterung des Thermofühlers P4120-2T in Gefäßen. Stopfen mit Loch-D=3 mm

C7320-4T Stopfen Silikon, 26/32/30, SB 29

Zur festen Halterung des Thermofühlers P4120-2T in Gefäßen, Stopfen mit Loch-D=3 mm



aggressiven Flüssigkeiten, Lanzen-L=180 mm, Messbereich: -40 ...+150 °C

DT202-5\$ Thermofühler mit Griff, DIN Temperaturfühler mit DIN-Buchse zum Anschluss an DE723-2T Thermometer differential "inno"; zur Messung in Gasen, Flüssigkeiten oder Oberflächen, Lanzenlänge=180 mm,

Messbereich: -40 ... +150 °C

thermometer, Metallfühler, L=125 mm, mit Schutzkappe; 6-mm

hohe LCD-Anzeige, Messbereich: -40 ... +200 °C

(-40 ... +392 °F), Genauigkeit: +/- 1 °C, Auflösung: 0,1 °C,

Funktionen: Hold, Maximal- und Minimaltemperatur, batteriebetrieben,

Abschaltautomatik



C4360-1T Infrarotthermometer digital, 220 °C

Zur berührungslosen Temperaturmessung an gefährlichen oder schwer erreichbaren Oberflächen; 9-mm hohe LCD-Anzeige.

Messbereich: -33 ... +220 °C

(+27 ... +428 °F), Genauigkeit: +/- 1,5 °C, Auflösung: 0.1 °C. Ansprechzeit: ca. 0,5 sec. batteriebetrieben, Kunststoffgehäuse, Abmessungen: 68x37x18 mm, Masse: 25 g



wärmedehnung von festen körpern



DT400-3K Kugel mit Ring auf Stiel

Zur Demonstration der Wärmeausdehnung fester Körper; Messingkugel an Kette mit Aufhängering sowie Ring auf Stiel, D=10 mm, zur festen Montage am Stativ; Kugeldurchmesser: 25 mm



DT400-1K Kugel mit Ring

Zur Demonstration der Wärmeausdehnung fester Körper; Messingkugel an Kette mit Griff sowie Ring auf Stiel mit Griff; Kugeldurchmesser: 25 mm



DT410-2B Bolzensprenger

Zur Demonstration der bei Temperaturänderung in festen Stoffen auftretenden Kräfte; auf Rahmen montierte Einspannvorrichtung auf zwei Stielen, inklusive 6 Gusseisenbolzen; Abmessungen: ca. 320x60 mm

DT410-1E Ersatzbolzen, 10 Stück



DT430-1B Bimetallstreifen mit Griff

Messing- und Eisenblechstreifen vernietet, mit Handgriff; Länge: ca. 270 mm, Breite: 30 mm

DE320-1D Bimetallstreifen, Demo

Länge: 180 mm, Breite: 20 mm



Versuch: Wärmeausdehnung fester Körper mit Kugel mit Ring auf Stiel - Stativaufbau

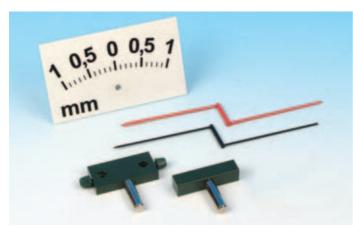




Versuch: Modell eines Bimetallschalters -"compact system" -Demo (siehe Seite 384 ff)

wärmedehnung von festen körpern







DT401-1G Gerätesatz für Längenausdehnung bestehend aus:

DT419-1S Skala für Längenausdehnung auf Stiel

Kunststoffplatte auf Stiel, D=10mm, mit Skala für Längenausdehnung in Verbindung mit den Zeigern DT401-2Z; Skalenbereich: +/- 1 mm, Teilung: 0,1 mm

P7251-3T Rohrhalter zweifach

Aluminiumplatte auf Stiel, D=10 mm, pulverbeschichtet grün, mit zwei Bohrungen und Klemmschrauben zur parallelen Halterung von zwei Röhren bis zu einem Durchmesser von 8 mm

DT401-2A Rillenblock auf Stiel

Zur Auflage der zwei Zeiger für Längenausdehnung DT401-2Z

DT401-2Z Zeiger für Längenausdehnung, Satz 2 Stück Farbige Doppelzeiger, L=2x 100 mm

DT400-1G Rohre für Längenausdehnung, Satz 3 Stück

Proberohre zur Demonstration der Längenausdehnung bei Erwärmung; Material: Aluminium, Eisen, Glas; L=650 mm



Versuch: Längenausdehung fester Stoffe - Stativaufbau



Versuch: Längenausdehnung fester Stoffe - Magnettafelaufbau (Stativseite) gleichzeitige Anzeige der Ausdehnung zweier Rohre unterschiedlicher Materialien

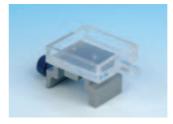


DT425-1L Messuhr

Zum Messen von Längenänderungen mit erweitertem Messbereich und höherer Messgenauigkeit; Skala:

0...10 mm/0,01 mm-Teilung, Skalendurchmesser: 50 mm

DS140-3R Vierkantreiter, parallel Zur Halterung der Messuhr DT425-1L auf der Stativschiene



DT421-1T Reiter mit Trog

Reiter aus Aluminium-Spezialprofil mit Rändelschraube zum Aufsetzen und Fixieren auf Universalschienen DS101-ff, ein Kunststofftrog mit Schlaucholive auf Reiter fest montiert, zum Auffangen und Ableiten von Wasser aus den Rohren für Wärmedehnung DT400-1G bei Verwendung der Messuhr DT425-1L im Versuchsaufbau "Längenausdehnung fester Stoffe"



C7415-3H Heizbecher

Zur Erzeugung von Wasserdampf in Verbindung mit Heizplatte klein C7414-2A; detaillierte Beschreibung s. Seite 217



wärmeausdehnung von flüssigkeiten und gasen



DT620-1P Pulshammer

Zur Demonstration der Erhöhung des Dampfdruckes bei Temperaturerhöhung. Zwei Glaskugeln verbunden durch ein gewundenes Rohr; Gerät zum Teil mit farbiger Flüssigkeit gefüllt; die Handwärme ist ausreichend, um den Dampfdruck zu erhöhen und bewirkt einen raschen Transport der Flüssigkeit von der unteren Kugel in die obere Kugel; Höhe= ca. 160 mm



Detail: Anwendung des Pulshammers



Versuch: Thermometermodell - Stativaufbau

Versuch:

Wärmeausdehnung von Luft



DT390-1T Gerätesatz - Thermometermodell bestehend aus:

DT390-1K Kapillarrohr Glasrohr, Di=0,8 mm, Da=5 mm, L=400 mm

C3040-4A Stehkolben 50 ml, SB 19

P7130-4B Stopfen Silikon 17/22/25 mm, 1 Loch, SB 19



DT391-1V Gerätesatz -Volumenänderung von Luft

bestehend aus:

DM340-8B Luftballons, Satz

C3040-6F Stehkolben 500 ml, SB 29

C7320-4B Stopfen Silikon 26/32/30 mm,

1 Loch, SB 29

C6030-1E Glasrohr gerade, L=250 mm,

Da=8 mm



Versuch: Wärmeausdehnung von Flüssigkeiten unterschiedlicher Dichte -Anzeige mittels Manometerrohraufsatz mit Stopfen SB 19, C6031-1M (2 Stück erforderlich)



Versuch: Ausdehnung von Luft bei Erwärmung



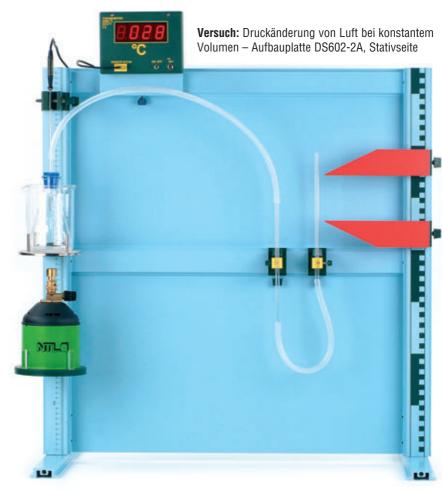


wärmeausdehnung von flüssigkeiten und gasen

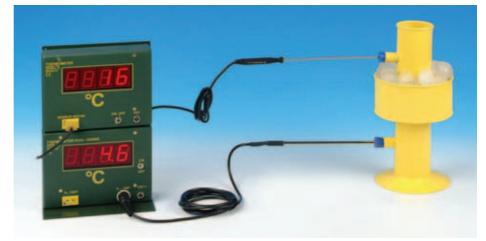




Versuch: Volumsänderung bei Erwärmung







Versuch: Anomalie des Wassers

DT621-1H Apparat nach Hope

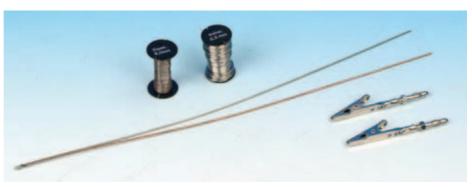
Gerät zur Beobachtung des Dichtemaximums von Wasser bei 4°C; Metall-Standzylinder auf Fuß, mittig befestigter ringförmiger Behälter mit Auslauföffnung mit Stopfen zur Lagerung einer Kältemischung, zwei Ansatzrohre mit Silikonstopfen mit Bohrungen zur Halterung von Thermofühlern oder Thermometern; Höhe: 250 mm



thermisches gleichgewicht



Versuch: Umwandlung von Wärmeenergie in elektrische Energie – Anzeige mit dem Universalmultimeter analog "inno" DE710-00



DT202-1T Thermoelement einfach Konstantan- und Kupferdraht an einem Ende fest verdrillt und verschweißt, Länge: 300 mm

Material zur Herstellung eines einfachen Thermoelementes:

DE330-1B Konstantandraht 0,5 mm, Rolle DE330-1C Eisendraht , D=0,2 mm, L=30 m DE330-1D Kupferdraht, D=0,2 mm, L= 30 m P3911-3D Krokoklemme auf Stecker



Versuch: Umwandlung von Wärmeenergie in elektrische Energie – Anzeige mit dem Mikrovoltmeter "inno" DE722-1V



DE722-1V Mikrovoltmeter "inno"

Magnethaftendes Demonstrations-Messinstrument für Messungen von sehr geringen Spannungen; die 26-mm-goße LED-Anzeige für den Messwert und die 20-mm-große LED-Anzeige für Maßeinheit erlauben eine exakte Ablesung auch aus größerer Entfernung

Technische Daten:

6 Messbereiche:

0,02 / 0,2 / 2 / 20 / 200 / 2000 mV Genauigkeit: besser als 2 % (Nullpunkt muss exakt justiert sein) Messeingang:

4-mm-Sicherheitsbuchsen, Nullpunktabgleich

Eingangswiderstand: 100 Ohm

Kippschalter: ON/OFF

Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten), oder externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N

Gehäuse: Kunststoff, ABS

Abmessungen: ca. 160x120x45 mm

Masse: ca. 485 g

Empfehlenswertes Zubehör:

P3120-6N Steckernetzgerät 6V/500 mA P3120-5B Aufstellplatte-S

DT600-1T Dewargefäß, 1200 ml

Isolierkanne aus Edelstahl, isolierter verschließbarer Kunststoffdeckel, mit Tragebügel Innenmaße: D=130 mm, H=110 mm Außenmaße: D=140 mm, H=170 mm



DT610-1S Styroporbecher D=60 mm, H=90 mm, Inhalt: ca. 200 ml

DT611-1B Aluminiumbecher

D=70 mm, H=100 mm, Inhalt: ca. 300 ml

kalorimeter - reibungswärme





DT605-1W Reibungszylinder auf Stiel, Satz v. 2 Stück

Zur Demonstration des mechanischen Wärmeäguivalentes mit dem Reibband DT605-2B und Thermometer "inno" DE722-1T mit Thermofühler DT202-2T; 2 Vollwalzen aus Aluminium mit gleichem Durchmesser (D=60 mm, L=66,6 mm und D=60 mm, L=33,3 mm), mit erhöhtem Rand und gelbem Metallzeiger, axiale Bohrung D=4 mm, mit Stiel: D=10 mm, L=40 mm

DT605-2B Reibband mit Schlaufen

Zur Temperaturerhöhung durch Reibung an den Reibungszylindern DT605-1W; breites Kunststoffband mit Schlaufen an beiden Enden, L= ca. 60 cm, B=12 mm

Geeigneter Antrieb:

Getriebemotor DS403-1G mit Klemmsäulenaufsatz DS403-2K und Feststellschraube DS403-3F



P2700-1D Joule-Kalorimeter

Zur Bestimmung von Wärmekapazitäten fester und flüssiger Stoffe; 2 Aluminiumbecher gegenseitig mit Styropor-Isoliereinsatz getrennt, Kunststoffdeckel mit Gummistopfen durchbohrt und Rührer, Einsatz mit Heizwendel und zwei 4 mm-Apparatebuchsen zur Bestimmung des elektrischen Wärmeäquivalents; Inhalt: ca. 200/500 ml

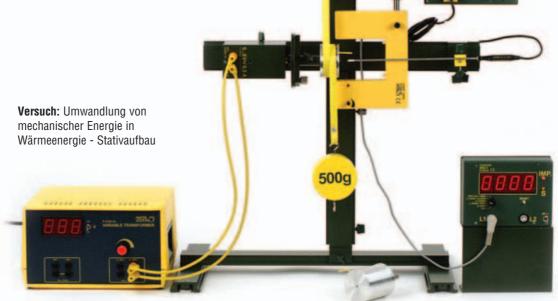
DT598-1K Kalorimetrische Zvlinder. Satz

3 Stk. Metallzylinder gleicher Masse zur Bestimmung der spezifischen Wärmekapazität, Bohrung für Fadenaufhängung; Material: Pb/Cu/Fe, Masse: je 200 g



Versuch: Spezifische Wärme fester Stoffe -Stativaufbau







wärmeströmung



DT611-1Z Zirkulationsrohr

Zur Demonstration der Wärmeströmung in Flüssigkeiten; rechteckig gebogenes Glasrohr mit Einfülltrichter; Rohr-D=20 mm, Abmessungen: 370x270 mm

empfehlenswertes Zubehör: P7050-1A Färbepulver rot





Versuch: Wärmeströmung in Flüssigkeiten – Stativaufbau



DT610-2N Nadel gewinkelt auf Stiel Zur drehbaren Halterung des Wärmeströmungsrades; Stiel-D=10 mm, Abmessungen: 150x100 mm

DT610-2T Wärmeströmungsrad Kunststoff-Laufrad, D=114 mm



Versuch: Nachweis der Wärmeströmung in Luft - Stativaufbau



C3084-4A
Reaktionsrohr
gerade,
2xSB 19
Hitzebeständiges
Glasrohr zur
Demonstration der
Kaminwirkung,
L=200 mm

DL101-2K Kerzen, Satz von 5 Stück



wärmeströmung - wärmeleitung





Versuch: Modell - Heißluftballon





Versuch: Wärmeleitung in festen Körpern - Stativaufbau



DT620-1H Heißluftballon, Modell

Ballon aus schwer entflammbarer Spezialfolie, mit Metallverstärkungsring; D= ca. 600 mm

DT620-2S Schornstein mit **Auflageteller**

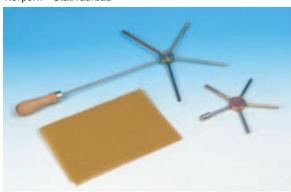
Metallrohr und – Teller als Einströmungsvorrichtung der heißen Luft in den Heißluftballon DT620-1H, aufzusetzen auf Dreibein C7230-1C oder Stativring mit Muffe DS502-02; Abmessungen:

D= ca. 140 mm, H= ca. 150 mm

DT610-2B Bügel für Wärmeleitung, Satz

Zur Demonstration der unterschiedlichen Wärmeleitfähigkeit fester Körper und zur Bestimmung der Wärmeleitungsfähigkeitskoeffizienten: Material: Al/Fe/Glas/Cu Abmessungen: 180x80 mm





Wärmeleitungsapparate:

Zum Nachweis der unterschiedlichen Wärmeleitung in Metallen, durch Abschmelzen von Wachs oder entzünden von Streichhölzern; Metallträger mit 4 sternförmig angeordneten Metallstäben; Material: Me/Fe/Al/Cu

DT610-1W Wärmeleitungsapparat mit Griff

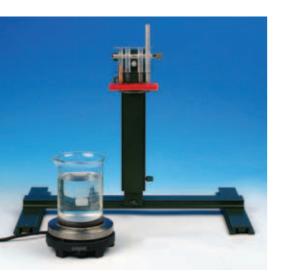
DT612-1W Wärmeleitungsapparat auf Stiel

DT610-2W Wachsplatte

Bienenwachsplatte als Zubehör zum Wärmeleitungsapparat DT610-1W oder DT612-1W, Maße: 295x210x0,3 mm



wärmeleitung - wärmedämmung



Versuch: Spezifische Wärme von Metallen - Stativaufbau



Zum qualitativen Vergleich der spezifischen Wärme von Metallen; Acrylglasblock mit Stiel, D=10 mm, und Auslösevorrichtung für 4 Metallzylinder, mit Wachsplatte; Material: Pb/Cu/Al/Fe, Masse der Probekörper: je 25 g

DT610-1T1 Wachsplatte (Ersatz) 100x30x10 mm



DT615-1W Wärmestrahler

Infrarotstrahler mit Schraubsockel E 27, Keramikgehäuse, D=90 mm, Strahlerleistung: 250 W, Betriebstemperatur der beheizten Strahlerfläche: ca. 510 °C, Aufheizzeit: ca. 4 min., Anschlussspannung: 230 V/50...60 Hz

DE310-1B Glühlampe 6 V/5 A, E 14

Lampe mit sehr kurzer Wendellänge - "Punktlampe"

DE312-1K Lampenfassung E 14 auf Stiel

Stiel: L=160 mm, D=10 mm, Anschlussleitung mit zwei 4 mm-Steckerstiften, L= ca. 100 cm

DE312-1L Lampenfassung E 27 auf Stiel

Keramikfassung E27, Anschlussleitung mit Netzstecker, L= ca. 80 cm, auf Stiel: L=160 mm, D=10 mm



DT100-1H Halogenstrahler 1000 W

Video-Sicherheitsleuchte mit Gebläsekühlung, Thermostat für automatische Abschaltung bei Überhitzung, 180° schwenkbarer Handgriff mit Stativstange D=10 mm, mit Ein/Aus-Schalter und Sicherung; Halogenlampe 1000 W, 3400 K, Anschlussspannung: 230 V/50....60 Hz,

Abmessungen: 100x140x190 mm,

Masse: 1300 g

DT100-1H1 Halogen-Ersatzlampe 1000 W



Reagenzgläser farbig:

Zum Nachweis der Absorption von Wärmestrahlung in Abhängigkeit von der Oberflächenfarbe; Reagenzglas L=200mm, SB 19, farbig beschichtet

DT620-1R Reagenzglas 200 mm, schwarz DT620-2R Reagenzglas 200 mm, weiß C6031-1M Manometerrohraufsatz mit Stopfen SB19

Einfaches Manometerrohr aus Glas, H=150mm, mit Silikonstopfen 17/22/25 mm, Glasrohr-D=8/5 mm



Versuche: Absorption von Wärmestrahlung - Stativaufbau



wärmeleitung - wärmedämmung





Detail: Absorberbox

schwarz mit

Isoliereinsatz



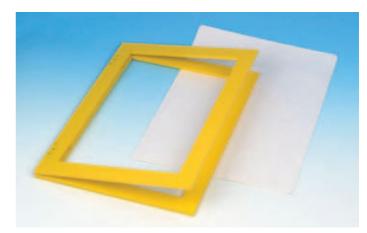
Zum Nachweis der Absorption von Wärmestrahlung in Abhängigkeit von der Oberflächenfarbe; Kunststoff-Grundplatte mit vier eingesetzten starken Neodymium-Magneten zur Halterung auf Metalltafeln; Thermometerhalter mit Klemmschraube, beschichtete Kupferplatten mittels Klemmschrauben fixiert; Maße: 160x120 mm

DT661-1W Absorberbox weiß "inno" DT661-1B Absorberbox blank "inno" DT661-1S Absorberbox schwarz "inno" DT662-11 Schaumstoff – Isoliereinsatz

Zum Einsetzen in die Absorberbox schwarz DT661-1S







DT620-1F Schirm für Wärmestrahlung

Holzrahmen mit 2 Scharnieren zum Einspannen von Wärmestrahlungspapier DT620-1G; Maße: 300x210 mm

DT620-1G Papier für Wärmestrahlung, Satz Wärmeempfindliches Thermopapier, 10 Bogen, DIN A4



wärmedämmung - wärmestrahlung



DT710-1P Parabolspiegel

Zur Demonstration der Bündelung von Strahlen; Hohlspiegel aus Metall, mittig geschlitzte Klemmsäule mit Rändelschraube zum Einführen und Fixieren von Stielen oder Rohren mit einem Durchmesser von max. 10 mm

Brennweite: 140 mm Durchmesser: 460 mm

DT710-2H Halter für Parabolspiegel, auf Stiel

Stiel: L=200 mm, D=10 mm



DT620-3R Radiometer

Zur Umwandlung von Strahlungsenergie in kinetische Energie; Flügelrad mit einseitig geschwärzten Flügeln, in evakuiertem Glaskolben; Kolben-D=80 mm, H=120 mm



DT619-1D Wärmedämmungs-Set

bestehend aus: 2 Isolierbehälter aus Kunststoff, D=85 mm, H=80 mm, zur Aufnahme je eines Aluminiumbechers, Inhalt ca. 200 ml, oder je eines Becherglases 150 ml, n.F.; 2 Aluminiumbecher, 2 Bechergläser, 2 Abdeckscheiben mit Stopfen durchbohrt, für Thermometer oder Thermofühler







wärmedämmung - wärmestrahlung







MB241-2T Thermopile "compact"

Thermosäule mit Verstärker zur Umwandlung der optischen Leistung in eine Spannung, bildet in Kombination mit einem Messgerät mit max. 10V oder 10 mA ein Strahlungspyrometer; Ausgangsspannung max. +/- 14 V, an zwei 4-mm-Buchsen entnehmbar, Ausgang gegen Kurzschluss geschützt, Nullabgleichsregler, Ein/Aus- Schalter, LED-Indikator für Betriebszustand

Spannungsversorgung: 9-V Blockbatterie (inkludiert), oder externe Stromversorgung 6 - 12 V DC, z. B.: P3120-6N Gehäuse: Kunststoff ABS, Abmessungen: 84x84x39 mm

DS617-1H Halter für Bausteine "compact"

Metall- L-Bügel auf Stiel, D=10 mm, pulverbeschichtet gelb, zur magnetischen Halterung von Bausteinen "compact"; Abmessungen: ca. 84x84x39 mm

DT616-1L Strahlungswürfel nach Leslie

Elektrisch beheizt, zur Untersuchung der Wärmestrahlung eines Körpers in Abhängigkeit von Temperatur und Beschaffenheit der



strahlenden Oberfläche; Hohlwürfel aus Aluminium, 100x100x100 mm, mit vier verschiedenen Seitenflächen: weiß. schwarz, metallisch blank, metallisch matt; Würfel aufsetzbar auf Grundplatte, Grundplatte mit Fassung und Halogenlampe 12 V/50 W als Wärmeemittent, zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen; Anschlussspannung: max. 12 V/ 4A

P3320-1S Halogenglühlampe **12 V/50 W** (Ersatz)



Versuch: Untersuchung der Wärmestrahlung des Strahlungswürfels nach Leslie – Stativaufbau





Versuch: Entzündung eines Stoffes durch Kompression von Luft



DT720-1D Druckluftfeuerzeug

Zur Demonstration der Erwärmung von Gasen bei Kompression; wird der Kolben kräftig und schnell betätigt, so entzündet sich ein im Fuß des Druckluftfeuerzeuges eingelegter Wattebausch; Kunststoffzylinder mit Druckkolben, Fuß mit Metallpfanne, inkl. Watte, Gleitmittel und Ersatzdichtungen; Gesamthöhe: ca. 240 mm









Gase in Druckdosen

Für geringe Mengen reiner Gase und Gasgemische, einfache Handhabung durch ein Feinregulierventil (separat zu bestellen), ein in der Druckgasdose eingebautes selbstschließendes Ventil schützt vor unbeabsichtigter Gasentnahme; Inhalt: 10 I C9010-1A Druckgasdose, Sauerstoff C9010-2A Druckgasdose, Stickstoff C9010-3A Druckgasdose, Kohlendioxyd C9010-4A Druckgasdose, Wasserstoff C9010-5A Druckgasdose, Helium

C9010-9A Feinregulierventil

Zum Aufschrauben auf Druckgasdosen zur dosierten Gasentnahme



DM852-1T Teilchenbewegungsmodell, elektromagnetisch

Geräteset für Modellversuche zum Thema "Materie - Zustände und Verhalten", wie z. B. Aggregatzustände, Brown'sche Molekularbewegung, Gasdruck, Verdunsten und Osmose, bestehend aus:



(detaillierte Beschreibung s. Seite 174) DW451-2P Preliplatte rund,

DW451-2S Schwingungserreger

mit Steckerstift

Metallplatte zum Aufsetzen auf den Schwingungserreger DW451-2S; D=88 mm

DW451-3A Rohraufsatz rund, mit Abdeckhaube

Aufsatz für Schwingungserreger DW451-2S für Versuche zum Thema "Materie – Zustände und Verhalten"; Acrylglasrohr mit 3 Steckerstiften sowie Abdeckhaube Abmessungen: D=90/100 mm, H=160 mm

DW451-3K Kolbenplatte rund

Als Einsatz zum Rohraufsatz rund DW451-3A, für Versuche zum Thema "Materie – Zustände und Verhalten; Kunststoffschale geringer Masse, D=87 mm

DM851-KW Kugelset, weiß

Kunststoffkugeln zum Gerätesatz Teilchenbewegung, 100 Kugeln weiß, D=8 mm, in Dose

DM851-KR Kugelset, rot

Kunststoffkugeln zum Gerätesatz Teilchenbewegung, 100 Kugeln rot, D=8 mm, in Dose



Versuche: Veranschaulichung der Molekularbewegung





DM851-1T Teilchenbewegung Gerätesatz

Für Modellversuche zum Thema "Materie-Zustände und Verhalten"; Geräteset bestehend aus:

DS403-2X Exzenteraufsatz

detaillierte Beschreibung s. Seite 12

DS102-4P Preliplatte

Metallplatte mit zentralem M6-Gewindestift zum Aufschrauben auf Exzenteraufsatz in Verwendung als Preliplatte für Kugeln zum Teilchenbewegungsmodell Abmessungen: 84x52x1,5 mm

DM851-1Z Rohraufsatz auf Reiter, rechteckig

Für Modellversuche zum Thema "Materie-Zustände und Verhalten"; Acrylglassäule auf Reiter, seitliche Einfüll- und Entleerungsöffnung mit Schraube, zwei seitliche Führungsrillen zur stufenlosen Höhenverstellung und Arretierung der Abdeckplatte Abmessungen (innen): 90x60x400 mm

DM851-1Y Kolbenplatte

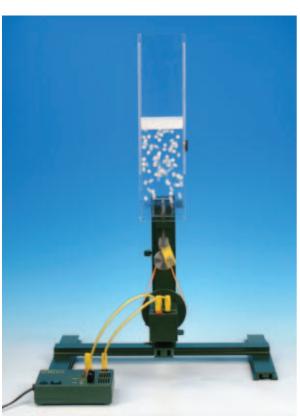
Für Versuche mit dem Teilchenbewegungsmodell DM851-1T; Kunststoffschale geringer Masse, passend in den Rohraufsatz auf Reiter DM851-1Z Abmessungen: 88x56x20 mm

DM851-KW Kugelset, weiß

Kunststoffkugeln zum Gerätesatz Teilchenbewegung, 100 Kugeln weiß, D=8 mm, in Dose

DM851-KR Kugelset, rot

Kunststoffkugeln zum Gerätesatz Teilchenbewegung, 100 Kugeln rot, D=8 mm, in Dose



Versuch: Veranschaulichung der Molekularbewegung

DS403-10 DS403-10 DS403-10 Elektromot und großen

Stativaufbau bestehend aus:

DS101-1G Stativfuß, groß DS103-1W Schienenträger, waagrecht, kurz

DS101-3G Stativschiene,

L = 325 mm

DS103-1G Schienenträger,

senkrecht, H =152 mm

Erforderliches Zubehör:

DS403-1G Getriebemotor DS401-1A Antriebsriemen, Satz

DS403-1G Getriebemotor

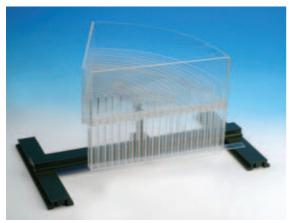
Elektromotor mit Metallgetriebe und großem Drehmoment in Aluminiumgehäuse, Motorwelle mit fix montierter Aluminiumscheibe mit Schnurrille und M6-Gewinde zur Aufnahme des Kurbelstiftes, DS402-2N bei Verwendung als Generator.

Der Verwendung als Generator.

Durchmesser der Antriebsriemenscheibe:
100 mm, pulverbeschichtet grün mit
aufgedruckten Kreissegmenten in gelber
Farbe, Gehäuse auf Reiter aus AluminiumSpezialprofil mit Klemmschraube zum
Aufsetzen und Fixieren
auf Stativfuß groß DS101-1G,
Schienenträger DS103ff oder
Stativschienen DS104ff
Nennspannung: 6 VDC (3-12V),
Stromaufnahme-Leerlauf: 570 mA DC,
Drehzahl: ca. 0...250 U/min

Gehäuseabmessungen: 128x60x60 mm



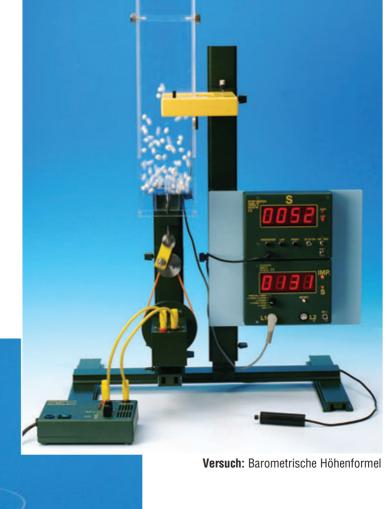


DM851-2K Auffangkammer auf Stiel

Für Versuche zur Maxwellschen Geschwindigkeitsverteilung; Zum Auffangen und Registrieren der Kunststoffkugeln, welche beim Betrieb des Teilchenbewegungsgerätes beim Rohraufsatz auf Reiter seitlich austreten; Gefäß mit Ringsektoren auf Stiel, D=10 mm, L=35 mm, seitlicher Schieber zur bequemen Entleerung der Auffangkammer;

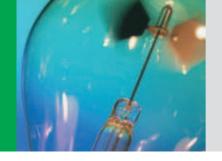
Anzahl der Kammern: 20, Radius: 300 mm, Winkel: 70°,

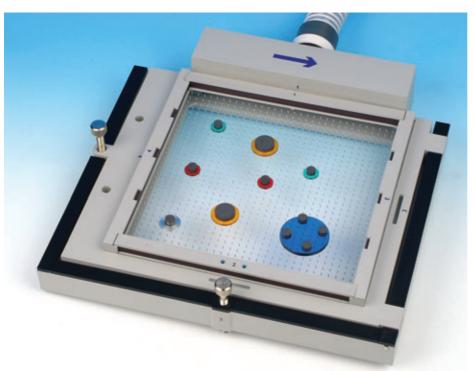
Gesamthöhe: 220 mm



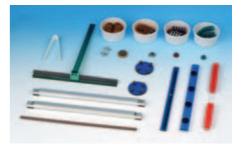


Versuch: Maxwellsche Geschwindigkeitsverteilung eines Modellgases









DM855-1L Luftkissentisch, komplett

Der projizierbare Luftkissentisch ermöglicht Modellversuche zur Bewegung von Molekülen in den diversen Aggregatzuständen, zu elektrischen Leistungsvorgängen, zur Atomphysik und zu mechanischen Bewegungen.

Das Grundgerät besteht aus einer transparenten Fläche in Kunststoffrahmen mit Düsenbohrungen zur Erzeugung eines Luftkissens, mit Stellschrauben zur horizontalen Ausrichtung bzw. zur Erstellung einer gewünschten Neigung.

Im Lieferumfang enthalten:

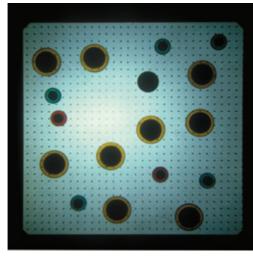
- 1 Luftkissentisch
- 1 Druckschlauch mit Manschette
- 1 Haltevorrichtung für Gittermodell
- 1 Gittermodell
- 1 Acrylplatte
- 7 magnetische Barrieren

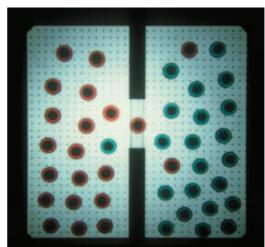
- 2 Elektroden
- 1 Stab
- 30 magnetische Schwebekörper, rot
- 25 magnetische Schwebekörper, grün
- 5 magnetische Schwebekörper, Aluminium
- 25 magnetische Schwebekörper, orange
- 2 magnetische Schwebekörper, blau
- 1 magnetischer Kolben
- 1 Führung für magnetischen Kolben
- 2 Rändelschrauben zur Haltevorrichtung
- 1 Kunststoffpinzette
- 1 Versuchsanleitung
- 1 Aufbewahrungskasten

Erforderliches Zubehör:

DM700-1G Luftstromerzeuger (detaillierte Beschreibung s. Seite 95)







Versuch:
"Diffusion" am Overheadprojektor

änderung der aggregatzustände



P7020-4A Natriumthiosulfat, 200 g

Zur Herstellung einer Kältemischung; Weithalsflasche mit Schraubverschluss aus Kunststoff; Inhalt: 200 g

DT740-1A Dampfdrucktopf

Zur Demonstration des Zusammenhanges zwischen Siedetemperatur und Druck; Schnellkochtopf mit Sicherheitsventil, Zeigerthermometer 0 ... 200 °C, und Zeigermanometer -100 ... 500 kPa; Durchmesser der Messgeräte: 100 mm Abmessungen des Kochtopfes: D= ca. 220 mm, Inhalt= 4,5 I



Versuch: Messung der Temperatur einer Kältemischung



DM590-1D Blechdose mit Stopfen und Rohr

Zur Demonstration der Wirkung des atmosphärischen Luftdruckes; Dose D=100 mm, H=160 mm, mit Loch (D=31 mm), Gummistopfen 30/38/37 mm, Rohr Acrylglas 80x8/5 mm

DM590-2D Blechdosen Satz

3 Ersatzdosen für DM590-1D, D=100 mm, H=160 mm, ohne Stopfen und Rohr



Versuch: Wirkung des Luftdruckes beim Erhitzen sowie rascher Abkühlung



DM400-1H Dampfreaktionsrad

Zur Demonstration der Rückstoßwirkung von Dampfströmen, die aus einem drehbar gelagerten Glasbehälter über 4 gewinkelte Düsenröhren ausströmen; Glasbehälter aufgesetzt mittels Silikonstopfen auf Stehkolben 100 ml; D=125 mm, Höhe inkl. Kolben: ca. 220 mm



Versuch: Rückstoßwirkung von Dampfströmen - Stativaufbau





osmose, umwandlung von wärmeenergie



Versuch: Messung der Temperatur bei plötzlich austretendem Gas (CO₂)

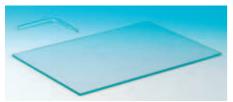


DM340-3B Patronenaufsatz

Zur Messung der Temperatur bei plötzlich austretendem Gas (CO₂) mit dem Thermofühler flexibel P4120-1T oder Demonstration des Rückstoßes durch ausströmendes Gas; Acrylglasblock mit Bohrung zur Aufnahme einer Kohlendioxidpatrone, Schraubverschluss mit Schneidbolzen und Düsenöffnung, steckbar auf Messwagen Demo DM300-2A durch zwei 4-mm-Steckerstifte; Abmessungen: 142x35x35 mm

DM340-3C Kohlendioxid-Patronen, Satz v. 10 Stück

Abmessungen: D=18mm, L=62 mm



DL600-1G Glasplatte 300 x 200 mm C6030-2B Glasrohr rechtwinkelig, mit Spitze

Glasrohr, D=8/5 mm, L=85+80 mm



DM555-1A Osmometer

Zur Messung des osmotischen Druckes; Kapillarrohr mit Messskala auf Acrylglasplatte, 2 Glasglocken an Kapillarrohr, 1 Glasglocke mit Schweinsblase und Gummiring, abnehmbar, Gesamthöhe: 480 mm

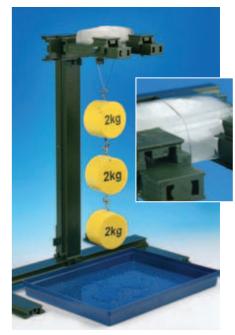


Versuch: Verdampfen und Kondensieren – Stativaufbau



DT740-1S Suffy-Ente

Zur Demonstration des Wärmeentzuges beim Verdunsten. Stellt man vor die in einem Gestell beweglich aufgehängte Ente den randvoll gefüllten Becher Wasser und befeuchtet deren Kopf, so neigt sich die Ente, als wenn sie trinken wollte. So lange sie mit dem Schnabel eintauchen kann, wird sie wippen.



Versuch: "Regelation von Eis" – Phasenübergang: Festkörper - Flüssigkeit

umwandlung von wärmeenergie





DM300-1A Messwagen mit Motor

Wagen und Räder aus Kunststoff ABS, eingebauter Antriebsmotor batteriebetrieben (zwei Mignonzellen 1,5 V im Lieferumfang enthalten), EIN/AUS-Schalter sowie ein Schalter für zwei Geschwindigkeiten, zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen zur externen Spannungsversorgung, oder zum Aufstecken des Solaraufsatzes DM311-1S und damit Antriebsmöglichkeit mit Solarenergie Abmessungen: 124x69x85 mm



Versuch: Umwandlung von Wärmeenergie über elektrische Energie in kinetische Energie

DT710-1T Thermogenerator

Zur Umwandlung von Wärmeenergie in elektrische Energie sowie zur Erzeugung einer Temperaturdifferenz zwischen zwei Kupferplatten mit Hilfe von elektrischer Energie (Peltier-Effekt); 2 vernickelte Kupferplatten, dazwischen Thermoelemente aus Halbleitermaterial montiert, zwei 4-mm-Buchsen zum Anschluss einer Gleichspannungsquelle, eines Messinstrumentes oder eines Verbrauchers Nennspannung: 13,8 V, max. Strom: 4,5 A, max. Temperaturdifferenz: 58 °C

Schenkelhöhe: 80 mm, Gesamthöhe: 135 mm





Versuch: "Peltier - Effekt" - Prinzip der thermoelektrischen Kühlung - Magnettafelaufbau

DM311-2M Motor mit Propeller, auf Stiel

D=10mm, L=62 mm

Sehr leicht anlaufender Motor mit Ventilatorflügel zur Demonstration der Energieumwandlung von Windenergie in elektrische Energie und umgekehrt; Aluminium-Zylinder, 40x68 mm, mit eingebautem Motor, mit Ventilatorflügel (L=130 mm) und zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen, auf Stiel:







motoren funktionsmodelle - schnittmodelle

Overhead-Funktionsmodelle (OFM)

Zur Demonstration von Bewegungsabläufen und Erklärung der Funktionsweise von Wärmekraftmaschinen auf einem Overhead-Projektor; Acrylglasmodelle mit farbigen Einzelteilen, mit Antriebsstange; Grundplatte: 248x248 mm



Schnittmodelle auf Sockel

Alle Modelle mit Schwungrad, zur Veranschaulichung der Ventilsteuerungen sowie Treibstoffeinspritzung, eingebaute Glühlampen Sockelmaße: ca. 205x210 mm, Höhe: ca. 350 mm



DF210-2T Zweitaktmotor, Schnittmodell



DF210-4T Viertaktmotor, Schnittmodell



DF210-4D Viertakt-Dieselmotor, Schnittmodell

stirlingmotoren



DT710-1S Stirlingmotor auf Stiel

Zur Demonstration des Funktionsprinzips einer Wärmekraftmaschine, Umwandlung von Wärmeenergie in mechanische Energie, Wärmepumpe und Kältemaschine; Einzylindriger Motor auf Stiel, D=10 mm, mit Rippen-Kühlkörpern über eine Hälfte des Zylinders, Schwungrad; Erwärmung der zweiten Zylinderhälfte mit Gasflamme oder fokussierter Wärmestrahlung; Zylinderlänge: 110 mm, Gesamtlänge (ohne Stiel): 220 mm

DT710-1P Parabolspiegel

Zur Demonstration der Bündelung von Strahlen; zum direkten Aufsetzen auf den Stirlingmotor DT710-1S; Brennweite: ca. 140 mm, D=460 mm (detaillierte Beschreibung s. Seite 232)





Versuch: Antrieb des Stirlingmotors durch Sonnenstrahlung -Stativaufbau



Versuch: Anwendung des Stirlingmotors als Wärmepumpe und Kältemaschine - Messung der Temperatur mit dem Thermometer differential "inno" DE723-2T - Stativaufbau



Versuch: Antrieb des Stirlingmotors durch eine Gasflamme - Stativaufbau



DT705-1S Stirlingmotor transparent

Zur Demonstration des Funktionsprinzips einer Wärmekraftmaschine; Einzylindriger Motor auf Grundplatte montiert mit Rippen-Kühlkörpern über eine Hälfte des Zylinders, Schwungrad; Erwärmung der zweiten transparenten Zylinderhälfte mit Flamme aus Spiritusbrenner (im Lieferumfang enthalten!) Abmessungen der Grundplatte: ca. 135x60 mm



umwandlung von wärmeenergie



DT750-1S Sonnenkollektor

Flachkollektor zur Umwandlung von Strahlungsenergie in Wärmeenergie; schwarzer Absorber mit parallelen Kupferrohren für den Wasserdurchfluss in isoliertem Rahmen mit Glasabdeckung, 2 Rohrstutzen für Schlauchanschluss, Öffnung für Thermometer oder Thermofühler zur Messung der Temperatur im Kollektorraum, 2 Klemmsäulen mit Rändelschrauben zum Einspannen von Stativstangen, D=10 mm, auf Rahmen fest montiert, Lieferung mit passendem Silikonschlauch und Schlauchschellen

Abmessungen: 300x400x65 mm



DT750-1W Wärmetauscher

Zur Übertragung der mit dem Sonnenkollektor gewonnenen Energie in ein anderes System; wendelförmig gebogenes Kupferrohr in Acrylglaszylinder, 2 Rohrstutzen für Schlauchanschluss, Deckel mit Dichtung und Silikonstopfen mit Loch; D=90 mm, H=215 mm

DT750-2W Zirkulationsgefäß

Ausführung wie DT750-1W, jedoch ohne Spirale

DT750-1U Umwälzpumpe

Membranpumpe mit 2 Schlauchanschlüssen, auf Muffe montiert, drehrichtungsunabhängiger Motor, Anschlusskabel mit zwei 4-mm-Steckern; Fördermenge: max. 10 l/min., Anschlussspannung: 12 V/1,5A;

D=38 mm, L=140 mm

Versuch: "Umwandlung von Strahlungsenergie in Wärmeenergie" - Versuchsaufbau auf der Aufbauplatte DS602-2A – Stativseite

umwandlung von wärmeenergie







Magnethaftender Flachkollektor zur Umwandlung von Strahlungsenergie in Wärmeenergie; schwarzer Absorber mit Kupferrohrschlingen für den Wasserdurchfluss in isolierter Kammer, Glasabdeckung, 2 seitliche Rohrstutzen für Schlauchanschluss, Öffnung für Thermometer oder Thermofühler zur Messung der Temperatur im Kollektorraum Abmessungen: 160x120x45 mm



Getriebepumpe mit 2 Oliven für Schlauchanschluss, in magnethaftendem Gehäuse montiert, drehrichtungsunabhängiger Motor; Fördermenge: max. 1,5 l/min, Anschlussspannung: 12 V DC

DT751-2W Wärmetauscher "inno"

Zur Übertragung der mit dem Sonnenkollektor DT751-2S gewonnenen Energie in ein anderes System; wendelförmig gebogenes Kupferrohr, vernickelt, in Acrylglaszylinder mit 2 Oliven für Schlauchanschluss, auf magnetischer Grundplatte montiert; D=60 mm, H=160 mm

DT751-2Z Zirkulationsgefäß "inno"

Ausführung wie DT751-2W, jedoch ohne Kupferrohr







"Umwandlung von Strahlungsenergie in Wärmeenergie" Versuchsaufbau auf der Aufbauplatte DS602-2A - Magnettafelseite



solartechnik







DM311-2S Solarmodul 3,6 V "inno"

3 empfindliche Solarzellen in Stapelzellenaufbau auf Glasplatte, Abmessungen: 122x115x3 mm, auf magnethaftendes Gehäuse montiert; zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen; Leerlaufspannung: 4,9 V, Kurzschlussstrom: 260 mA, Leistung: 624 mW Abmessungen: 160x120x45 mm

DM311-3S Solarmodul 8,4 V "inno"

6 empfindliche Solarzellen in Stapelzellenaufbau auf Glasplatte, Abmessungen: 122x115x3 mm, auf magnethaftendes Gehäuse montiert; zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen; Leerlaufspannung: 11,4 V, Kurzschlussstrom: 109 mA, Leistung: 713 mW Abmessungen: 160x120x45 mm



P3120-5U Metallplatte gewinkelt, auf Stiel

Zur schwenkbaren Halterung von zwei "inno-Bausteinen", z. B.: Solarmodule DM311-ff; Abmessungen: ca. 245x160 mm

DM311-1S Doppel-Solarzelle "inno"

Zwei gekapselte Solarzellen je 0,45 V/450 mA auf magnethaftendem Gehäuse; zwei 4-mm-Buchsenpaare zur Reihen- bzw. Parallelschaltung der Solarzellen, mit Brückenstecker DG500-5A; Abmessungen: 160x120x45 mm

Empfehlenswertes Zubehör:

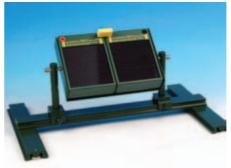
DG500-3D Doppelsteckerstift Zum Aufstecken der Doppel-Solarzelle "inno" auf Messwagen mit Motor DM300-1A (2 Stück erforderlich)



Versuch: "Umwandlung von Strahlungsenergie in elektrische Energie und kinetische Energie



Versuch:
Umwandlung von
Strahlungsenergie in
elektrische
Energie - Antrieb
des Motors mit
Propeller DM311-2M



Anwendung der Metallplatte gewinkelt, auf Stiel P3120-5U: Platte montiert auf zwei Stativreitern H=70 mm, DS103-7G, aufgesetzt auf Stativfuß groß, DS101-1G

solartechnik





MB210-2S Solarzelle schwenkbar "compact"

Schwenkbare Solarzelle auf magnethaftendem "compact"-Baustein montiert, feste Anschlussleitung mit zwei 4-mm-Steckern; 3V/max. 80 mA, Abmessungen: 95x65x6mm Baustein- Abmessungen: 84x84x39 mm



Versuch: Umwandlung von Strahlungsenergie in elektrische Energie -Antrieb des Motors mit Propeller DM311-2M



DT102-1S Halogenspot 100 W

Halogenstrahler, 100 W, Fassung E 27, Streuwinkel 30°, 3500 cd, D=120 mm

DE312-1L Lampenfassung E 27 auf Stiel

Keramikfassung E27, Anschlussleitung mit Netzstecker, L= ca. 80 cm, auf Stiel: L=160 mm, D=10 mm



Versuch: Farbmischung mit der Farbenscheibe "compact" - Antrieb durch die Solarzelle

"compact" MB210-1S



MB210-9S Gerätesatz -Farbenscheibe "compact"

bestehend aus:

- 1x MB200-1M MBC Motor
- 1x MB210-1S Solarzelle "compact"
- 2x P3712-1S Brückenstecker "compact" schwarz
- 1x P3711-1F Klemmschraube M3, kurz
- 1x P3410-5S Abstandsrolle
- 1x P3711-3B Farbenscheibe "compact", D=100 mm



MB210-1S Solarzelle "compact"

Gekapselte Solarzelle 0,45 V/400 mA, Maße: 76x46 mm; Vier 4-mm-Buchsen zur Koppelung mit weiteren Solarzellen oder Magnetbaustein "compact" (MBC) Motor MB200-1M, mittels Brückenstecker P3712-1S Baustein-Abmessungen: 84x84x39 mm



pem - brennstoffzelle



DT771-1R Brennstoffzelle reversibel

Kleine, aber leistungsfähige Brennstoffzelle, gekoppelt mit Elektrolyseureinheit; diese Einheit erzeugt durch Energiezufuhr Sauerstoff sowie Wasserstoff, und diese Gase betreiben die Brennstoffzelle; zwei 4-mm-Apparatebuchsen zur Energiezufuhr sowie –abnahme, Montagemöglichkeit der Bügel DT771-1B zur direkten Aufsetzen auf Messwagen mit Motor DM300-1A, Arbeitsspannung: 1,4 ... 1,8 V, Strom: 0 ... 500 mA, H_2 -Produktion: max. 3,5 ml/min., Gasspeicher-Volumen: je 15 ml, Abmessungen: 87x70x80 mm

DT771-1B Bügelpaar für Brennstoffzelle reversibel

Zwei Metallbügel, pulverbeschichtet gelb, mit 4-mm-Steckerstiften, zur sicheren Halterung der Brennstoffzelle reversibel DT771-1R am Messwagen mit Motor DM300-1A





DT770-1B Experimentiereinheit "Brennstoffzelle", klein

Gerätesatz bestehend aus:

PEM-Brennstoffzelle klein:

zur Erzeugung von elektrischer Energie aus Sauerstoff und Wasserstoff, Zufuhr dieser Gase durch Druckgasdosen C9010-ff oder PEM-Elektrolyseur

Spannung: 0,4 ... 0,9 V, Strom: max. 1000 mA,

Abmessungen: 90x50x65 mm

PEM-Elektrolyseur klein:

zur Erzeugung von Sauerstoff und Wasserstoff aus destilliertem Wasser, mittels kleinen Silikonschläuchen können diese Gase der Brennstoffzelle direkt zugeführt werden

Speichervolumen: je 10 ml H_2 und O_2 , Arbeitsspannung: 1,4 ... 1,8 $V_{\mbox{\scriptsize ,}}$

Strom: 0 ... 500 mA, H₂-Produktion: max. 3,5 ml/min.,

Abmessungen: 90x56x195 mm



 $\label{lem:version} \begin{tabular}{ll} \textbf{Versuchskombination:} & Umwandlung von Strahlungsenergie in \\ Elektrische Energie - Erzeugung von Sauerstoff und Wasserstoff im \\ Elektrolyseur - Erzeugung von Elektrischer Energie durch H_2 und O_2 - Antrieb des Motors mit Propeller auf Stiel DM311-2M \\ \end{tabular}$

pem - brennstoffzelle





DT775-1B Brennstoffzelleneinheit "inno"

PEM-Doppel-Brennstoffzelle zur Erzeugung von elektrischer Energie aus Sauerstoff und Wasserstoff, Zufuhr dieser Gase durch Druckgasdosen C9010-ff oder Elektrolyseureinheit "inno" DT775-1E; Betrieb der zwei Zellen parallel oder in Serie, montiert auf magnethaftendem "inno"-Baustein, zwei Sicherheitsbuchsenpaare zur Energieabnahme

Membranfläche: $2x10~cm^2$, Spannung parallel: $0,4\ldots0,9~V$, Spannung in Serie: $0,8\ldots1,8~V$, Strom parallel: max. 4000~mA, Abmessungen: 120x125x160~mm

Versuch:

Elektrische Energie aus Wasserstoff – Antrieb des Messwagens mit Motor DM300-1A -Magnettafelaufbau

Die Elektrolyseureinheit kann auch mit einem Netzgerät mit Strombegrenzung versorgt werden.







DT775-1E Elektrolyseureinheit "inno"

Leistungsstarker PEM-Elektrolyseur zur Erzeugung von Sauerstoff und Wasserstoff aus destilliertem Wasser, mittels kleinen Silikonschläuchen können diese Gase der Brennstoffzelleneinheit "inno" DT775-1B direkt zugeführt werden, montiert auf magnethaftendem "inno"-Baustein, zwei Sicherheitsbuchsen zur Energiezufuhr

Membranfläche: 25 cm², Arbeitsspannung: 1,4 ... 1,8 V, Strom: 0 ... 4000 mA, H₂-Produktion: ca. 28 ml/min., Gasspeicher-Volumen: je 65 ml, Abmessungen: 160x135x285 mm



DT740-1T Thermobile

Zur Demonstration der Umwandlung von Wärmeenergie in mechanische Energie, 2 Rollen mit

Antriebsdraht aus Nitinol (Gedächtnismetall); das kleinere Messingrad wird bis knapp zur Hälfte in Wasser (+50 ... +70°C) getaucht, und die Räder beginnen sich zu drehen

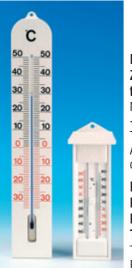


Draht aus Nitinol; dieser Draht erinnert sich beim Eintauchen in eine warme Flüssigkeit immer an seine ursprüngliche Form, einen Schriftzug; danach kann der Draht wieder beliebig verformt werden





wetterkunde



DT200-1Z Zimmerthermometer

Messbereich: - 30 ... +50 °C, Teilung: 1 °C Abmessungen: ca. 400x67 mm

DT202-1M Maximum-Minimum **Thermometer** Thermometer mit Rückstellknopf.

in Kunststoffrahmen und Halterung; Messbereich: -30 ... +50 °C, Teilung: 1 °C Abmessungen: ca. 230x80 mm



DT800-1W

Wetterstation

Drei große, und sehr übersichtliche Messgeräte auf Kunststoffgehäuse, zur Wandmontage Temperatur: -16 ... +56 °C Luftdruck: 980 ... 1040 mbar (hPa) Luftfeuchtigkeit: 0 ... 100 % Abmessungen: 345x115x40 mm



Zur Messung des Luftdruckes mit einer Quecksilbersäule; veschließbare Glassäule mit Quecksilber-Füllung auf Holzplatte, Messingskala mit verstellbarem Orts-Meereshöhen-Zeiger, Thermometer Abmessungen: 990x72 mm, Masse: 1420 g



DT800-1H Hygrometer

Haar-Synthetik Hygrometer zur Messung der relativen Luftfeuchtigkeit, mit Thermometer; Metallgehäuse, farbige Skalen, Haltering zur Wandbefestigung

Messbereiche:

Zur Messung der

Niederschlagshöhe:

Messgefäß aus durch-

Skala: 0 ... 25 mm/m²,

Abmessungen: 170x65 mm

sichtigem Kunststoff

Luftfeuchtigkeit: 0 ... 100 % Temperatur: -15 ... + 55 °C Durchmesser: 100 mm

DT820-1R Regenmesser

DT830-1W Wolkenbildungsgerät

Glaskolben mit Gummiball und Einlassrohr mit Schlauch und Quetschhahn; bei plötzlicher Expansion kühlt die Kugel ab und verursacht Kondensation an den vorher eingeblasenen Rauchpartikelchen, Länge: ca. 290 mm



DT201-1F Thermometer R/C/F

Einfaches Innenthermometer mit 3 Skalen für °C, °F und °R Abmessungen:

ca. 250x57 mm



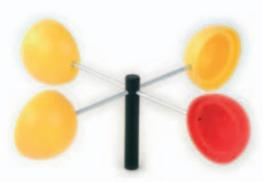
DM570-1B Dosenbarometer

Zur Messung des Luftdruckes; durch eine gläserne Frontplatte kann man die Arbeits- und Wirkungsweise des Dosenbarometers eindeutig erkennen; Doppeldosenkonstruktion, Metallgehäuse mit Glasabdeckung und Gummiball

Doppelskala mit Messbereichen: 955...1070 mbar (hPa), Teilung: 1 mbar (hPa) 715...805 mmHg, Teilung: 1 mmHg Gehäuse-D=135 mm, Masse: ca. 650 g

wetterkunde





DT815-1A Anemometer, Modell

Einfaches Schalenanemometer zur Anzeige einer Luftströmung; 3 gelbe und eine rote Kunststoff-Halbschale (D=48 mm),

Schalenkreuz-D=150 mm auf Achse 10x60 mm; zur drehbaren Lagerung ist ein Drehlager,

z. B.: DS402-4B erforderlich



DT816-2A Anemometer "inno"

Magnethaftendes Digital-Anemometer mit externem Strömungsmessrad; die 26-mm-hohe LED-Anzeige gewährt weithin sichtbare Ablesemöglichkeit;

Messbereich: 20 m/s. Schalter Ein/Aus. Anzeige in 0.1 m/s. Messgenauigkeit: ca. 2 % Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten)

oder externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N

Gehäuse: Kunststoff, ABS Abmessungen: ca. 160x120x45 mm

Masse: ca. 500 g (mit Sensor)



DT816-3A Anemometer "handy"

Digitales Handmessgerät zur Messung von Strömungsgeschwindigkeiten; Messbereich: 0,8 ... 30 m/s, Auflösung 0.1 m/s einstellbare Einheiten: m/s. km/h. ft/min. Knoten Genauigkeit +/- 3 % im gesamten Messbereich: sehr reibungsarmer Strömungssensor mit hoher Messgenauigkeit bei niedrigen als auch bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten Versorgungsspannung: 9V Batterie (im Lieferumfang enthalten) Abmessungen: 180x73x23 mm,

Sensor: D=72 mm

Masse: 381 g (mit Sensor)



DT825-1F Luftfeuchtiakeitsmesser "handy"

Mikroprozessorgesteuertes Luftfeuchtigkeits- und Temperatur-Handmessgerät, gleichzeitige Anzeige beider Parameter auf 51x32 mm großer LCD-Anzeige, externer Kombi-Sensor Messbereiche:

Luftfeuchtigkeit: 10 ... 95 %, Auflösung 0,1 %, Genauigkeit: +/- 3 % Temperatur: 0 \dots + 50 °C (32 \dots 122 °F), Auflösung 0,1 °C, Genauigkeit: +/- 0,8 °C Funktionen: Data Hold, Aufzeichnung der Maximal- und Minimalwerte, RS232-Schnittstelle. Abschaltautomatik. batteriebetrieben (9V Blockbatterie, im Lieferumfang enthalten) Abmessungen: 200x68x30 mm.

Masse: 220 g, Sensor: 160x26 mm



DT841-1A Höhenmesser und Barometer

Zur Feststellung der Seehöhe des Standortes. Ermittlung von Höhenunterschieden. Vornahme einer Wetterprognose mit dem Barometer; robustes Zeigerinstrument mit übersichtlicher, verstellbarer Höhenskala und fixer Barometerskala, keine Batterie erforderlich!, Lieferung mit Etui und Kordel Höhenmesser: 0 ... 5000 m,

Auflösung: 20 m

Barometer: 580 ... 1040 hPa,

Auflösung: 5 hPa

Abmessungen: 85x68x28 mm



wetterstation

DT805-1W Funkwetterstation "Mega II" Komplexe, digitale Wetterstation

und Funkuhr, inklusive Funk-

sensoren für Temperatur, Luftfeuchte, Luftdruck, Windrichtung und -geschwindigkeit, Regenmenge: PC-Anschluß durch Interface DT805-1S (Beschreibung s. unten) möglich; mit vielen Funktionen, z. B. Max.-Min.-Funktion mit Datum und Uhrzeit, Wettervorhersage (Symbole), Bargraphenanzeige für Luftdruckentwicklung über 24 Stunden, Berechnung der Windchill-Äquivalent-Temperatur und Taupunkte, programmierbare Alarmzustände, Reichweite bis ca. 100 m, zum Hängen oder Stellen

Innensender (Temperatur, Luftfeuchte, Luftdruck), Außensender (Temperatur und Luftfeuchte), Windrichtungsund -geschwindigkeitsmesser, Regenmesser, Batterien, Außensensoren solarbetrieben, erweiterbar auf bis zu 9 externe Funk-Temperatur- und

Enthaltenes Zubehör:



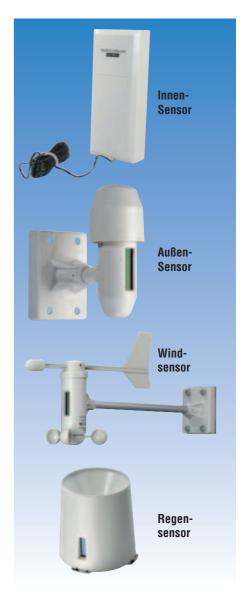


Feuchtesensoren

Messwert Bereich Auflösung Genauigkeit Temperatur innen: 0,0 ... +70 °C 0,1 °C +/- 1 % -30,0 ... +70 °C 0,1 °C Temperatur außen: +/- 1 % 20 ... 95 % Luftfeuchtigkeit: 1 % 8 % +/- 1 hPa Luftdruck: 800 ... 1100 hPa 1 hPa Luftdruckveränderung: Liniendiagramm, 2 hPa/1,5 mm Hg 0 ... 3999 mm < 0.5 mm Regenmenge: +/- 1 mm 0 ... 199 km/h Windgeschwindigkeit: 0.1 km/h+/- 1 km/h grafisch 22,5 Grad, numerisch 5 Grad Windrichtung:

Spannungsversorgung: 4 x Mignonzelle (Alkaline)

Abmessungen: 165x337x30 mm





DT805-1S Wetterstation-Funkempfänger für PC

Funkempfänger für Wetterstation DT805-1W mit PC-Schnittstelle; Reichweite bis zu 100m, PC-Schnittstelle RS 232 (COM1 bis COM4), Windows-Auswertesoftware,

Datenexporte an externe Programme möglich Abmessungen: 120x50x25 mm

glasgeräte - mechanik/wärmelehre



Empfehlenswerte Glasgeräte als Zubehör zur Wärmelehre und Mechanik:

2x C1000-1C Becherglas 150 ml, niedrige Form

3x C1000-1G Becherglas 600 ml, niedrige Form

1x C1000-1K Becherglas 2000 ml, niedrige Form

1x C1010-1H Becherglas 1000 ml, hohe Form

1x C1580-1B Messzylinder 100 ml

1x C1580-1D Messzylinder 250 ml

2x C3030-4A Rundkolben 50 ml mit Stopfenbett SB 19

1x C3030-4B Rundkolben 100 ml mit Stopfenbett SB 19

1x C3030-6F Rundkolben 500 ml mit Stopfenbett SB 29

1x C3040-6H Stehkolben 1000 ml mit Stopfenbett SB 29

1x C3020-4B Erlenmeyerkolben 100 ml mit Stopfenbett SB 19

2x C3020-6D Erlenmeyerkolben 250 ml mit Stopfenbett SB 29

2x C7320-2A Silikonstopfen für Stopfenbett SB 19

2x C7320-4A Silikonstopfen für Stopfenbett SB 29

4x P7130-4B Silikonstopfen, 1 Bohrung, SB 19

2x C7320-4B Silikonstopfen, 1 Bohrung, SB 29

2x C7320-4C Silikonstopfen, 2 Bohrungen, SB 29

2x C6030-1E Glasrohr gerade, L=250 mm

1x P7422-2B Glasrohr gerade, L=80 mm

1x C6030-1C Glasrohr gerade mit Spitze, L=110 mm

1x C6030-2C Glasrohr gewinkelt L= 80+60 mm

1x C6030-2B Glasrohr gewinkelt mit Spitze L= 80+80 mm

1x C6030-2E Glasrohr stumpfwinkelig L=60+60 mm

2x C3050-4G Reagenzglas schwer schmelzbar, L=200 mm, SB 19

1x C3084-4A Reaktionsrohr gerade, 2xSB 19

1x C6120-1B Uhrglas D=75 mm

1x C1384-1S Standzylinder Acrylglas, 2 ml

1x C6150-1A Pipette Kunststoff, 2,5 ml

2x C6031-1M Manometerrohraufsatz mit Stopfen SB 19



einfach - schnell - sicher



the world of experiments

elektrik





stromversorgung funktionsgeneratoren messgeräte elektrische hilfsmittel elektrostatik magnetismus magnetisches feld elektromagnetismus elektromagnetische induktion motor - generator sicherheit im umgang mit el. energie drehstrom elektronik ..inno" steck - system compact - system radio - system logik - system











system "inno" - magnethaftend

Mit dem "inno"-System integrieren Sie die Stromversorgung und Messgeräte in Ihren magnethaftenden Aufbau! Die Experimente werden dadurch sehr übersichtlich.







Batterien

Qualitätsbatterien mit langer Lebensdauer, auslaufsicher

DG130-3B Batterie Monozelle 1,5 V

DG130-4B Batterie Mignonzelle 1,5 V

DG130-5B Batterie Babyzelle 1,5 V

P3122-1B Akkuzellen 1,5 V/1500 mAh, Mignon, aufladbar,

Satz von 4 Stück

P3122-2L Ladegerät für Akkus P3122-1B

Zur elektrischen Ladung von

bis zu 4 Akkuzellen 1,5 V/1500 mAh P3122-1B;

Anschlussspannung: 230V AC/50 ... 60Hz





P3120-4B Batterie schaltbar, "inno"

Die Batterie schaltbar "inno" ist bestückt mit 4 Monozellen je 1,5 V. und liefert mittels Drehschalter feste Gleichspannungen von 1,5/3/4,5/6 V. Die jeweilige Ausgangsspannung ist über 4-mm Sicherheitsbuchsen entnehmbar. Für Hochstromversuche kann der 6 V-Ausgang durch einen Taster kurzzeitig geschlossen werden. Das Gerät besitzt einen ON/OFF Kippschalter, die Betriebsbereitschaft wird durch eine grüne LED-Kontrolle angezeigt. Das Gehäuse besteht aus Kunststoff ABS, grün, mit gelbem Aufdruck, zur magnethaftenden Halterung sind in der Rückwand 4 starke Neodymiummagnete eingesetzt.

(Lieferung des Gerätes mit 4 Stück Monozellen 1,5 V!) Abmessungen: ca. 160x120x45 mm

DE312-2B Batteriehalter

Zur Halterung von Babyzellen 1,5 V; Kunststoffgehäuse auf Acrylglasplatte mit zwei 4-mm Steckerstiften im Abstand von 40 mm (Lieferung ohne Batterie!)



DP911-2A Abgreifbuchsen, Paar

Magnethaftende Halter aus Aluminium, mit eingesetzten starken Neodymium-Magneten zum Abgriff der Spannung einer Monozelle 1,5 V mittels Verbindungsleitungen mit 4-mm-Steckern, Abmessungen: 40x40 mm



stromversorgung"inno" - magnethaftend



P3120-1N Festspannungstrafo "inno"

Der Festspannungstrafo "inno" liefert eine feste stabilisierte Gleichspannung von 6 V bei max. 7 A sowie eine feste Wechselspannung von 7 V bei max. 9 A. Die beiden Ausgangsspannungen sind über 4-mm-Sicherheitsbuchsen entnehmbar, kurzschlussfest und überlastgeschützt! Bei Überlast schaltet das Netzgerät ab. Das Gerät wurde speziell für den Einsatz mit den Konvertern P3120-1K, -1W, -1G, -3D entwickelt. Das Gehäuse ist magnethaftend und eignet sich daher besonders für alle Magnettafelversuche aus dem NTL-inno-SYSTEM.

Technische Daten:

Ausgangsspannungen: 6 V DC, stabilisiert, max. 7 A und 7 V AC, max. 9 A

Sicherungen: Primär: Schmelzdrahtsicherung T630mA,

Sekundär: elektronische Sicherung

Anschlussspannung: 230 V AC / 50...60 Hz Abmessungen: ca. 160x120x45 mm

Gehäuse: Kunststoff ABS mit gelbem Aufdruck

Masse: ca. 1260 g



P3120-1B Akku "inno", 6V/10 Ah

Der Akku "inno" 6V/10 Ah liefert eine feste Gleichspannung von 6 V, entnehmbar über 4-mm-Sicherheitsbuchsen mittels Kippschalter. Für Hochstromversuche (Kurzschlussstrom > 30 A) kann der Ausgang durch einen Taster für maximal 3 Sekunden kurzgeschlossen werden. Das Gerät wurde speziell für den Einsatz mit den Konvertern P3120-1K, -1W, -1G, -3D sowie für Hochstromversuche entwickelt. Das Gehäuse ist magnethaftend und eignet sich daher besonders für alle Magnettafelversuche aus dem NTL-inno-SYSTEM.

Technische Daten:

Ausgangsspannung: 6 V DC, Kurzschlussstrom: > 30 A

LED-Kontrolle: Anzeige der Betriebsbereitschaft

Abmessungen: ca. 160x120x45 mm

Gehäuse: Kunststoff ABS, grün, mit gelbem Aufdruck

Masse: ca. 2,4 kg







P3121-2S Steckerladegerät

Automatik-Ladegerät für 6V und 12V Bleiakkus; Ladekontroll- und Polaritätsanzeige, Ladeanschlussspannung mittels Schiebeschalter einstellbar, zwei 4-mm Sicherheitsstecker an Anschlussleitung, Kurzschluss- und Verpolungsschutz Anschlussspannung: 230 V AC/50...60 Hz,

Abmessungen: 100x65x60 mm

P3121-1L Batterie-Lader "inno"

Ladegerät speziell geeignet für Akku "inno" 6V/10Ah P3120-1B, verpolungssicherer Anschluß, Ladekontrollleuchte.

Anschlussspannung: 230 V AC/50...60Hz Gehäuse Kunststoff ABS grün, Abmessungen: ca.160x120x45 mm

stromversorgung"inno" magnethaftend





P3120-1K DC-Konverter "inno"

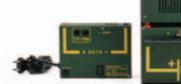
Abmessungen: ca. 160x120x45 mm

In steckbarer Kombination mit Akku "inno" 6 V/10 Ah P3120-1B oder Festspannungstrafo "inno" P3120-1N eine regelbare DC-Quelle mittlerer Belastbarkeit

Technische Daten:

Ausgang: 0 ... 12 V DC, stabilisiert, stufenlos einstellbar, max. 3 A über 4-mm-Sicherheitsbuchsen, dauerkurzschlussfest Spannungsanzeige: LED-Display, Ziffernhöhe: 26 mm Potentiometer zur Regelung der ausgegebenen Spannung LED-Anzeige zur Kontrolle der Versorgungsspannung Gehäuse: Kunststoff ABS mit gelbem Aufdruck

Masse: ca. 540 g





P3120-1W AC-Konverter "inno"

In steckbarer Kombination mit Akku "inno" 6 V/10 Ah P3120-1B oder Festspannungstrafo "inno" P3120-1N eine regelbare AC-Quelle mittlerer Belastbarkeit

Technische Daten:

Ausgang: 0 ... 12 V AC, stufenlos einstellbar, max. 0,5 A über 4-mm-Sicherheitsbuchsen, dauerkurzschlussfest Spannungsanzeige: LED-Display, Ziffernhöhe: 26 mm Potentiometer zur Regelung der ausgegebenen Spannung LED-Anzeige zur Kontrolle der Versorgungsspannung Gehäuse: Kunststoff ABS mit gelbem Aufdruck Abmessungen: ca. 160x120x45 mm

Masse: ca. 540 g









Anwendung: mit der Aufstellplatte-L P3120-4A wird aus dem DC- oder AC-Konverter "inno", aufgesteckt auf Akku "inno" 6V/10 Ah, oder Festspannungstrafo "inno" mit einem Handgriff ein "Tischgerät"



stromversorgung"inno" - magnethaftend

P3130-3M Kleinspannungsnetzgerät mit Digitalanzeige "inno"

Stufenlos stellbare und stabilisierte Gleichspannung, welche auf einer 20 mm hohen Digitalanzeige abgelesen werden kann, sowie fest einstellbare Wechselspannung, elektronischer Überlastschutz; zur magnethaftenden Halterung sind in der Rückwand 10 starke Neodymiummagnete eingesetzt

Ausgänge: DC 0 ... 12 V stufenlos stellbar, stabilisiert, max. 3A

AC 3/6/9/12 V fest einstellbar, max. 3 A

Galvanische Trennung vom Netz, Ausgangsspannungen an 4-mm Sicherheitsbuchsen entnehmbar,

Ein/Aus- Schalter, LED signalisiert Überlastung oder Kurzschluß, Primär- Schmelzsicherung

T 630 mA Anschlussspannung: 230 V AC/50...60 Hz Kunststoffgehäuse ABS grün

mit gelbem Aufdruck, Abmessungen: ca.160x120x45 mm

Ohne Abb.: **P3130-3D**

Kleinspannungsnetzgerät mit Digitalanzeige

Technische Daten wie P3130-3M, jedoch nicht magnethaftend!



P3120-3N Kleinspannungsnetzgerät "inno"

Stufenlos stellbare und stabilisierte Gleichspannung sowie fest einstellbare Wechselspannung, elektronischer Überlastschutz; zur magnethaftenden Halterung sind in der Rückwand 10 starke Neodymiummagnete eingesetzt

Ausgänge: DC 0 ... 12 V stufenlos stellbar, stabilisiert, max. 3A

AC 3/6/9/12 V fest einstellbar, max. 3 A

Galvanische Trennung vom Netz, Ausgangsspannungen an 4-mm Sicherheitsbuchsen entnehmbar, beleuchteter Ein/Aus-Schalter,

Primär-Schmelzsicherung T 400 mA Anschlussspannung: 230 V AC/50...60 Hz Kunststoffgehäuse ABS grün mit gelbem Aufdruck

Abmessungen: ca.160x120x45 mm



stromversorgung"inno" – magnethaftend





P3125-2W AC/DC-Regulator "inno"

Kompaktes, magnethaftendes Kleinspannungsnetzgerät mit großer Digitalanzeige Technische Daten:

Ausgänge: DC: 0 ... 12 V, max. 5 A, AC: 0 ... 12 V, max. 0,7 A entnehmbar über zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsenpaare, elektronisch gesichert

Spannungsanzeige: LED-Display, Ziffernhöhe: 26 mm

Digitale Anzeige der Spannungsart

Diode zur Anzeige der Versorgungsspannung

Anschlussspannung: 12 V DC stab., ca. 5 A, z. B.: P3130-2P

Anschluss über 5,5 mm Hohlstecker Abmessungen: ca.160x120x45 mm





Experimentierleuchten im Schülerversuch, oder Funktionsgenerator SE P3120-3F

Ausgangsspannung: 12 VAC/20 W, Verbindungsleitungen mit zwei 4-mm- Sicherheitssteckern, Anschlussspannung: 230 V AC/50...60 Hz

Abmessungen: ca. 83x58x58 mm

Anwendung: AC/DC-Regulator "inno" mit angeschlossenem Festspannungstrafo 12V/5,8 A P3130-2P in Verwendung mit Aufstellplatte S als "Tischgerät"

P3120-5B Aufstellplatte S

Metallplatte S-förmig, pulverbeschichtet grün, Höhe: 240 mm



P3120-6N Steckernetzgerät 6V DC/500 mA

Speziell zur externen Stromversorgung der magnethaftenden Messgeräte "inno" über DC-Hohlstecker 5,5 mm Anschlussspannung: 230 VAC/50...60Hz Abmessungen: ca. 60x50x42 mm

P3130-1P Steckernetzgerät 12V DC/2A

Ausgangsspannung: 12 VDC/24 VA über DC-Hohlstecker 5,5 mm

Anschlussspannung: 100...240 VAC/50...60 Hz

Abmessungen: 90x60x37 mm

P3130-2P Festspannungsnetzgerät 12V DC/5,8A

Speziell zur Stromversorgung des AC/DC-Regulators P3125-2W

sowie des Gebläses 12 V DM701-2L

Ausgangsspannung: 12 VDC, max. 5,8 A über DC-Hohlstecker 5,5 mm

Kunststoffgehäuse mit Netzkabel

Anschlussspannung: 100...240 VAC/50...60Hz

Abmessungen: 170x90x55 mm

DP130-2A Adapterkabel

Übergangskabel rot/schwarz von DC-Hohlbuchse 5,5 mm auf zwei 4-mm Steckerstifte, L=500 mm





P3122-2A Akku-Netzgerät "demo"

Netzunabhängige Kleinspannungsversorgung für Demonstrations- und Schülerversuche

Ausgänge umschaltbar: 0 ... 12 V AC stufenlos stellbar, max. 2 A 0 ... 12 V DC stufenlos stellbar, max. 3 A

Elektronische Ladezustandskontrolle;

Ladeanschluss: 230 V AC/50...60 Hz, auch im Pufferbetrieb verwendbar,

Ausgangsspannungen an 4-mm Sicherheitsbuchsen entnehmbar

Kunststoffgehäuse aus ABS mit 2 Griffschalen

Abmessungen: ca. 260x150x210 mm,

Masse: ca. 9,4 kg



P3130-1A Kleinspannungsstelltrafo mit Digitalanzeige

Stromversorgung für Gleich- und Wechselspannungen hoher Belastbarkeit, überlastgeschützt durch thermische Sicherungsautomaten (Überstromschutzschalter)

Ausgänge: 0 ... 25 V AC stufenlos stellbar, max. 10 A 0 ... 20 V DC stufenlos stellbar, max. 10 A 6 V AC fest, max. 6 A

12V AC fest, max, 6 A

Galvanische Trennung vom Netz, Ausgangsspannungen an 4mm-Sicherheitsbuchsen entnehmbar.

Digitalanzeige für stellbare Spannungsausgänge: LED-7 Segment-Anzeige, dreistellig, Ziffernhöhe: 26 mm Kunststoffgehäuse aus ABS mit 2 Griffschalen Anschlussspannung: 230 V AC/50...60 Hz

Abmessungen: 260x150x210 mm.

Masse: ca. 9,3 kg



P3130-2B Universalnetzgerät II mit Digitalanzeige

Universal - Stromversorgungsgerät für Gleich- und Wechselspannungen, überlastgeschützt durch thermische Sicherungsautomaten (Überstromschutzschalter)

Ausgänge: 0 ... 25 V AC stufenloss stellbar, max. 6A

0 ... 20 V DC stufenlos stellbar, max. 6A

0 ... 15 V DC, stufenlos stellbar, stabilisiert, max. 1A, mit Strombearenzung

6 V AC fest, max. 6A

12 V AC fest, max, 6 A

Galvanische Trennung vom Netz; Ausgangsspannungen an 4mm-Sicherheitsbuchsen entnehmbar,

Digitalanzeigen für stellbare Spannungsausgänge: LED-7 Segment-Anzeige, dreistellig, Ziffernhöhe: 26 mm Kunststoffgehäuse aus ABS mit 2 Griffschalen

Anschlussspannung: 230 V AC/50...60 Hz Abmessungen: 260x150x210 mm,

Masse: ca. 8,3 kg





P3120-3D 3-Phasen-Konverter "inno", magnethaftend

In steckbarer Kombination mit Akku "inno" 6 V/10 Ah P3120-1B oder Festspannungstrafo "inno" P3120-1N eine Drehstromquelle, jedoch kein Drehstrom-Netzanschluß erforderlich! Technische Daten:

Ausgang: Vier 4-mm-Sicherheitsbuchsen, dauerkurzschlussfest, in Dreieckschaltung, 3 x 23 Veff, 500 mA, 70 Hz und Sternschaltung 3 x 13 Veff, 500 mA, 70 Hz

3 x 3-mm-LEDs zur Kontrolle der Ausgangsspannung Stromversorgung: 6 ... 15 V DC, stabilisiert, mind. 5 A Gehäuse: Kunststoff, ABS grün, mit gelbem Aufdruck Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 570 g

Empfehlenswerte Stromversorgung:

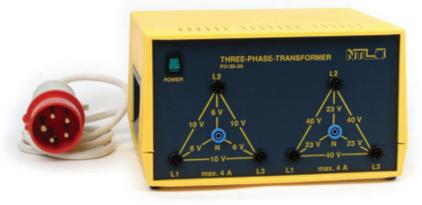
P3120-1N Festspannungstrafo "inno", oder P3120-1B Akku "inno" 6 V/10 Ah

Anwendung: Mit der Aufstellplatte- L P3120-4A (Höhe: 240 mm)



wird aus dem 3-Phasen-Konverter "inno" in Verbindung mit dem Akku "inno" 6 V/ 10 Ah oder Festspannungstrafo "inno" mit einem Handgriff ein "Tischgerät"





P3130-3A Kleinspannungs-Drehstromtrafo "demo"

Kleinspannungsquelle für Drehstrom (Dreiphasenstrom) mit 2 unterschiedlichen Leiterspannungen sowie Phasenspannungen (Stern, Dreieck), überlastgeschützt durch thermische Sicherungsautomaten (Überstromschutzschalter)

Ausgänge: 6 V/10 V, 3phasig, max. 4 A sowie 23V/40 V, 3phasig, max. 4 A

Galvanische Trennung vom Netz;

Ausgangsspannungen an 4mm-Sicherheitsbuchsen entnehmbar Kunststoffgehäuse aus ABS mit 2 Griffschalen und gelbem Aufdruck Anschlussspannung: 230/400 V Drehstrom/50...60 Hz Abmessungen: 260x150x210 mm, Masse: 7,1 kg



P3135-3F Drehstromgenerator mit Digitalanzeige "demo"

Leistungsstarker Dreiphasen-Funktionsgenerator mit digital synthetisierten Ausgangsspannungen, geringe Verzerrung und perfekte Phasenverschiebung der Ausgänge zueinander, unabhängig von der Frequenz und Art der Last; kein Drehstrom-Netzanschluss erforderlich! Technische Daten:

Ausgang: Stern: 3 x 23 Veff, max. 1 A, 1,4 As Dreieck: 3 x 40 Veff, max. 1 A, 1,4 As

Frequenzbereich: 0,01 ... 1000 Hz in 5 Bereichen

Digitalanzeige: LED-Anzeige der Frequenz, Ziffernhöhe: 26 mm

Kurvenformen: Sinus, Dreieck, Rechteck, Sägezahn

Überlastschutz: alle Ausgänge sind dauerkurzschlußfest und stabil

gegen induktive Lasten

Anschlussspannung: 24 V AC, min. 6 A

Abmessungen: 260x150x210 mm, Masse: 3,0 kg

Anwendung: Drehstromgenerator mit Digitalanzeige - Stromversorgung durch Stelltrafo P3130-1A





P3150-5A Netzgerät für Elektronenröhren

Zur Versorgung von Elektronenröhren; zwei voneinander unabhängige stufenlos stellbare, kurzschlussfeste Gleichspannungen sehr geringer Welligkeit

Ausgänge: 0 ... 60 V DC stufenlos stellbar, stabilisiert, max. 50 mA 0 ... 500 V DC stufenlos stellbar, stabilisiert, max. 50 mA 6,3 V AC fest, max. 5A

Galvanische Trennung vom Netz;

Ausgangsspannungen an 4mm-Sicherheitsbuchsen entnehmbar, Digitalanzeigen für stellbare Spannungsausgänge: LED-7 Segment-Anzeige, dreistellig, Ziffernhöhe: 26 mm Kunststoffgehäuse aus ABS mit 2 Griffschalen Anschlussspannung: 230 V AC/50...60 Hz

Abmessungen: 260x150x210 mm, Masse: ca. 4,5 kg



P3171-1A Hochspannungsgerät 10 kV mit Digitalanzeige "demo"

Stufenlos stellbare Hochspannungsquelle zur Versorgung von Elektronenbeugungsröhren

Ausgänge: 0 ... +10 kV stufenlos stellbar, max. 3 mA, kurzschlussfest

6,3 V AC fest, max. 5A

Galvanische Trennung vom Netz; Ausgangsspannungen an 4mm-Sicherheitsbuchsen entnehmbar,

Spannungsanzeige: LED-7-Segment-Anzeige, Ziffernhöhe: 26 mm

Kunststoffgehäuse aus ABS mit 2 Griffschalen Anschlussspannung: 230 V AC/50...60 Hz

Abmessungen: 260x150x210 mm, Masse: ca. 3,3 kg



DG505-1H Verbindungsleitung für Hochspannungen

Doppelt ummantelte, hochflexible Silikon-Verbindungsleitung mit zwei 4mm-Steckerstiften mit spezieller Isolierung; Querschnitt: 1mm²,

Manteldicke: ca. 8 mm Länge: 100 cm



P3170-1B Hochspannungsgerät 25 kV

(Abbildung und technische Beschreibung s. Seite 305)

mit Digitalanzeige "demo"

P3127-1V Hochspannungsgerät 18 kV "inno", magnethaftend

Stufenlos stellbare Hochspannungsquelle für elektrostatische Versuche

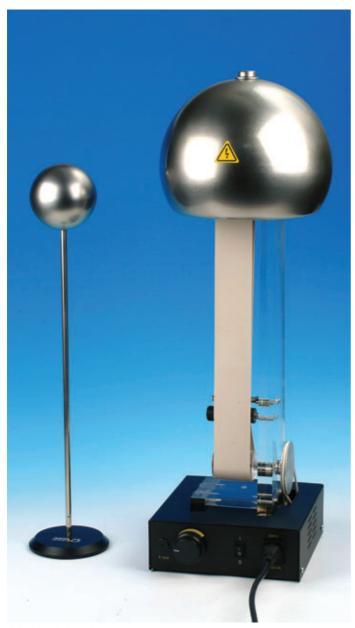
Ausgang: 0 ... +18 kV stufenlos stellbar, max. 0,5 mA

Spannungsanzeige: LED-7 Segmentanzeige, Ziffernhöhe: 20 mm Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder 5,5-mm-DC Hohlbuchse für externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N Kunststoffgehäuse ABS grün mit gelbem Aufdruck; zur magnethaftenden Halterung sind in der Rückwand 10 starke Neodymiummagnete eingesetzt Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 970 g

Empfehlenswertes Zubehör:

P3120-6N Steckernetzgerät 6V/500 mA P3120-5B Aufstellplatte-S





DE525-1B Bandgenerator

Zur Erzeugung sehr hoher Gleichspannungen für elektrostatische Versuche; abnehmbare Konduktorkugel mit 4mm-Buchse, stufenlos einstellbare Bandgeschwindigkeit, über Drehzahl des Antriebsmotors mittels Stellknopf regelbar

Durchmesser der Konduktorkugel: 220 mm

Ausgangsspannung: max. 200 kV

Anschlussspannung: 230 V AC/50...60 Hz

Abmessungen: 220x220x630 mm, Masse: ca. 5,2 kg

DE524-1K Kugel auf Stiel

Für Versuche mit dem Bandgenerator DE525-1B;

Konduktorkugel auf Stativstange mit 4mm-Bohrung und isoliertem Fuß;

Durchmesser der Kugel: 90 mm, Höhe: 520 mm



DE526-1F Funkeninduktor

Zur Erzeugung hoher Spannungen bis ca. 65 kV; stufenlos stellbar, Entnahme der Spannung über 2 Elektroden, isoliert, Polaritätsangabe, ohne mechanischen Kontaktgeber für wartungsfreien Betrieb

Spannungsbereich: 15 ... 65 kV stufenlos stellbar;

Strombegrenzung: 0,13 A Funkenlänge: max. 75 mm,

Kunststoffgehäuse

Anschlussspannung: 230 V AC/50...60 Hz

Abmessungen: ca. 300x190x140 mm, Masse: ca. 4,1 kg



DE523-1A Influenzmaschine

Maschine nach Wimshurst, zur Erzeugung sehr hoher Gleichspannungen:

Funkenlänge: max. 70 mm, Spannung max. 160 kV

Scheiben-Durchmesser: 300 mm, Abmessungen: 350x200x390 mm





P3130-4D Hochleistungsnetzgerät 1-12 V AC/DC "SE"

Spannungsversorgung für Versuche mit kurzzeitig hohem Strombedarf, wie z. B.: zur Darstellung der Feldlinienbilder stromdurchflossener Leiter, jedoch auch für die meisten Versuche zur Elektrik geeignet Ausgangsspannung: 1 ... 12 V AC oder DC, in 1-V – Stufen Belastbarkeit bei AC: 6 A, kurzzeitig > 20 A (für ca. 5 sec.) bei DC: 6 A, in Stellung 1 ... 6 V kurzzeitig 20 ... 25 A (für ca. 5 sec.) Kontroll-LEDs zur Anzeige der unterschiedlichen Betriebszustände, kurzschlussfest, automatische Drosselung oder Abschaltung bei länger andauernder Überlast; galvanische Trennung vom Netz; Ausgangsspannungen an 4-mm-Sicherheitsbuchsen entnehmbar Kunststoffgehäuse aus ABS, Anschlussspannung: 230 V AC/50...60 Hz Abmessungen: 210x96x200 mm, Masse: ca. 3,2 kg



P3172-1H Hochstromnetzgerät "demo"

Stromversorgung für Versuche mit hohem Strombedarf, z. B. zum Thema Elektromagnetismus

Ausgang: 0 ... 15 V DC, 0 ... 30 A, unabhängig voneinander stufenlos stellbar,

an 4-mm-Sicherheitsbuchsen entnehmbar;

Digitalanzeigen: LED-7-Segment-Anzeigen, Ziffernhöhe: 26 mm Kontroll-LEDs zur Anzeige des Betriebszustandes (Ukonst./lkonst.)

Kunststoffgehäuse aus ABS mit 2 Griffschalen Anschlussspannung: 230 V AC/50...60 Hz

Abmessungen: 260x150x210 mm, Masse: ca. 7,5 kg



P3125-2H Konstantstrom-Regulator "inno" magnethaftend

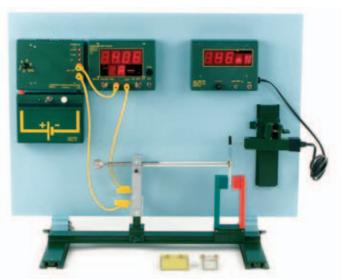
In steckbarer Kombination mit Akku "inno" 6 V/10 Ah P3120-1B oder Festspannungstrafo "inno" P3120-1N eine konstante Stromquelle

Ausgang: 0 ... 11 A in 1-A - Stufen stellbar

Ausgangsstrom an 4-mm-Sicherheitsbuchsen entnehmbar 4 Kontroll-LEDs zur Anzeige der verschiedenen Betriebszustände, stabil gegen reaktive Lasten, Versorgungsspannung: 6 V DC Gehäuse: Kunststoff, ABS grün, mit gelbem Aufdruck Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 570 g

Empfehlenswerte Stromversorgung:

P3120-1B Akku "inno" 6 V/10 Ah, oder P3120-1N Festspannungstrafo "inno"



Anwendung: Konstantstrom-Regulator "inno" in Kombination mit Akku "inno" P3120-1B als Stromversorgung zum Versuch "Stromwaage"



funktionsgeneratoren

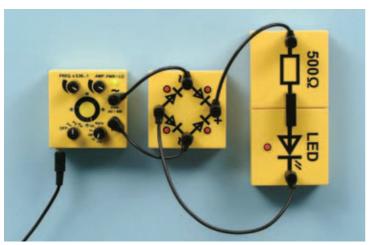




MB250-3F Funktionsgenerator "compact", magnethaftend Ausgangssignale: Sinus, Dreieck, Rechteck Frequenzbereich: 0,1 Hz ... 50 kHz stufenlos einstellbar Ausgangsspannung 4Veff/1Aeff (4 Watt an 4 Ohm) an zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen Eingangsspannung 12 VDC über Hohlbuchse durch Steckernetzgerät 12V/2A P3130-1P Abmessungen: 84x84x39 mm



P3130-1P Steckernetzgerät 12V/2A Eingangsspannung: 100...230 V AC Ausgangsspannung: 12 V DC/2 A



Versuch: Brückenschaltung – "compact"-System (Magnettafelaufbau) "compact"-System siehe Seite 384 ff



P3120-3F Funktionsgenerator SE
Ausgangssignale: Sinus, Dreieck, Rechteck
Frequenzbereich: 0,1 Hz ... 100 kHz
einstellbar mittels Grob- und Feinregler
Ausgangsspannung: 0...4 Veff, max. 4 Watt,
an 4-mm-Sicherheitsbuchsen entnehmbar;
durch hohe Ausgangsleistung sowohl zum Betreiben von
Schallquellen als auch zum Betreiben von Motoren (max. 1 A)
geeignet; kurzschlussfest und gegenspannungssicher;
Eingangsspannung: 12 V AC, z. B. durch Festspannungstrafo 12V AC P3130-7A, oder Schülernetzgerät P3130-3D
Kunststoffgehäuse ABS grün,
Abmessungen: ca. 160x120x45 mm

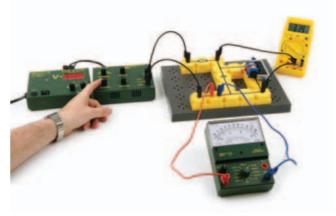


12V/1,67A AC

Netzgerät zum Betrieb der
Experimentierleuchten im
Schülerversuch, oder
Funktionsgenerator SE P3120-3F
Ausgangsspannung: 12 VAC/20 W,
Verbindungsleitungen mit zwei
4-mm- Sicherheitssteckern,
Anschlussspannung:

P3130-7A Festspannungstrafo

230 V AC/50...60 Hz Abmessungen: ca. 83x58x58 mm



Versuch: Parallelresonanzkreis (Schwingkreis)



funktionsgeneratoren





In steckbarer Kombination mit Akku "inno" 6 V/10 Ah P3120-1B oder Festspannungstrafo "inno" P3120-1N eine einstellbare Wechselspannungsquelle (Sinus. Dreieck, Rechteck) variabler Frequenz bis 4 Veff; besonders ist hier auf die Verbindung mit dem Akku "inno" 6 V/10 Ah hinzuweisen, da bei Magnettafelversuchen oft kein Netzanschluss in geeigneter Reichweite zur Verfügung steht! Technische Daten:

Kurvenform: Sinus, Dreieck, Rechteck

Frequenz: 0,1 Hz ... 100 kHz

Frequenzanzeige: 5-stelliges LED-Display,

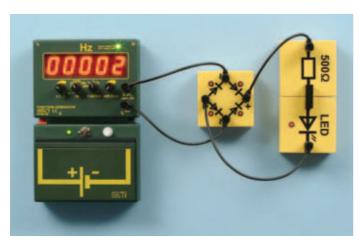
Ziffernhöhe: 26 mm

Ausgangsspannung: 0 ... 4 Veff

Spannungsversorgung: 6V DC, z. B.: P3120-1N

Festspannungstrafo "inno" oder P3120-1B Akku "inno" 6 V/10 Ah Gehäuse: Kunststoff, ABS grün Abmessungen: ca.160x120x45 mm,

Masse: ca. 530 g



Versuch: Brückenschaltung - magnethaftend "demo"





Anwendung: Mit der Aufstellplatte-L P3120-4A (Höhe: 240 mm) wird aus dem Funktionsgenerator "inno" in Verbindung mit dem Akku "inno" 6 V/ 10 Ah oder Festspannungstrafo "inno" mit einem Handgriff ein "Tischgerät"



P3160-3A Funktionsgenerator mit Digitalanzeige "demo"

Frequenzanzeige über 6-stellige LED-7 Segment-Anzeige,

Höhe 26 mm, mit 1 Hz-Auflösung;

Ausgangssignale: Sinus, Dreieck, Rechteck, Sägezahn,

Amplitude und Frequenz modulierbar Frequenzbereich: 0,1 Hz ... 100 kHz,

einstellbar in 6 Dekaden mit überlappender Feineinstellung Ausgangsspannung: 0 ... 10 Veff, bis max. 2Aeff belastbar, dauerhaft kurzschlussfest und gegenspannungssicher,

an 4 mm-Sicherheitsbuchsen entnehmbar; Kunststoffgehäuse: ABS gelb mit 2 Griffschalen Anschlussspannung: 230 V AC/50...60 Hz

Abmessungen: ca. 260x150x210 mm, Masse: ca. 3,9 kg



Versuch: Resonanz – Anregung einer Stimmgabel durch Eigenfrequenz

messgeräte





P3240-1C Vielfachmessgerät digital

Digitalmultimeter, 3 ½ -stellige LCD-Anzeige, 18mm hoch, zur Messung von Gleich- und Wechselspannungen sowie Gleich- und Wechselströmen, Möglichkeit zur Dioden-, Transistor-, Kondensator- und Durchgangsprüfung Spannungsbereiche AC: 200 mV ... 700 V Spannungsbereiche DC: 200 mV ... 1000 V Strombereiche AC/DC: 20 μΑ ... 10 Α automatische Überspannungsanzeige, Polaritätsanzeige, Überspannungsschutz, Hochspannungsschutz bis 3 kV. Innenwiderstand: 10 MOhm Gerät batteriebetrieben mit einer 9-V-Blockbatterie (im Lieferumfang enthalten!) Maße: ca. 88x172x36 mm



P3210-1C Vielfachmessinstrument analog

Drehspulinstrument mit Überlastschutz, zur Messung von Gleich- und Wechselspannungen sowie Gleich- und Wechselströmen; spiegelunterlegte Doppelskala 3/10-teilig, Skalenbogenlänge ca. 90 mm sowie zusätzliche Doppelskala für Zeigerstellung 0-Punkt-Mitte; Wahlschalter zur Einstellung der Stromart AC/DC sowie 0-Punkt-Mitte und Batteriecheck

Spannungsbereiche AC und DC: 100 mV ... 30 V sowie

1 mV-Bereich zur Verwendung als sensibles Galvanometer

Strombereiche AC und DC: 100 μA ... 3 A sowie 10 A (Eingang über separate Buchse!)

Gerät batteriebetrieben mit 4x1,5 V Mignon-Zellen (im Lieferumfang enthalten!) Klasse: 2 DC/3 AC Kunststoffgehäuse ABS, grün, mit gelbem Aufdruck Maße: ca.120x160x50 mm







DE710-00 Universalmultimeter "inno", magnethaftend

Robustes Servomeßinstrument für jede Gebrauchslage, vertikal oder horizontal für Projektion Zeigerstellung: Nullpunkt links und Nullpunkt Mitte 3 Doppel-Wechselskalen: 1/3 – 10/30 – 100/300 (im Lieferumfang enthalten!)

Skalenbogenlänge: ca. 200 mm, Ziffernhöhe: 26 mm LED-Display zur Anzeige von Maßeinheit und Stromart mV- / V-/~ / µA-/~ /mA-/~ / A-/~, Höhe: 20mm,

Messbereiche: Gleichspannungen 1 mV, 1 ... 30 V Wechselspannungen 1 V ... 30 V

Gleich- und Wechselströme 100 $\mu A \dots$ 10 A

Sicherungen: Schmelzdrahtsicherungen in Sicherungshalter F 3,15 A und F 10 A Güteklasse: 2

Rückwand mit 6 starken Neodymium-Magneten zur magnethaftenden Halterung sowie Batteriefach zum

einfachen Wechseln der Batterien Stromversorgung: 4 Stück Batterien 1,5 V Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten!) oder 4 Stück P3122-1B Akkuzellen 1,5 V/1500 mAh, Mignon

5,5-mm-DC Hohlbuchse für externe Stromversorgung 6 V Abmessungen: ca. 260x230x60 mm, Masse: ca. 2,7 kg

Empfehlenswertes Zubehör:

P3120-6N Steckernetzgerät 6 V/500 mA zur externen Stromversorgung











DE710-1S Doppel - Wechselskalen, Satz v. 3 Stück Metall-Einschubskalen weiß, für Universalmultimeter "inno" DE710-00 (Ersatzskalen, da in DE710-00 bereits enthalten)

DE710-7A nA-Verstärker

Strom-Spannungswandler in Baustein, für den Anschluss an Messgeräte mit +/- 1 oder +/-3 Volt Endwert; zur Messung niedrigster Ströme in den Bereichen 1 nA ... 10 µA/V; Ein/Aus-Schalter, zwei Sicherheitsbuchsen zum Anschluss an ein Messgerät, LED zur Anzeige des Betriebszustandes

Spannungsversorgung durch 9-V-Blockbatterie (im Lieferumfang enthalten), oder 12 VDC über Hohlbuchse durch Steckernetzgerät 12V/2A P3130-1P

Abmessungen: 84x84x39 mm



DE710-7N Vorwiderstand 30 MOhm

Zur Messbereichserweiterung des Messgerätes DE710-00 auf 300 V AC oder DC (ohne Abbildung)





Anwendung: Universalmultimeter mit Zeigerstellung Null-Punkt-Mitte, Verwendung als sensibles Galvanometer



0-Mitte, 5/15Metall-Einschubskala weiß, für
Universalmultimeter "inno" DE710-00,
für Zeigerstellung Null-Punkt-Mitte,
Skalenbereiche:
-5 ... 0 ... +5 / -15 ... 0 ... +15

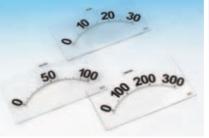
DE710-2S Doppel - Wechselskala







Anwendung: Universalmultimeter mit transparenter Wechselskala



DE710-1P Wechselskalen, transparent, Satz v. 6 Stück Einschubskalen transparent, Acrylglas, für Universalmultimeter "inno" DE710-00, Bereiche: 0 ... 1, 0 ... 3, 0 ... 10, 0 ... 30, 0 ... 100, 0 ... 300





Anwendung: Universalmultimeter – Verwendung in horizontaler Lage zur Overheadprojektion



Anwendung: Erhöhter Aufbau des Universalmultimeters



P3120-5G
Aufstellplatte groß
Metallplatte mit Reiter, pulverbeschichtet grün, zur Halterung von magnethaftenden Geräten oder Instrumenten, z. B.
Universalmultimeter DE710-00 bei Montage an NTL – Spezialprofil

Maße: 260x230 mm



messgeräte



DE700-1M Demonstrations-Messinstrument, analog/digital

Elektronisches Vielfach-Messinstrument zur Messung von Strom, Spannung und Widerstand, das die Vorteile von Analog- und Digitalanzeige in einem Gerät vereint; Wahl der Messbereiche, Stromart und Anzeige mittels seitlich angeordneter Schalter; elektronische Nullpunkt-Mitte-Stellung des Zeigers ebenfalls über Schalter einstellbar; die jeweils gewählte Skala wird durch das Aufleuchten roter Leuchtdioden in der Skala signalisiert; digitale Anzeige der Messgrößen durch LED-7-Segment-Anzeige, 26 mm hoch, sowie digitale Monitoranzeige auf der Rückseite

Spannungsbereiche: 9 Bereiche AC/DC 100/300 mV /1/3/10/30/100/300/1000 V Strombereiche: 11 Bereiche AC/DC 100/300 μA /1/3/10/30/100/300 mA /1/3/10 A

Widerstandsbereiche: 11Bereiche

100/300 Ohm /1/3/10/30/100/300 kOhm /1/3/10 MOhm

Innenwiderstand: >100 kOhm Genauigkeit: Klasse 1,5

Skalenform: Spiegelunterlegte Doppelskala 3/10-teilig, durch Leuchtdioden gekennzeichnet

Skalenbogenlänge: 200 mm

Anschluss: drei 4-mm-Sicherheitsbuchsen

Überlastschutz: Schmelzdrahtsicherungen in Sicherungshalter

Kunststoffgehäuse aus ABS

Anschlussspannung: 230 V/50...60 Hz Abmessungen: 260x230x210 mm





Messgeräte "inno" sind robust – handlich - einfach in der Bedienung - magnethaftend



DE722-1P Panelmeter "inno"

Demonstrations-Messinstrument für Strom- und Spannungsmessungen; das Gerät ist sehr handlich und magnethaftend; die 26-mm-hohe LED-Anzeige für den Messwert und die 20-mm-hohe LED-Anzeige für Maßeinheit und Stromart erlauben eine exakte Ablesung auch aus größerer Entfernung Technische Daten:

Anzeige: LED-Display, 3 1/2-stellig, Ziffernhöhe: 26 mm

Messeingang: 4-mm-Sicherheitsbuchsen

Messbereiche: 0 ... 200 mA, 0 ... 20 A, 0 ... 40 V AC/DC

Sicherungen: Schmelzdrahtsicherung (5 x 20 mm) F10 A in Sicherungshalter

Kippschalter: DC/OFF/AC

Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten)

oder 5,5-mm-DC Hohlbuchse für externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N

Gehäuse: Kunststoff ABS, grün, mit gelbem Aufdruck Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 540 g



DE722-10 Ohmmeter "inno"

Demonstrations-Messinstrument zur Widerstandsmessung und zur Prüfung von Dioden; der zu messende Bauteil wird an die beiden 4-mm-Sicherheitsbuchsen angeschlossen; das Gerät ist sehr handlich und magnethaftend; die 26-mm-hohe LED-Anzeige für den Messwert und die 20-mm-hohe LED-Anzeige für die Maßeinheit erlauben eine exakte Ablesung auch aus größerer Entfernung Technische Daten:

Anzeige: LED-Display, 3 1/2-stellig, Ziffernhöhe: 26 mm

Messbereiche: 200 Ohm /2/20/200 kOhm / 2 MOhm, Diodenprüfung (2 V)

Genauigkeit: Alle Ohmbereiche bis 200 kOhm: ± 0,2 % ± 1 digit, darüber : < 5 %

Diodenmessung: ± 20 %

Kippschalter: ON/OFF, Messeingang: Zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten)

oder 5,5-mm-DC Hohlbuchse für externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N

Gehäuse: Kunststoff ABS,grün, mit gelbem Aufdruck Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 450 g



DE722-1V Mikrovoltmeter "inno"

Demonstrations-Messinstrument für Messungen von sehr geringen Spannungen: das Gerät ist sehr handlich und magnethaftend; die 26-mm-hohe LED-Anzeige für den Messwert und die 20-mm-hohe LED-Anzeige für Maßeinheit und Stromart erlauben eine exakte Ablesung auch aus größerer Entfernung Technische Daten:

Anzeige: LED-Display, 3 1/2-stellig, Ziffernhöhe: 26 mm

Messeingang: 4-mm-Sicherheitsbuchsen Messbereiche: 20/200 µV /2/20/200 mV /2V

Drehknopf: Zehngangpotentiometer für Nullpunktabgleich Genauigkeit: besser als 2 % (Nullpunkt muss exakt justiert sein)

Eingangswiderstand: 100 Ohm

Kippschalter: ON/OFF, Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten)

oder 5,5-mm-DC Hohlbuchse für externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N

Gehäuse: Kunststoff ABS, grün, mit gelbem Aufdruck Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 485 g



Empfehlenswertes Zubehör für "inno"-Messgeräte:

P3120-6N Steckernetzgerät 6 V/500 mA zur externen Stromversorgung

Mit der Aufstellplatte-S P3120-5B wird aus magnethaftenden "inno"-Messgeräten mit einem Handgriff ein "Tischgerät".





DE722-1C Coulomb Meter "inno"

Demonstrations-Messinstrument zur Messung von Ladungen zur Elektrostatik; das Gerät ist sehr handlich und magnethaftend; die 26-mm-hohe LED-Anzeige

erlaubt eine Ablesung auch aus größerer Entfernung; Anzeige: LED-Display, 3 1/2-stellig, Ziffernhöhe: 26 mm

4-mm-Sicherheitsbuchsen: Messeingang (IN), Erdungsbuchse (COM) Messbereich: +/- 1999 nC, Reset-Taste für Nullpunkt-Einstellung Genauigkeit: besser als 1 %, Drooprate: besser als 5 digit/min.

Kippschalter: ON/OFF

Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten)

oder 5,5-mm-DC Hohlbuchse für externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N

Gehäuse: Kunststoff ABS, grün, mit gelbem Aufdruck Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 380 g



DE722-1H Statisches Voltmeter "inno"

Demonstrations-Messinstrument zur Messung von Hochspannungen zur Elektrostatik; im Gegensatz zu mechanischen Elektroskopen werden quantitative Ergebnisse exakt und eindeutig angezeigt, ebenso die Polarität der Ladung; mit dem "Hold"-Schalter wird der gemessene Wert fixiert; das Gerät ist sehr handlich und magnethaftend;

die 26-mm-hohe LED-Anzeige erlaubt eine Ablesung auch aus größerer Entfernung Technische Daten:

Anzeige: LED-Display, 2 1/2-stellig, Ziffernhöhe: 26 mm Messeingang durch speziell isolierte 4-mm-Sicherheitsbuchse 4-mm-Sicherheitsbuchse als Erdungsbuchse

Messbereich: 0 ... 18,0 kV

Reset-Taste für Nullpunkt-Einstellung Genauigkeit: 0 ... 10 kV besser als 2 %

Kippschalter: ON/OFF

Kippschalter: Messung (sample) – Messwert fixieren (hold)

Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten)

oder 5,5-mm-DC Hohlbuchse für externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N

Gehäuse: Kunststoff ABS, grün, mit gelbem Aufdruck Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 483 g



DE722-1M Teslameter "inno"

Demonstrations-Messinstrument zur Messung magnetischer Kraftflussdichten durch eine Axial- oder Tangential- Magnetfeldsonde; das Gerät ist sehr handlich und magnethaftend; die 26-mm-hohe LED-Anzeige erlaubt eine Ablesung auch aus größerer Entfernung Technische Daten:

Anzeige: LED-Display, 3 1/2-stellig, Ziffernhöhe: 26 mm

Messbereich: ± 200 mT Genauigkeit: ± 1,5 % Kippschalter: ON/OFF

DIN-Buchse: Zum Anschluss der Axial-, bzw. Tangentialsonde

Drehknopf: Nullpunktabgleich

Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten)

oder 5,5-mm-DC Hohlbuchse für externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N

Gehäuse: Kunststoff ABS, grün, mit gelbem Aufdruck Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 400 g



Erforderliches Zubehör:

DE722-2A Magnetfeldsonde axial DE722-2T Magnetfeldsonde tangential

Empfehlenswertes Zubehör für "inno"-Messgeräte: P3120-6N Steckernetzgerät 6 V/500 mA zur externen

Stromversorgung P3120-5B Aufstellplatte-S





DE723-1W Wattmeter "inno"

Demonstrations-Messinstrument zur Durchführung von Leistungsmessungen in Niederspannungskreisen; das Gerät ist sehr handlich und magnethaftend; die 26-mm-hohe LED-Anzeige für den Messwert und die 20-mm-hohe LED-Anzeige für die Maßeinheit erlauben eine exakte Ablesung auch aus größerer Entfernung Technische Daten:

Anzeige: LED-Display, 3 1/2-stellig, Ziffernhöhe: 26 mm Messeingang: 4-mm-Sicherheitsbuchsenpaare Messarten: Wirkleistung (W), Arbeit/Energie (Ws) Messgrenzen: 20 Veff, sowie 2Aeff

Genauigkeit: < 1,5 %

Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder 5,5-mm-DC Hohlbuchse für externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N Gehäuse: Kunststoff ABS, grün, mit gelbem Aufdruck Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 450 g

DE722-1L Leitfähigkeitsmessgerät "inno"

Demonstrations-Messinstrument zur Messung der elektrischen Leitfähigkeit von Flüssigkeiten; das Gerät ist sehr handlich und magnethaftend; die 26-mm-hohe LED-Anzeige für den Messwert und die 20-mm-hohe LED-Anzeige für Maßeinheit erlauben eine exakte Ablesung auch aus größerer Entfernung

Technische Daten:

Anzeige: LED-Display, 3 1/2-stellig, Ziffernhöhe: 26 mm

Messung durch externen Sensor (im Lieferumfang nicht enthalten!)

Messbereiche: 20/200 μ S /2/20/200/2000 mS

Genauigkeit: ca. 1 %

4-mm-Sicherheitsbuchsen zur Aufnahme der Leitfähigkeitselektrode Einstellknopf "slope" zur Null-Stellung der Anzeige, Kippschalter: ON/OFF

Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten)

oder 5,5-mm-DC Hohlbuchse

für externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N Gehäuse: Kunststoff ABS, grün, mit gelbem Aufdruck Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 400 g

Erforderliches Zubehör: C4100-1D Leitfähigkeits-Elektrode



P3120-1P pH-Meter "inno"

Demonstrations-Messinstrument zur Messung des pH-Wertes; das Gerät ist sehr handlich und magnethaftend; die 26-mm-hohe LED-Anzeige erlaubt eine exakte Ablesung auch aus größerer Entfernung Technische Daten:

Anzeige: LED-Display, 3 1/2-stellig, Ziffernhöhe: 26 mm

Messung durch externen Sensor (im Lieferumfang nicht enthalten!)

Messbereich: 0,00 ... 14,00 pH, Auflösung: 0,01 pH, Genauigkeit: < 0,5 %

BNC-Buchse zur Aufnahme von pH-Elektroden

Einstellknöpfe zur Bestimmung der Steilheit und des Nullpunktes (pH 7) Einstellknopf zur Temperaturabstimmung, Kippschalter: ON/OFF

Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder 5,5-mm-DC Hohlbuchse für externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N

Gehäuse: Kunststoff ABS, grün, mit gelbem Aufdruck

Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 400 g



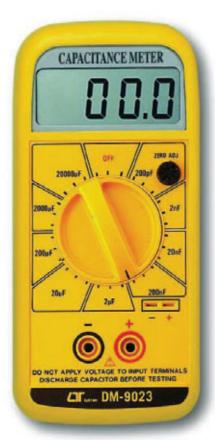
Erforderliches Zubehör:

C4100-1E pH-Elektrode, BNC-Anschluss, C4100-1F Pufferlösung, pH 4, 100 ml C4100-1G Pufferlösung, pH 7, 100 ml





messgeräte "handy"



DE727-1F

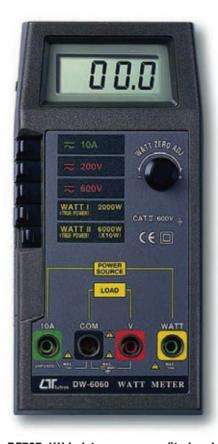
Kapazitätsmessgerät "handy"

Digitales Handmessgerät zur Kapazitätsbestimmung von Kondensatoren; 3 ½-stelliges LC-Display, Ziffernhöhe=18 mm **9 Messbereiche: 200 pF ... 20000 µF** Auflösung: 0,1 pF ... 10 µF Genauigkeit: +/- 1 % Messtakt: 0,5 sec Regelknopf zur exakten 0-Punkt Justierung

Überlastschutz durch Schmelzdrahtsicherung Versorgungsspannung: 9-V-Blockbatterie

(im Lieferumfang enthalten) Abmessungen: 185x87x39 mm,

Masse: 290 g



LCR METER R L/C C 200nF 2uF 20uF 200nF 2uF 20uF 200nH 200 200 R 200nH 200 200 R C 200 R

DE727-1L LCR-Meter "handy"

Digitales Handmessgerät zur Bestimmung von Induktivitäten (L), Kapazitäten (C) und Widerständen (R); 3 ½-stelliges LC-Display, Ziffernhöhe=18 mm

Messbereiche:

Induktivität: 2 mH ... 20 H (5 Bereiche) Kapazität: 2 nF ... 200 µF (6 Bereiche) Widerstand: 200 Ohm ... 20 MOhm

(6 Bereiche) Diodentest

Genauigkeit: +/- 3 % Messtakt: 0,4 sec Versorgungsspannung: 9-V-Blockbatterie

(im Lieferumfang enthalten) Abmessungen: 185x87x39 mm,

Masse: 280 g

DE727-1W Leistungsmessgerät "handy"

Digitales Handmessgerät zur Leistungsmessung in Gleich- oder Wechselstromkreisen; Anzeigemöglichkeit von ACV, ACA, DCV, DCA und Watt (Wirkleistung);

3 ½-stelliges LC-Display, Ziffernhöhe=13 mm **Messbereiche:**

AC Watt (Wirkleistung): 2000/6000 W,

max. 600 V AC, 10 A AC

AC/DC Volt: 100/600 V, max. 600 V AC/DC Ampere: 10 A, max. 10 A

Genauigkeit: +/- 1 %

Polarität: bipolar durch automatische Umschaltung

Regelknopf zur exakten 0-Punkt Justierung bei Watt-Messungen

4-mm-Sicherheitsbuchsen

Versorgungsspannung: 9-V-Blockbatterie

(im Lieferumfang enthalten) Abmessungen: 177x85x42 mm,

Masse: 430 g

messgeräte "handy"





DE727-1E Elektromagnetisches Feld - Meter "handy"

Digitales Handmessgerät zur Bestimmung von elektromagnetischen Feldern an Elektrischen Leitungen oder an Elektrischen Geräten

(z. B.: TV, PC-Bildschirmen, Video-Zubehör); 3 1/2-stelliges LC-Display, Ziffernhöhe=13 mm Messbereiche:

0,01 ... 19,99 μTesla / 0,1 ... 199,9 mGauss

Bandweite: 30 ... 300 Hz Genauigkeit: +/- 4 % Messtakt: 0,4 sec

Versorgungsspannung: 9-V-Blockbatterie

(im Lieferumfang enthalten)

Abmessungen: 131x70x25 mm, Masse: 165 g



DL727-1L Luxmeter "handy"

Digitales Handmessgerät zur Bestimmung der Lichtstärke; sehr großer Messbereich bei guter Auflösung; Frontseite spritzwasserdicht; externer Sensor mit sehr sensibler Fotodiode sowie Farbkorrekturfilter;

LC-Display 52x38 mm, mit Analogbalken Messbereiche:

40,00/400,0/4000/40000/400000 Lux (Ft-cd) 0-Punkt Taste

(nur im Bereich 40 Lux wirksam) Auflösung: 0,01 ... 100 Lux Genauigkeit: +/- 3 %

Maximum-Minimum - Speicher, Data-Hold und Peak-Hold Funktion, Abschaltautomatik, RS 232-Schnittstelle

Versorgungsspannung: 9-V-Blockbatterie (im Lieferumfang enthalten)

Abmessungen: 200x68x30 mm (Messgerät), 82x55x7 mm (Sensor), Masse: 220 g



C4505-1A Leitfähigkeitsmessgerät "handy"

Digitales Handmessgerät zur Bestimmung der Leitfähigkeit; Frontseite spritzwasserdicht; externe Sonde (im Lieferumfang enthalten); LC-Display, Ziffernhöhe=21,5 mm

Messbereiche: 1,999 / 19,99 mS

Auflösung: 0,001 / 0,01 mS Genauigkeit: 3 %

Messtakt: 0.4 sec Data-Hold Funktion.

automatische Temperaturkompensation Versorgungsspannung: 9-V-Blockbatterie (im Lieferumfang enthalten)

Abmessungen: 200x68x30 mm (ohne Sensor), Masse: 270 g



C4205-1A pH-Meter "handy"

Digitales Handmessgerät zur Bestimmung des pH-Wertes; Frontseite spritzwasserdicht; externe Sonde mit BNC-Stecker und Aufbewahrungslösung (im Lieferumfang enthalten); LC-Display, Ziffernhöhe=21,5 mm

Messbereich: 0,00 ... 14,00 pH

Auflösung: 0,01 pH Genauigkeit: ca. 0,1 pH Messtakt: 0,4 sec

Data-Hold Funktion, zwei Kalibrierschrauben

für pH7 und pH4 (oder pH10)

Versorgungsspannung: 9-V-Blockbatterie

(im Lieferumfang enthalten) Abmessungen: 205x68x30 mm (ohne Sensor), Masse: 220 g

Empfehlenswertes Zubehör:

C4100-1F Pufferlösung, pH 4, 100 ml C4100-1G Pufferlösung, pH 7, 100 ml





messgeräte, verstärker



MB270-2V NF-Verstärker "compact", magnethaftend

Zur Verstärkung schwacher Audiosignale für Messzwecke, oder zum Batrieb eines Lautenrechers

oder zum Betrieb eines Lautsprechers

Verstärkungsfaktor: 1/3/10/30/100/300/1000/3000/10000 fach

Genauigkeit: besser als 20 % Frequenzbereich: 25 Hz ... 70 kHz

Ausgangsspannung: 2,8 Veff (2,1 Veff Sin an 4 Ohm),

an zwei 4-mm Buchsen, kurzschlussfest Eingangsspannung: 2,8 Veff (max. 30 Veff) Versorgungsspannung 12 VDC über Hohlbuchse, durch Steckernetzgerät 12V/2A P3130-1P

Abmessungen: 84x84x39 mm



DE750-3A Oszilloskop, Zweikanal, 30 MHz

Für Messungen in Demonstrations- und Schülerversuchen; Bildschirmgröße: 80x100 mm, mit Messraster

Y-Ablenkung: 1mV ... 5 V/DIV, mit Feinregler Max. Eingangsspannung: 400 V AC/DC

Betriebsarten: Ch1, Ch2, Ch1+Ch2, Ch1-Ch2, XY-Darstellung Eingangsimpedanz: 1MOhm/30 pF, Kopplung: DC, AC, GND

X-Ablenkung: 0,2 s ... 20 ns/DIV, mit Feinregler

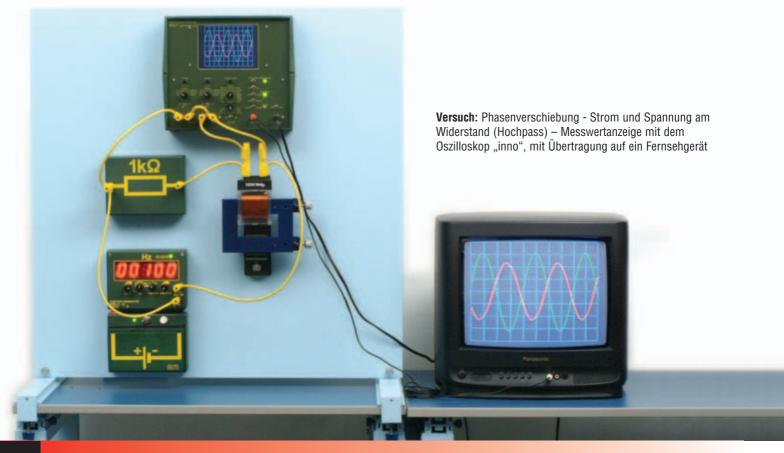
Triggerung: auto, norm, TV-H, TV-V

Abmessungen: ca. 316x132x410 mm, Masse: ca. 7,8 kg

Anschlussspannung: 230 V AC/50...60 Hz

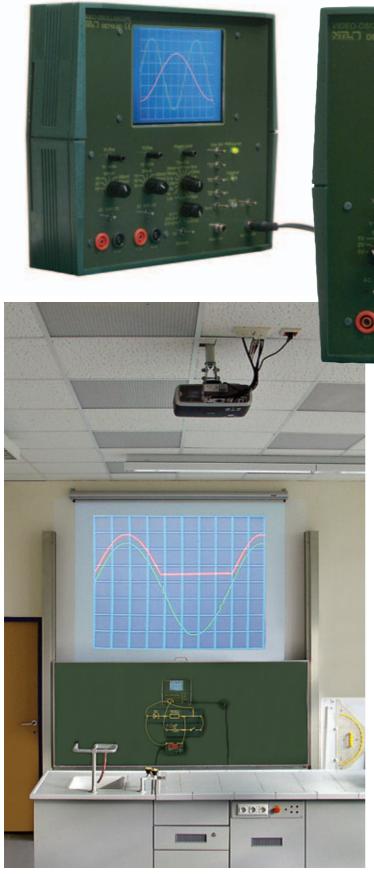
Zusätzlich erforderlich:

DG500-4A Adapter BNC - 4-mm-Buchsen



oszilloskop "inno" - magnethaftend





Versuch: Einweggleichrichtung – Projektion mittels Beamer

Digitales Video-Speicher – Oszilloskop, magnethaftend

DE710-20 NTL - Video-Oszilloskop "inno"

Zweikanal Digital-Speicher-Oszilloskop, magnethaftend; einfach in der Handhabung, leicht und kompakt, klar ablesbare Anzeige mit Projektionsmöglichkeit ohne weitere Zusatzgeräte, wie z.B. einen Computer; keine Wartezeiten beim Einschalten, keine Softwareprobleme, keine Anschlussprobleme, keine Versionskonflikte

5,6" Farb-TFT-Monitor, Auflösung 256x256 Punkte (8 bit/8 bit) Echter PAL-Videoausgang zum direkten Anschluss eines Fernsehgerätes oder eines Videoprojektors (Beamer) Möglichkeit des x/y-Betriebes trotz Digitalspeicher Vertikalbetriebsarten: y1 / y2 / y1 und y2 / y1+y2 / y1-y2 / x/y Eingang y2 ist ein Differenzeingang, und zusätzlich invertierbar (zur Demonstration der Zweiweggleichrichtung) Eingänge an 4-mm-Sicherheitsbuchsen, kein Anschlussadapter notwendig, bis max. 20 kHz Anschlussspannung: 12 V DC, über Hohlbuchse Abmessungen: ca. 260x230x70 mm, Masse: ca. 1,9 kg

Empfehlenswerte Stromversorgung:

P3130-1P Steckernetzgerät 12V DC/2A

Ausgangsspannung: 12 VDC/24 VA über DC-Hohlstecker 5,5 mm

Anschlussspannung: 100...240 VAC/50...60 Hz



elektrische hilfsmittel



Verbindungsleitungen

Zur Verwendung in Schaltungen mit Kleinspannungen; Kupferlitze in hochflexibler Kunststoffisolierung; 4-mm Büschelstecker mit isolierter axialer Buchse; Leiter und Stecker gleichfarbig,

Leiterquerschnitt: 2,5 mm²

Belastbarkeit: 25 A (Dauerbelastung)

Länge:	rot	blau	gelb	schwarz
10 cm	-	-	-	DG510-1S
15 cm	-	-	-	DG515-1S
25 cm	DG525-1R	DG525-1B	DG525-1G	DG525-1S
50 cm	DG550-1R	DG550-1B	DG550-1G	DG550-1S
100 cm	DG501-1R	DG501-1B	DG501-1G	DG501-1S
150 cm	DG501-5R	DG501-5B	-	DG501-5S
200 cm	DG502-1R	DG502-1B	-	DG502-1S

Sicherheitsverbindungsleitungen

Hochflexible Kupferlitze in Silikonisolierung; 4-mm Sicherheitsstecker; an beiden Enden mit axialen 4-mm Sicherheitsbuchsen

Leiterquerschnitt: 2,5 mm²

Belastbarkeit: 25A (Dauerbelastung)

rot	schwarz	gelb
-	-	DG507-06
-	DG504-09	-
-	-	DG507-12
-	DG504-17	-
DG505-25	DG504-25	DG507-25
DG505-37	DG504-37	DG507-37
DG505-50	DG504-50	DG507-50
DG505-75	DG504-75	DG507-75
DG505-10	DG504-10	DG507-10
DG505-20	DG504-20	DG507-20
	DG505-37 DG505-50 DG505-75 DG505-10	- DG504-09 - DG504-17 DG505-25 DG504-25 DG505-37 DG504-37 DG505-50 DG504-50 DG505-75 DG504-10





DG500-5R Kabelrechen

Zur übersichtlichen Aufbewahrung von Verbindungsleitungen; Winkelschiene aus Acrylglas mit 16 Halteschlitzen; zwei Bohrungen zur Befestigung mittels Schrauben an Wänden



Anwendung:Kabelrechen mit
Verbindungsleitungen



DG500-4F Kabelrechen, fahrhar

Zur übersichtlichen und fahrbaren Aufbewahrung von Verbindungsleitungen; H-Fuß aus Aluminium-Spezialprofil, pulverbeschichtet grün, mit 4 fest montierten allseitig schwenkbaren Rollen; aufgesetzte Trägerschiene mit doppeltem Metall-Kabelrechen; 70 Halteschlitze; Höhe : ca. 115 cm.

Höhe: ca.115 cm, Breite: ca. 500 mm

DG500-1S Sicherheits-Steckdosenleiste

Vier parallel geschaltete Schukosteckdosen 16A/230 V AC/50 ... 60 Hz, mit kombiniertem LS/FI - Schutzschalter, Abschaltung bei 10 mA Fehlerstrom in einer Zeit von 15 ms; Zuleitung 1,5 m, mit integriertem Schukostecker 16A/230 V AC

DG501-1F Steckdosenleiste, 6-fach

Sechs parallel geschaltete Schukosteckdosen mit beleuchtetem Wippschalter;

Zuleitung 1,5 m, mit integriertem Schukostecker 16A/230 V AC

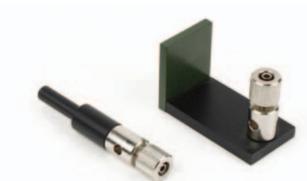
elektrische hilfsmittel





Krokoklemmen

Zur Verbindung mit 4-mm-Steckern
DG500-3R Krokoklemme isoliert, rot
DG500-3S Krokoklemme isoliert, schwarz
P3310-1A Krokoklemme blank
P3911-3D Krokoklemme blank, mit 4-mm-Steckerstift



DS406-2N Klemmstiel

Zur isolierten Halterung von Drähten und Stäben bis zu einem Durchmesser von 6 mm; Kunststoffisolator, D=18 mm, auf Kunststoffstiel, D=10 mm, mit vernickeltem Messing-Klemmbolzen mit Gewinde und 6 mm-Querloch, aufgesetzt eine schraubbare vernickelte Messing-Klemmbuchse mit Gewindestift zur Aufnahme von 4-mm-Sicherheitssteckern Gesamtlänge: ca. 125 mm

DE453-2V Klemmbuchse, magnethaftend

Zur magnethaftenden isolierten Halterung von Drähten und Stäben bis zu einem Durchmesser von 6 mm auf Stahltafeln; vernickelter Messing-Klemmbolzen mit Gewinde und 6 mm-Querloch mit schraubbarer vernickelter Messing-Klemmbuchse mit Gewindestift zur Aufnahme von 4-mm-Sicherheitssteckern auf Kunststoff -L- Profil fest montiert; L-Profil mit 4 starken Neodymium -Magneten versehen; Länge: 78 mm

Doppelbuchsen

Zur Verbindung von zwei 4-mm-Steckern; nur für Kleinspannungen DG500-4S Doppelbuchse isoliert, schwarz DG500-4R Doppelbuchse isoliert, rot

Kabelschuhe

Zur Verbindung von Schraubkontakten mit 4-mm-Steckern; nur für Kleinspannungen DG500-2S Kabelschuh isoliert, schwarz DG500-2R Kabelschuh isoliert, rot

DG500-4A Adapter BNC – 4-mm-Buchsen

Zum Übergang von BNC-Buchse auf zwei 4-mm-Stecker

DG500-3D Doppelsteckerstift

Zur Verbindung von zwei 4 mm-Buchsen

Buchsen

4-mm-Steckbuchsen mit Lötansatz DG500-6R Apparatebuchse isoliert, rot DG500-6S Apparatebuchse isoliert, schwarz

DG500-8R Steckbuchse isoliert, rot DG500-8S Steckbuchse isoliert, schwarz



DE454-2P Lagerbrücke

Verteilerbrücke aus Acrylglas mit 3 Paar 4-mm-Steckbuchsen; eine Bohrung mit Klemmschraube zur Halterung an Stativstangen mit einem Durchmesser von 10 mm; die Enden der Lagerbrücke sind mit einer Lagerpfanne zur drehbaren Lagerung in der Gabel mit Lagerspitzen DS406-1G versehen.

Abmessungen: 92x20x20 mm

DE320-1E Klemmstecker

Federnder Schnellspannstecker in harter Kunststoffisolierung, 4-mm-Lamellenstecker mit Längs- und Querbuchse zur Befestigung von Stiften und Drähten bis zu einem Durchmesser von 4 mm; nur für Kleinspannungen

P3711-4K Klemmbuchse mit Stecker

Klemmbuchse mit Gewindestift zur Aufnahme von 4-mm-Sicherheitssteckern, schraubbar in Klemmbolzen mit Gewinde an 4 mm-Stecker, 4-mm-Querloch; Messing vernickelt; D=12mm; Gesamtlänge ohne Stecker: 48 mm

P3711-4H Hülse auf Stecker

Metallhülse zur Aufnahme von 4-mm-Steckern oder Sicherheitssteckern, Länge ohne Stecker: 30 mm



schalter, batterien, lampenfassungen - magnethaftend

Magnetbausteine "compact" - system (MBC)



Kunststoffgehäuse ABS, gelb, mit schwarzem Aufdruck, 4-mm Sicherheitsbuchsen; zur magnethaftenden Halterung auf Metalltafeln sind 4 starke Neodymiummagnete in der transparenten Bodenplatte eingesetzt; max. Spannung 42 V,

Abmessungen: 84x84x39 mm

(gesamtes System siehe Seite 384 ff)



P3710-2A MBC Lampenfassung E 10, 2 Buchsen Fassung für Glühlampen E 10. zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen

P3710-2B MBC Lampenfassung E 10, 6 Buchsen Fassung für Glühlampen E 10,

sechs 4-mm-Sicherheitsbuchsen

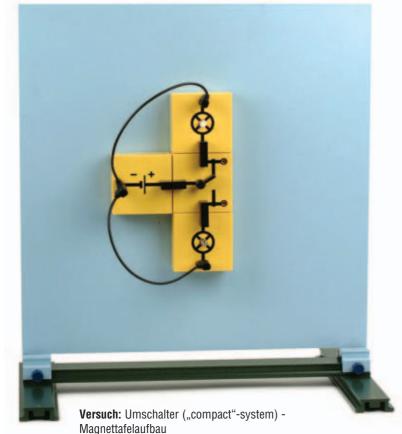


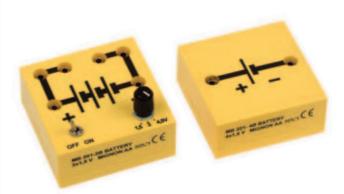
P3710-2R MBC Schalter Ein/Aus

Ein-Aus Schalter mit schwarzem Kunststoff-Knebelgriff

P3710-2T MBC Umschalter

Umschalter mit schwarzem Kunststoff-Knebelgriff





MB201-2B MBC Batterie schaltbar, 4,5V

Stromversorgungsbaustein bestückt mit 3x1,5 V Akkuzellen, Typ Mignon, 3-Stufen-Drehschalter zum Einstellen der Spannungen 1,5/3/4,5 V, Ein/Aus-Kippschalter, sechs 4-mm-Sicherheitsbuchsen zum Abgreifen der eingestellten Spannungen

MB201-4B MBC Batterie 6V

Stromversorgungsbaustein bestückt mit 4x1,5 V Akkuzellen, Typ Mignon, zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen zum Abgreifen einer Festspannung von 6 V

schalter, batterien, lampenfassungen





P3122-1B Akkuzellen 1,5 V/1500 mAh, Mignon, aufladbar, Satz von 4 Stück

P3122-2L Ladegerät für Akkus P3122-1B

Zur elektrischen Ladung von bis zu 4 Akkuzellen 1,5 V/1500 mAh P3122-1B; Anschlussspannung: 230V AC/50 ... 60Hz



P3713-3P Kippschalter "cs"

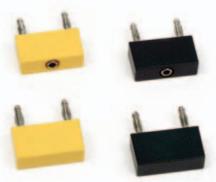
Ein/Aus-Schalter in schwarzem Kunststoffblock, auf zwei 4-mm-Steckern Steckerabstand 25 mm, Maße: 36x12x20 mm

P3713-4P Taster "cs"

Schließer, Druckschalter in schwarzem Kunststoffblock, auf zwei 4-mm-Steckern Steckerabstand 25 mm, Maße: 36x12x20 mm

P3712-2E Lampenfassung E10 "cs"

Fassung für Glühlampen E10 in schwarzem Kunststoffblock, auf zwei 4-mm-Steckern Steckerabstand 25 mm, Maße: 36x12x20 mm



P3712-1S Brückenstecker "compact", schwarz

Zur festen leitenden Verbindung zweier Magnetbausteine "compact"-system (MBCs) oder "inno"system (MBIs); schwarzer Kunststoffgriff auf zwei leitend verbundenen 4-mm-Steckern Steckerabstand: 25 mm, Maße: 36x12x20 mm

DG500-5A Brückenstecker MBC, gelb

Ausführung wie P3712-1S, jedoch gelber Kunststoffgriff

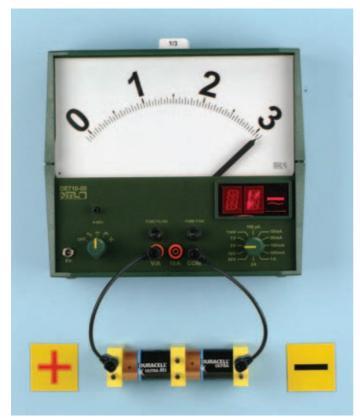
P3712-2S Brückenstecker mit Abgriff, "compact", schwarz

Zur festen leitenden Verbindung zweier Magnetbausteine "compact"-system (MBCs) oder "inno"system (MB); schwarzer Kunststoffgriff mit 4-mm-Buchse für Verbindungsleitungen (auch Sicherheitsverbindungsleitungen) mit 4-mm-Steckern, auf zwei leitend verbundenen 4-mm-Steckern

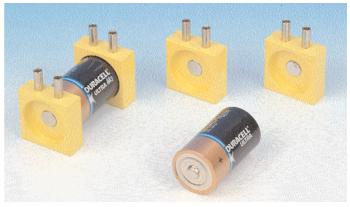
Steckerabstand: 25 mm, Maße: 36x12x20 mm

DG500-5G Brückenstecker mit Abgriff, MBC gelb

Ausführung wie P3712-2S, jedoch gelber Kunststoffgriff



Versuch: Reihenschaltung von Batterien – Magnettafelaufbau



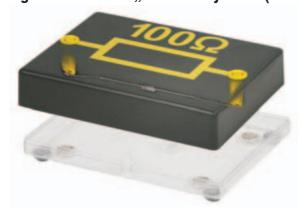
DP911-2A Abgreifbuchsen, Paar

Zwei magnethaftende Halter aus Aluminium, mit eingesetzten starken Neodymium-Magneten zum Abgriff der Spannung einer Monozelle 1,5 V mittels Verbindungsleitungen mit 4-mm-Steckern, Abmessungen: 40x40 mm



schalter, batterien, lampenfassungen - magnethaftend

Magnetbausteine "inno" – system (MBI)



Kunststoffgehäuse ABS, grün, mit gelbem Aufdruck, 4-mm-Sicherheitsbuchsen gelb; zur magnethaftenden Halterung auf Metalltafeln sind 4 starke Neodymiummagnete in der teilweisen transparenten Bodenplatte eingesetzt; max. Spannung 42 V Abmessungen: ca. 160x120x45 mm



Versuch: Wechselschaltung ("inno"-system) – Magnettafelaufbau

DE720-2A Lampenfassung E 10 "inno" Fassung für Glühlampen mit E 10 Sockel

DE720-2R Schalter EIN/AUS "inno" Schalter mit gelbem Kunststoff-Knebelgriff

DE720-2T Umschalter "inno"

Umschalter mit gelbem Kunststoff-Knebelgriff









Batteriehalter mit Monozelle 1,5 V; Batterie eindeutig sichtbar, und wechselbar, ohne das Gehäuse des Bausteines zu öffnen

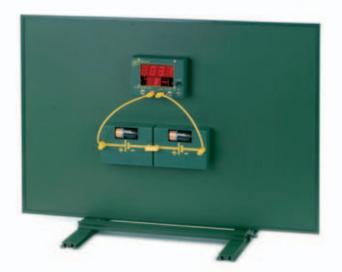
P3120-1B Akku "inno", 6V/10 Ah

Ausgangsspannung 6 V DC; für Hochstromversuche (Kurzschlussstrom > 30 A) kann der Ausgang durch einen Taster für maximal 3 Sekunden kurzgeschlossen werden; LED-Kontrolle zur Anzeige der Betriebsbereitschaft

Masse: ca. 2,4 kg



4 Monozellen mit je 1,5 V liefern mittels Drehschalter feste Gleichspannungen von 1,5/3/4,5/6 V; für Hochstromversuche kann der 6 V-Ausgang durch einen Taster kurzzeitig geschlossen werden; ON/OFF-Schalter, LED-Kontrolle zur Anzeige der Betriebsbereitschaft



Versuch: Reihenschaltung von Spannungsquellen ("inno"-system) - Magnettafelaufbau

schalter, batterien, lampenfassungen - magnethaftend







P3320-1A Glühlampe 1,5 V/40 mA, E10 P3320-1B Glühlampe 2,5 V/0,2 A, E10 P3320-4A Glühlampe 3,5 V/0,2 A, E10

DE309-4A Glühlampe 4 V/40 mA, E10

DE309-1S Glühlampe 4 V/40 mA, E10,

Satz v. 5 Stück DE309-2S Glühlampe 6 V/50 mA, E10, Satz v. 5 Stück

DE309-3S Glühlampe 6 V/0,5 A, E10, Satz v. 5 Stück

DE309-4S Glühlampe 6 V/1 A, E10, Satz v. 5 Stück

P3320-11 Glühlampe 10 V/50 mA, E 10

DE309-5S Glühlampe 12 V/100 mA, E10, Satz v. 5 Stück

DE309-6S Glühlampe 24 V/100 mA, E10, Satz v. 5 Stück



DE712-1A Elektrik - E1, "inno" - Basisausstattung

bestehend aus:

DE720-1B 2 Batterie 1,5 V "inno"

P3120-1B 1 Akku "inno", 6V/10 Ah

DE720-2R 1 Schalter EIN/AUS "inno"

DE720-2A 2 Lampenfassung E 10 "inno"

DE720-2T 2 Umschalter "inno"

P7810-1E 1 Boxeneinsatz MBI

P7806-1B 1 Aufbewahrungsbox, groß



Soffittenlampen

P3320-2C Soffittenlampe 12 V/10 W P3320-2D Soffittenlampe 12 V/18 W



Halogenglühlampen

P3320-1R Halogenglühlampe 12 V/20 W für Sockel G4 P3320-1S Halogenglühlampe 12V/50W für Sockel G6.35



Glühlampen, Fassung E14 und E27

DE310-1B Glühlampe 6 V/5 A, E14 DE310-1A Glühlampe 12 V/25 W. E14 DE310-3A Glühlampe 230V/40W, E27 DE310-3B Glühlampe 230V/100W, E27





DE520-9B Glimmsoffitte, demo

Zum Nachweis elektrostatischer Ladungen, Zündspannung ca. 90 V, D=15 mm, L=ca. 90 mm



Kunststoffkasten zur Aufbewahrung von Kleinmaterialen wie Glühlampen, Sicherungen, Verbrauchsdrähten usw.: mit Deckel, 10 Abteilungen

Maße: 164x101x31 mm



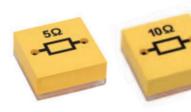


widerstände



Widerstandsdrähte

Zur Untersuchung der Abhängigkeit des elektrischen Widerstandes von Material, Länge und Querschnitt DE330-1A Konstantandraht, D=0,2 mm, L=30 m DE330-1B Konstantandraht, D=0,5 mm, L=15 m P3314-1A Sicherungsdraht, D=0,1 mm, L=50 m DE330-1C Eisendraht , D=0,2 mm, L=30 m DE330-1D Kupferdraht, D=0,2 mm, L=30 m



Messwiderstände – Magnetbausteine "compact" - system (MBC)

Kunststoffgehäuse ABS gelb, Belastbarkeit 10 W, Toleranz: ±0,2%, zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen, Abmessungen: 84x84x39 mm

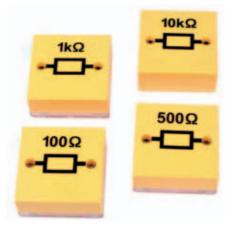
MB200-1W MBC Messwiderstand 5 Ohm MB200-2W MBC Messwiderstand 10 Ohm











Widerstände – Magnetbausteine "compact" - system (MBC)

Kunststoffgehäuse ABS gelb, Belastbarkeit 2 W, Toleranz ±5%, zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen, Abmessungen: 84x84x39 mm

P3710-3G MBC Widerstand 100 Ohm P3710-3M MBC Widerstand 500 Ohm P3710-3O MBC Widerstand 1 kOhm P3710-3R MBC Widerstand 10 kOhm P3710-3S MBC Widerstand 47 kOhm (ohne Abbildung)

P3710-3K MBC Widerstandsdekade 300/600/900 kOhm

P3710-5A MBC Drehwiderstand 10 kOhm, 4 W P3710-5H MBC Potentiometer 10 kOhm, 4 W P3710-5F MBC Potentiometer 470 Ohm, 4 W



Versuch: Ohm'sches Gesetz ("inno"-system) – Magnettafelaufbau



Versuch: Reihenschaltung von Widerständen ("compact"-system) – Magnettafelaufbau



DE825-1R Widerstandsdekade "demo"

Sehr robuste, einfach zu bedienende Widerstandsdekade; mittels Schiebeschalter können beliebige Widerstandswerte in 1-Ohm-Stufen eingestellt werden; Einstellbarer Bereich: 1 ... 11.111.110 Ohm, in 1-Ohm-Stufen Genauigkeit: 1 %, Leistung: 0,3 W, Max. Spannung: 250 Volt AC/DC Ausgang über zwei 4-mm-Apparatebuchsen; eine Erdungsbuchse Abmessungen: 147x117x33 mm, Masse: 320 g

widerstände





Versuch: Wheatstonsche Brückenschaltung ("inno"-system) – Magnettafelaufbau



DE720-1S Schiebewiderstand "inno"

Demonstrativer Schiebewiderstand in offener Bauweise, sodass der gleitende Schieber auf der Widerstandsdrahtwicklung gut erkennbar ist, zur magnetischen Halterung auf Metalltafeln sind an der Unterseite 12 starke Neodymiummagnete eingesetzt; Widerstand: 3,5 Ohm, Belastbarkeit: 8 A, kurzzeitig 10 A, Spannung: max. 42 V, Länge: ca. 370 mm



DE712-1B Elektrik - E2, "inno" - Widerstände

bestehend aus:

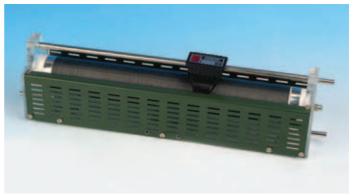
8 Magnetbausteinen "inno" (MBI), Kunststoffgehäuse ABS, grün, Schichtwiderstand, Toleranz ±5%, Belastbarkeit 2 W, Abmessungen: ca. 160x120x45 mm

DE720-4W 1 MBI Widerstand 100 Ohm, 2W DE720-5W 1 MBI Widerstand 500 Ohm, 2W DE720-6W 1 MBI Widerstand 1 kOhm. 2W DE720-7W 1 MBI Widerstand 10 kOhm, 2W

DE720-3W 1 MBI Widerstandsdekade 300/600/900 kOhm, 2W

DE720-8W 1 MBI Drehwiderstand 10 kOhm, 4 W DE720-9W 1 MBI Potentiometer 470 Ohm, 4 W

1 MBI Leitung T-förmig DE732-3T 1 Boxeneinsatz MBI P7810-1E P7806-1B 1 Aufbewahrungsbox, groß





zubehör elektrik



P3325-2L Leiter und Nichtleiter, Satz "demo"

Satz von 7 Materialproben (Aluminium, Kupfer, Holz, Kohle, Gummi, Glas, Baumwolle) für Versuche zur elektrischen Leitfähigkeit; Länge: je ca. 150 mm



Versuch: Leiter und Nichtleiter ("inno"-system) – Magnettafelaufbau



P3710-4R MBC Relais

Magnetbaustein "compact", ABS gelb, eingebaute Spule mit Eisenkern in Funktion als Schließer; Betriebsspannung max. 12 V, Schaltspannung max. 42 V Abmessungen: 84x84x39 mm



ebensgeta



DE528-1T Schilder "Plus", "Minus", "Erde", magnethaftend Magnethaftende Kunststofffolien, Abmessungen: je 50x50 mm







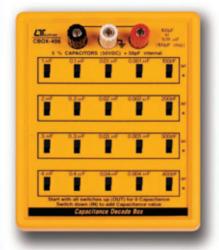


Glasrohrfeinsicherungen

Satz zu je 10 Stück in Kartonpackung, Abmessungen: je 20x5 mm

DG300-10 Glasrohrfeinsicherungen T, 100 mA DG300-12 Glasrohrfeinsicherungen T, 125 mA DG300-16 Glasrohrfeinsicherungen T, 160 mA DG300-25 Glasrohrfeinsicherungen T, 250 mA DG300-40 Glasrohrfeinsicherungen T, 400 mA DG300-63 Glasrohrfeinsicherungen T, 630 mA DG301-00 Glasrohrfeinsicherungen T, 1 A DG301-60 Glasrohrfeinsicherungen T, 1,6 A DG302-00 Glasrohrfeinsicherungen T, 2 A DG303-15 Glasrohrfeinsicherungen T, 3,15 A DG304-00 Glasrohrfeinsicherungen T, 4 A DG306-30 Glasrohrfeinsicherungen T, 6,3 A DG310-00 Glasrohrfeinsicherungen T, 10 A DG316-00 Glasrohrfeinsicherungen T, 16 A

DG320-63 Glasrohrfeinsicherungen F, 630 mA DG322-00 Glasrohrfeinsicherungen F, 2 A DG323-15 Glasrohrfeinsicherungen F, 3,15 A DG329-10 Glasrohrfeinsicherungen F, 10 A



DE825-1C Kapazitätsdekade "demo"

Sehr robuste, einfach zu bedienende Kapazitätsdekade; mittels Schiebeschalter können beliebige Kapazitätswerte in 100 pF-Stufen eingestellt werden; Einstellbarer Bereich:

100 pF ... 11,111 μ F, in 100 pF-Stufen Genauigkeit: 5 %

Max. Spannung: 50 Volt DC

Ausgang über zwei 4-mm-Apparatebuchsen;

eine Erdungsbuchse Abmessungen: 147x117x33 mm

Masse: 304 g

zubehör elektrik





Versuch: Polbestimmung einer stromdurchflossenen Spule ("inno"-system) – Magnettafelaufbau





Umpolung von Strömen; die jeweilige Lage des positiven Pols wird durch das Aufleuchten der entsprechenden roten Leuchtdiode angezeigt; Umpolung mittels Kippschalter, Ein- und Ausgang über 4-mm Sicherheitsbuchsen Abmessungen: ca. 160x120x45 mm

P3710-2X MBC Kreuzschalter

Magnetbaustein "compact", ABS gelb; zur schnellen Umpolung von Strömen; die jeweilige Lage des positiven Pols wird durch das Aufleuchten der entsprechenden roten Leuchtdiode angezeigt; Umpolung mittels Kippschalter, Einund Ausgang über vier 4-mm- und zwei 2-mm Buchsen Abmessungen: ca. 84x84x39 mm



Magnetbaustein "compact", ABS gelb;

Elektrolytkondensatoren, gepolt, Nennspannung 35 V, Toleranz ±20%, Abmessungen: 84x84x39 mm P3710-6R MBC Kondensator 1000 μF P3710-6N MBC Kondensator 100 μF

(ohne Abb.)



elektrizitätsleitung in flüssigkeiten



P3710-1R MBC Leitung mit 10 + 4 Buchsen

Magnetbaustein "compact", ABS gelb; Leitung mit zehn 4-mm-Buchsen und vier 2-mm-Buchsen, Abmessungen: 84x84x39 mm

P3325-2A Elektroden, Satz

7 plattenförmige Elektroden, gekennzeichnet mit den

chemischen Kurzzeichen; $2 \times Zn$, $2 \times Pb$, $1 \times Cu$, $1 \times Fe$, $1 \times Me$, Elektrodenfläche: $65 \times 25 \text{ mm}$, $2 \times Chestabe$: $65 \times 25 \text{ mm}$

P3711-4K Klemmbuchse mit Stecker

Klemmbuchse mit Gewindestift zur Aufnahme von 4-mm-Sicherheitssteckern, schraubbar in Klemmbolzen mit Gewinde an 4 mm-Stecker, 4-mm-Querloch; Messing vernickelt; D=12mm; Gesamtlänge ohne Stecker: 48 mm

P3911-3D Krokoklemme blank, mit 4-mm-Steckerstift



Versuch: Elektrische Spannungsreihe ("compact"-system)



C6115-2B Batterieglas

Glastrog für Versuche zur Elektrolyse; Abmessungen: 105x105x100 mm

C7118-1B Plattenelektrodenhalter

Acrylglasplatte mit Schlitz, zum Festklemmen der Plattenelektroden C7122-ff oder C7123-ff Abmessungen: ca.106x85 mm

Plattenelektroden

Plattenförmige Elektroden mit 4mm-Apparatebuchse; Abmessungen: 85x45 mm

C7122-1A Plattenelektrode Blei C7122-2A Plattenelektrode Eisen

C7122-3A Plattenelektrode Zink

C7122-4A Plattenelektrode Kupfer

C7122-5A Plattenelektrode Kohle

C7122-8A Plattenelektrode Aluminium

C7122-6A Plattenelektrode Nickel

Abmessungen: 85x25 mm



Versuch: Voltaelement - Verwendung von zwei Plattenelektroden (Kupfer und Zink)

elektrochemie



C7118-2A Stabelektrodenhalter

Zur isolierten Halterung und elektrischen Verbindung von Stabelektroden bis zu einem Durchmesser von max. 8 mm; Acrylglasblock mit zwei isolierten Metallzylindern auf Stiel, sechs 4-mm-Bohrungen, drei 8,2-mm-Bohrungen mit seitlichen Feststellschrauben, Stiellänge: 120 mm

C7118-2B Stabelektrodenhalter - Zusatz

Zur Erweiterung der Steckmöglichkeiten des Stabelektrodenhalters C7118-2A, speziell zur Halterung des Steckbausteines Lampenfassung E10, P3910-2B; Acrylglasblock mit zwei isolierten Metallzylindern, mit 4mm-Stecker und drei 4mm-Bohrungen, Abmessungen Acrylglasblock: 40x20x20 mm

P3910-2B Steckbaustein Lampenfassung E 10

Steckbaustein in Kunststoffgehäuse aus ABS, mit Lampenfassung E10, zwei 4-mm-Stecker mit 19 mm Steckerabstand, passend zu Stabelektrodenhalter C7118-2A und Stabelektrodenhalter-Zusatz C7118-2B Gehäuseabmessungen: 40x40x27 mm



Stabelektroden

Zur Untersuchung der Stromleitung in Flüssigkeiten sowie diverser elektrochemischer Experimente; Länge: 150 mm, D=8 mm

C7124-1A Stabelektrode Blei C7124-2A Stabelektrode Eisen C7124-3A Stabelektrode Zink C7124-4A Stabelektrode Kupfer C7124-5A Stabelektrode Kohle C7124-7A Stabelektrode Messing

C7124-8A Stabelektrode Aluminium

C7124-6A Stabelektrode Nickel, Länge 130 mm, D=3,2 mm







C9900-4E SEB Elektrochemie

bestehend aus:

C7118-2A 1x Stabelektrodenhalter

1x Stabelektrodenhalter - Zusatz C7118-2B P3910-2B 1x Steckbaustein Lampenfassung E 10 1x Glühlampe 10 V/50 mA, E 10 P3320-11

C7124-6A 2x Stabelektrode Nickel

C7124-4A 1x Stabelektrode Kupfer C7124-5A 2x Stabelektrode Kohle

DE921-3A 1x Halter mit Steckerstift P3310-1A 1x Krokoklemme blank

1x U-Rohr mit Ansatzstutzen, SB 19/26 C3082-4C C1000-1B 1x Becherglas 100 ml, niedrige Form P7130-4B 2x Stopfen, Silikon, 17/22/25 mm, 1 Loch

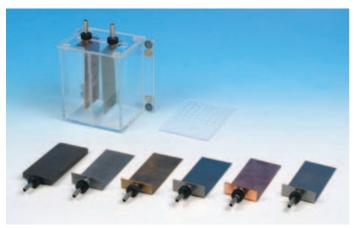
1x Boxeneinsatz SE - Elektrochemie

2x Verbindungsleitung 50 cm, blau P3310-3B P3310-3A 1x Verbindungsleitung 50 cm, rot P7806-1A 1x Aufbewahrungsbox, klein

C7806-4E



elektrochemie



Versuch: Leiter und Nichtleiter – Flüssigkeiten; ("inno"-system) – Magnettafelaufbau



C6115-1E Elektrolysetrog "inno"

Trog aus Acrylglas, Innenseite mit zwei Führungsrillen zum Einschub eines Trennsiebes; zur magnetischen Halterung auf Metalltafeln sind in der Rückwand 4 starke Neodymiummagnete eingesetzt; Abmessungen: 130x120x85 mm

C6115-2T Trennsieb

Acrylglasplatte mit Löchern; zur Einführung in Elektrolysetrog C6115-1E; Abmessungen: 80x114 mm

C7118-1B Plattenelektrodenhalter

Acrylglasplatte mit Schlitz, zum Festklemmen der Plattenelektroden C7122-ff oder C7123-ff Abmessungen: ca.106x85 mm

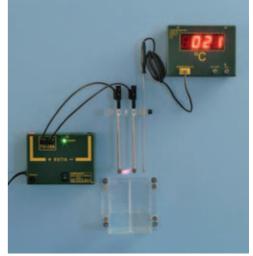
Plattenelektroden "inno"

C7123-1A Plattenelektrode Blei, 100x45 mm C7123-2A Plattenelektrode Eisen, 100x45 mm C7123-3A Plattenelektrode Zink, 100x45 mm

C7123-4A Plattenelektrode Kupfer, 100x45 mm C7123-5A Plattenelektrode Kohle, 100x45 mm

C7123-6A Plattenelektrode Messing, 100x45 mm

Versuch: Modell eines Tauchsieders ("inno"-system) – Magnettafelaufbau



DE330-1H Heizwendel "inno"

Zwei L-Bügel mit Widerstandsdrahtspirale und 4-mm-Buchsen, befestigt in Acrylglasquader, seitliche Bohrung mit Klemmschraube zur Halterung eines Thermofühlers, zur magnetischen Halterung sind auf der Rückseite des Acrylglasquaders zwei starke Neodymiummagnete eingesetzt

Leistung: ca. 60 Watt, Länge: ca. 160 mm



C7120-1A Wasserzersetzungsapparat nach Hoffmann

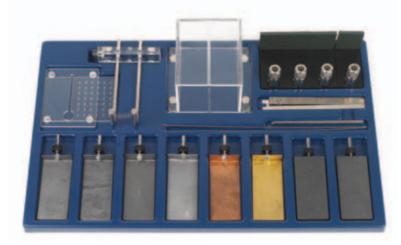
Zur Elektrolyse von Wasser; zwei Glastuben mit Hahn und Graduierung sowie Glasrohr mit Niveaugefäß; Inhalt: je 50 ml, Länge: ca. 560 mm

Elektroden zu Wasserzersetzungsapparat

Stabelektrodenpaar mit Stopfen SB19 und 4-mm-Buchse C7120-3A Kohlelektroden für C7120-1A, Paar C7120-3B Platinelektroden für C7120-1A, Paar

elektrochemie







Versuch: Laden und Entladen eines Bleiakkumulators ("inno"-system) – Magnettafelaufbau



Versuch: Messung der Leitfähigkeit von Wasser mit und ohne Kochsalz sowie eines Elektrolytgetränkes

DE715-4E Elektrik - Set 4, Elektrochemie "inno"

bestehend aus:

C6115-1E 1x Elektrolysentrog "inno", 130x120x85 mm

C6115-2T 1x Trennsieb, 80x114 mm

C7118-1B 1x Plattenelektrodenhalter

C7123-1A 2x Plattenelektrode Blei, 100x45 mm

C7123-2A 1x Plattenelektrode Eisen, 100x45 mm

C7123-3A 1x Plattenelektrode Zink, 100x45 mm

C7123-4A 1x Plattenelektrode Kupfer, 100x45 mm

C7123-5A 2x Plattenelektrode Kohle, 100x45 mm

C7123-6A 1x Plattenelektrode Messing, 100x45 mm

DE330-1H 1x Heizwendel "inno"

DE451-1F 1x Blattfeder, kurz, L=160x20 mm

DE451-2W 1x Bimetallstreifen mit Wolframkontakt, 153x12 mm

DE451-3W 1x Kontaktstift mit Buchse, L=140 mm

DE453-2V 4x Klemmbuchse, magnethaftend

DT202-1T 1x Thermoelement, einfach

P7806-1B 1x Aufbewahrungsbox, groß

P7810-4E 1x Boxeneinsatz Elektrik – Set 4





DE722-1L Leitfähigkeitsmessgerät "inno"

Demonstrations-Messinstrument zur Messung der elektrischen Leitfähigkeit von Flüssigkeiten; das Gerät ist sehr handlich und magnethaftend; die 26-mm-hohe LED-Anzeige für den Messwert und die 20-mm-hohe LED-Anzeige für Maßeinheit erlauben eine exakte Ablesung auch aus größerer Entfernung Technische Daten:

Anzeige: LED-Display, 3 1/2-stellig, Ziffernhöhe: 26 mm

Messung durch externen Sensor (im Lieferumfang nicht enthalten!)

Messbereiche: 20/200 μ S /2/20/200/2000 mS

Genauigkeit: ca. 1 %

4-mm-Sicherheitsbuchsen zur Aufnahme der Leitfähigkeitselektrode

Einstellknopf "slope" zur Null-Stellung der Anzeige

Kippschalter: ON/OFF

Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten)

oder 5,5-mm-DC Hohlbuchse für

externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N Gehäuse: Kunststoff ABS, grün, mit gelbem Aufdruck Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 400 g

Erforderliches Zubehör:

C4100-1D Leitfähigkeits-Elektrode

Empfehlenswertes Zubehör:

P3120-6N Steckernetzgerät 6V/500 mA P3120-5B Aufstellplatte-S



pem - brennstoffzellen



DT771-1R Brennstoffzelle reversibel

Kleine, aber leistungsfähige Brennstoffzelle, gekoppelt mit Elektrolyseureinheit; diese Einheit erzeugt durch Energiezufuhr Sauerstoff sowie Wasserstoff, und diese Gase betreiben die Brennstoffzelle; zwei 4-mm-Apparatebuchsen zur Energiezufuhr sowie –abnahme, Montagemöglichkeit der Bügel DT771-1B zur direkten Aufsetzen auf Messwagen mit Motor DM300-1A, Arbeitsspannung: 1,4 ... 1,8 V, Strom: 0 ... 500 mA, H_2 -Produktion: max. 3,5 ml/min.,

Gasspeicher-Volumen: je 15 ml, Abmessungen: 87x70x80 mm

DT771-1B Bügelpaar für Brennstoffzelle reversibel

Zwei Metallbügel, pulverbeschichtet gelb, mit 4-mm-Steckerstiften, zur sicheren Halterung der Brennstoffzelle reversibel DT771-1R am Messwagen mit Motor DM300-1A





DT770-1B Experimentiereinheit "Brennstoffzelle", klein

Gerätesatz bestehend aus:

PEM-Brennstoffzelle klein:

zur Erzeugung von elektrischer Energie aus Sauerstoff und Wasserstoff, Zufuhr dieser Gase durch Druckgasdosen C9010-ff oder PEM-Elektrolyseur

Spannung: 0,4 ... 0,9 V, Strom: max. 1000 mA,

Abmessungen: 90x50x65 mm

PEM-Elektrolyseur klein:

zur Erzeugung von Sauerstoff und Wasserstoff aus destilliertem Wasser, mittels kleinen Silikonschläuchen können diese Gase der Brennstoffzelle direkt zugeführt werden

Speichervolumen: je 10 ml H_2 und O_2 , Arbeitsspannung: 1,4 ... 1,8 $V_{\mbox{\tiny N}}$

Strom: 0 ... 500 mA, H₂-Produktion: max. 3,5 ml/min.,

Abmessungen: 90x56x195 mm



 $\label{lem:version} \begin{tabular}{ll} \textbf{Versuchskombination:} & Umwandlung von Strahlungsenergie in \\ Elektrische Energie - Erzeugung von Sauerstoff und Wasserstoff im \\ Elektrolyseur - Erzeugung von Elektrischer Energie durch H_2 und O_2 - Antrieb des Motors mit Propeller auf Stiel DM311-2M \\ \end{tabular}$

pem - brennstoffzellen





DT775-1B Brennstoffzelleneinheit "inno"

PEM-Doppel-Brennstoffzelle zur Erzeugung von elektrischer Energie aus Sauerstoff und Wasserstoff, Zufuhr dieser Gase durch Druckgasdosen C9010-ff oder Elektrolyseureinheit "inno" DT775-1E; Betrieb der zwei Zellen parallel oder in Serie, montiert auf magnethaftendem "inno"-Baustein, zwei Sicherheitsbuchsenpaare zur Energieabnahme

Membranfläche: 2x10 cm², Spannung parallel: 0,4 ... 0,9 V, Spannung in Serie: 0,8 ... 1,8 V, Strom parallel: max. 4000 mA, Abmessungen: 120x125x160 mm

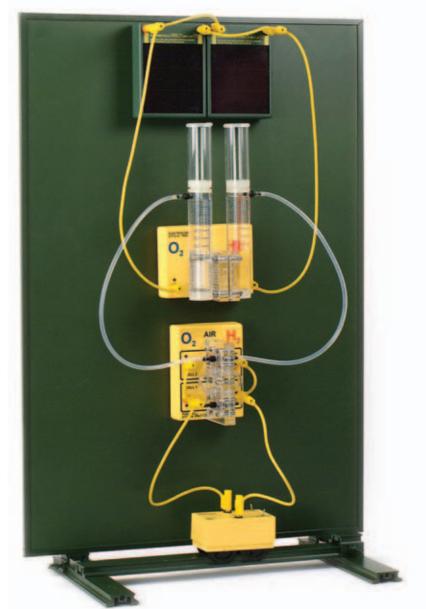


DT775-1E Elektrolyseureinheit "inno"

Leistungsstarker PEM-Elektrolyseur zur Erzeugung von Sauerstoff und Wasserstoff aus destilliertem Wasser, mittels kleinen Silikonschläuchen können diese Gase der Brennstoffzelleneinheit "inno" DT775-1B direkt zugeführt werden, montiert auf magnethaftendem "inno"-Baustein, zwei Sicherheitsbuchsen zur Energiezufuhr

Membranfläche: 25 cm², Arbeitsspannung: 1,4 ... 1,8 V, Strom: 0 ... 4000 mA, H₂-Produktion: ca. 28 ml/min.,

Gasspeicher- Volumen: je 65 ml, Abmessungen: 160x135x285 mm



Versuch:

Elektrische Energie aus Wasserstoff - Antrieb des Messwagens mit Motor DM300-1A -Magnettafelaufbau

Informationen über Solarmodule siehe Seite 246



elektrizitätsleitung in gasen



DE798-1B Funny - Ball

Faszination und Spaß; sobald die beiden Kontaktplättchen an der Rückseite des Balles mit Fingern berührt werden, blinkt der Ball, und es ertönt ein akustisches Signal – der menschliche Körper dient als kontaktschließender Leiter! Kunststoffball mit zwei Kontaktplättchen und lachendem Gesicht; D=40 mm



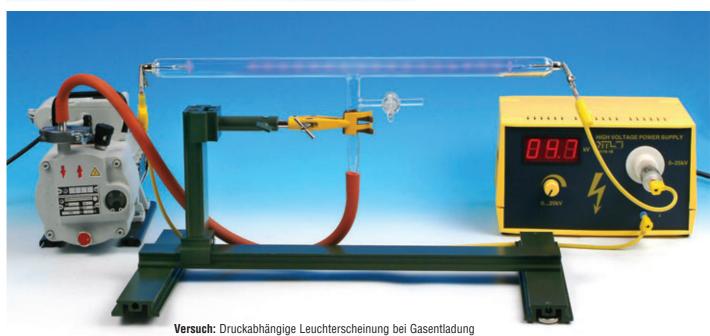
DE798-1L Energiespar-Lampe

Faszination und Spaß; sobald das Gewinde und Kontaktplättchen der Glühlampe mit Fingern berührt werden, leuchtet diese Lampe auf – der menschliche Körper dient als kontaktschließender Leiter! Lampenkörper aus Kunststoff, Fassung aus Metall; H=100 mm, D=55 mm



DE453-3P Entladungsrohr nach Pohl

Zur Demonstration der druckabhängigen Leuchterscheinungen bei einer Gasentladung; Glasrohr mit zwei Scheibenelektroden an Metallkappen, Schlaucholive, seitlicher Vakuumhahn Rohrlänge: ca. 500 mm, Rohrdurchmesser: ca. 25 mm



elektrizitätsleitung in gasen





DE798-1E Plasma-Kugel

Glaskugel mit Gasfüllung unter vermindertem Druck, Leuchterscheinungen durch starkes elektrisches Feld, erzeugt durch einen Hochspannungstransformator im Kunststofffuß; Glaskugel-D=ca. 100 mm, Versorgungsspannung: 12 V DC (Netzgerät inkludiert)



Versuch: Durch Beeinflussung des äußeren Feldes können die Gasentladungsblitze abgelenkt werden



Versuch: Nachweis des elektrischen Feldes durch eine Leuchtstoffröhre

DE453-3S Kathodenstrahlröhre mit Spalt

Zur Demonstration der Ablenkung von Elektronenstrahlen im magnetischen Feld; Elektroden an Metallkappen, Kunststofffuß Länge: ca. 300 mm, Durchmesser: ca. 50 mm

Empfehlenswerte Spannungsversorgung

für Kathodenstrahlröhren (technische Daten siehe Seite 264):

P3171-1A Hochspannungsgerät 10 kV mit Digitalanzeige "demo"

P3127-1V Hochspannungsgerät 18 kV "inno"





DE453-3K Kathodenstrahlröhre mit Schattenkreuz Zum Nachweis der geradlinigen

Ausbreitung von Elektronenstrahlen; Röhre mit Elektroden an Metallkappen,

umklappbares Metallkreuz, Kunststofffuß Länge: ca. 200 mm, Durchmesser: ca. 80 mm





elektrizitätsleitung in gasen



DM851-1Z Rohraufsatz auf Reiter, rechteckig

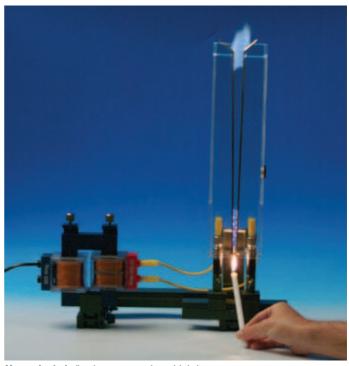
Acrylglassäule auf Reiter; zur Verwendung als Schutzrohr für Elektroden für Kletterfunken oder als Zubehör zum Teilchenbewegungsmodell DM851-1T (s. Seite 163) Abmessungen (innen): 90x60x400 mm

DE453-2K Homogenkohlen, Satz

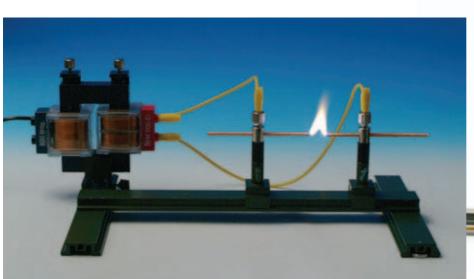
Kohleelektroden für Versuch "Bogenentladung"; Satz von 10 Stück, L=200 mm, D=5 mm

DE453-2E Elektroden für Kletterfunken, Paar

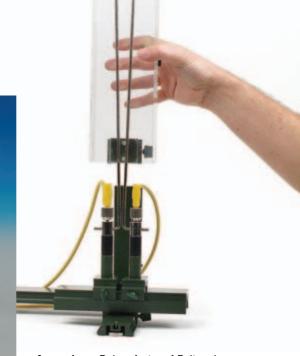
Zur Demonstration der Aufwärtsbewegung eines Lichtbogens entlang der Elektroden, Halterung in Klemmstiel DS406-2N; Länge: 400 mm



Versuch: Aufwärtsbewegung eines Lichtbogens zwischen zwei Elektroden



Versuch: Modell einer Bogenlampe (Bogenentladung)



Anwendung: Rohraufsatz auf Reiter als Schutzrohr für Elektroden für Kletterfunken





Reibzeug für elektrostatische Versuche:

DE511-1K Katzenfell DE511-1L Lederlappen DE511-1S Seidenlappen

DE540-2S Styroporkügelchen in KS-Box



Versuch: Trennung elektrischer Ladung durch Reibung



Versuch: Zwei Arten elektrischer Ladung - Hartgummistab drehbar auf Drehlager auf Fuß



Stäbe für Reibungselektrizität, Länge: 300 mm, D=12 mm

DE510-1H Hartgummistab, demo

DE510-2L Hartgummistab mit Lager, demo

Zentrale Lagerbohrung zur drehbaren Lagerung

auf Nadel mit Steckerstift

Kunststoffstab schwarz, demo DE510-3K

DE510-4A Acrylglasstab, demo DE510-1G Glasstab, demo



DE300-1D Drehlager auf Fuß Zur drehbaren Lagerung von Reibstäben und Stabmagneten; Kunststofffuß mit Träger auf reibungsarmem Spitzenlager; Fußdurchmesser: 60 mm





DE521-4S Isolierstiel

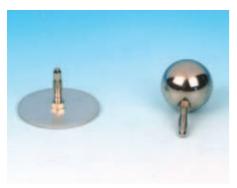
Zur isolierten Halterung von Geräten mit 4-mm-Stecker (Kondukorkugeln, Faradybecher, etc.); Acrylglasstiel, D=10 mm, aufgesetzter Metallstab mit je einer Längs- und Querbohrung für 4-mm-Stecker, Länge: 180 mm

DE520-1N Nadel auf Stecker

Verwendbar als Spitzenlager; Länge: 78 mm



Versuch: Zwei Arten elektrischer Ladung - Hartgummistab mit Lager, drehbar auf Nadel auf Stecker



DE535-1K Kondensatorplatte auf Stecker Aluminiumscheibe auf 4-mm-Stecker, D=40 mm





Anwendung: Isolierstiel mit aufgesteckter Kondensatorplatte auf Stecker, oder Konduktorkugel auf Stecker, zur Verwendung als "Ladungslöffel"



MB550-2P Polaritätsprüfer, magnethaftend

Zur Anzeige der Polarität von Ladungen durch Aufleuchten der entsprechenden Leuchtdiode; Konduktorkugel.

D=25 mm sowie eine 9V-Blockbatterie zur Spannungsversorgung im Lieferumfang enthalten; zur magnethaftenden Halterung sind im Boden des Kunststoffgehäuses 4 starke Neodymiummagnete eingesetzt Abmessungen: 84x84x39 mm



Versuch: Anzeige negativer Ladung bei "Hartgummielektrizität" – Magnettafelaufbau





Versuch: Wirkung des Erdungsanschlusses beim "Blättchenelektroskop"



DE520-9B Glimmsoffitte, demo Zum Nachweis elektrostatischer Ladungen, Zündspannung ca. 90 V, D=15 mm, L=ca. 90 mm



Zum parallelen Aufhängen von Elektroskop-Blättchen DE500-1P; Gabel mit Stiel und 4-mm-Buchse, aufsteckbar auf Krokoklemme mit Steckerstift; L=76 mm, D=6 mm

DE500-1P Elektroskop-Blättchen, Paar Zum Aufbau eines einfachen Elektroskopes in

Verbindung mit Aufhängegabel DE500-1A; Länge: 124 mm, Breite: 15 mm



DS406-2N Klemmstiel

Zur isolierten Halterung von Drähten und Stäben bis zu einem Durchmesser von 6 mm; Kunststoffisolator, D=18 mm, auf Kunststoffstiel, D=10 mm, mit vernickeltem Messing-Klemmbolzen mit Gewinde und 6-mm-Querloch, aufgesetzt eine schraubbare vernickelte Messing-Klemmbuchse mit Gewindestift zur Aufnahme von 4-mm-Sicherheitssteckern Gesamtlänge: ca. 125 mm

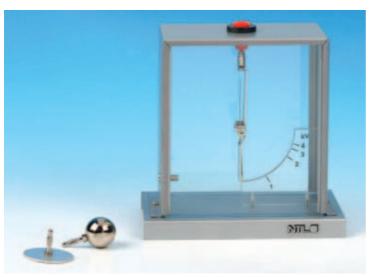
P3911-3D Krokoklemme mit Steckerstift



Versuch: Modell eines Blättchenelektroskopes







DE500-1E Elektroskop nach Kolbe

Für Versuche zur Elektrostatik und zur Anzeige von Spannungen; Metallgehäuse mit Erdungsbuchse, seitlicher Glasabdeckung, daher für Projektion geeignet; Gehäuseabmessungen: 170x100x210 mm



DE500-2E Entlader

Aluminiumstab auf Acrylglasstab, isoliert gehaltert; Länge des Aluminiumstabes: 300 mm



Versuch: Anzeige Elektrischer Ladung mit dem Elektroskop nach Kolbe



Versuch: Neutralisation elektrischer Ladung



MB550-1E Elektrometerverstärker, magnethaftend

Messvorsatz zur Erfassung kleinster Ladungen, bildet in Kombination mit einem Messgerät mit einem Messbereich von 3 V oder 3 mA ein Elektrometer; Sicherheitsbuchse "IN" zur Ladungsaufnahme durch eine Konduktorkugel mit Steckerstift (im Lieferumfang enthalten), Erdungsbuchse, Reset-Taste, Ein/Aus-Schalter, zwei Sicherheitsbuchsen zum Anschluss an ein Messgerät, LED zur Anzeige des Betriebszustandes Eingangsspannung 12 VDC über Hohlbuchse durch Steckernetzgerät 12V/2A P3130-1P Abmessungen: 84x84x39 mm





DE722-1C Coulomb Meter "inno"

Demonstrations-Messinstrument zur Messung von Ladungen zur Elektrostatik; das Gerät ist sehr handlich und magnethaftend; die 26-mm-hohe LED-Anzeige erlaubt eine Ablesung auch aus größerer Entfernung; Anzeige: LED-Display, 3 ½-stellig, Ziffernhöhe: 26 mm 4-mm-Sicherheitsbuchsen: Messeingang (IN), Erdungsbuchse (COM) Messbereich: +/- 1999 nC, Reset-Taste für Nullpunkt-Einstellung Genauigkeit: besser als 1 %, Drooprate: besser als 5 digit/min. Kippschalter: ON/OFF

Stromversorgung: $4 \times 1,5$ -V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder 5,5-mm-DC Hohlbuchse für externe Stromversorgung 6 V/500 mA. P3120-6N

Gehäuse: Kunststoff ABS, grün, mit gelbem Aufdruck Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 380 g



Versuch: "Hartgummielektrizität" – Anzeige von negativer Ladung – Magnettafelaufbau



DE722-1H Statisches Voltmeter "inno"

Demonstrations-Messinstrument zur Messung von Hochspannungen zur Elektrostatik; im Gegensatz zu mechanischen Elektroskopen werden quantitative Ergebnisse exakt und eindeutig angezeigt, ebenso die Polarität der Ladung; mit dem "Hold"-Schalter wird der gemessene Wert fixiert; das Gerät ist sehr handlich und magnethaftend; die 26-mm-hohe LED-Anzeige erlaubt eine Ablesung auch aus größerer Entfernung

Technische Daten:

Anzeige: LED-Display, 2 ½-stellig, Ziffernhöhe: 26 mm Messeingang durch speziell isolierte 4-mm-Sicherheitsbuchse 4-mm-Sicherheitsbuchse als Erdungsbuchse

Messbereich: 0 ... 18,0 kV, Reset-Taste für Nullpunkt-Einstellung Genauigkeit: 0 ... 10 kV besser als 2 %, Kippschalter: ON/OFF Kippschalter: Messung (sample) – Messwert fixieren (hold) Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder 5,5-mm-DC Hohlbuchse für externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N

Gehäuse: Kunststoff ABS, grün, mit gelbem Aufdruck Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 483 g



Versuch: Anzeige von Spannungen - durch Statisches Voltmeter "inno" oder Anzeige von Ladungen - durch Coulomb Meter "inno"







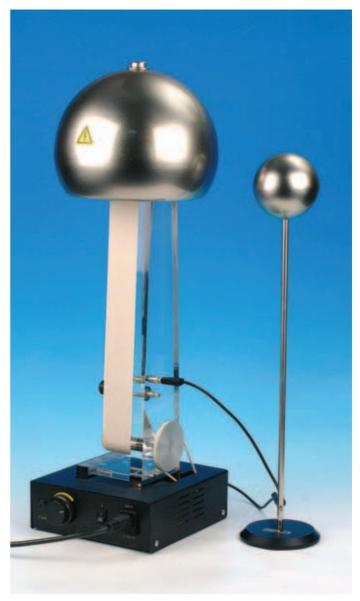
DE523-1A Influenzmaschine

Maschine nach Wimshurst, zur Erzeugung sehr hoher Gleichspannungen; **Funkenlänge:**

max. 70 mm, Spannung max. 160 kV Scheiben-Durchmesser:

300 mm, Abmessungen: 350x200x390 mm





DE525-1B Bandgenerator

Zur Erzeugung sehr hoher Gleichspannungen für elektrostatische Versuche; abnehmbare Konduktorkugel mit 4mm-Buchse, stufenlos einstellbare Bandgeschwindigkeit, über Drehzahl des Antriebsmotors mittels Stellknopf regelbar

Durchmesser der Konduktorkugel: 220 mm

Ausgangsspannung: max. 200 kV

Anschlussspannung: 230 V AC/50...60 Hz

Abmessungen: 220x220x630 mm, Masse: ca. 5,2 kg

DE524-1K Kugel auf Stiel

Für Versuche mit dem Bandgenerator DE525-1B; Konduktorkugel auf Stativstange mit 4mm-Bohrung und isoliertem Fuß; Durchmesser der Kugel: 90 mm, Höhe: 520 mm

Anwendung: Influenzmaschine – Spannungsversorgung einer Glimmlampe





P3171-1A Hochspannungsgerät 10 kV mit Digitalanzeige "demo"

Stufenlos stellbare Hochspannungsquelle zur Versorgung von Elektronenbeugungsröhren oder für Versuche zur Elektrostatik Ausgänge: 0 ... +10 kV stufenlos stellbar, max. 3 mA,

kurzschlussfest 6,3 V AC fest, max. 5A Galvanische Trennung vom Netz;

Ausgangsspannungen an 4-mm-Sicherheits-buchsen entnehmbar,

Spannungsanzeige: LED-7-Segment-Anzeige, Ziffernhöhe: 26 mm

Kunststoffgehäuse aus ABS mit 2 Griffschalen Anschlussspannung: 230 V AC/50...60 Hz

Abmessungen: 260x150x210 mm, Masse: ca. 3,3 kg



P3170-1B Hochspannungsgerät 25 kV mit Digitalanzeige "demo"

Stufenlos stellbare Hochspannungsquelle für elektrostatische Versuche; Spannungsanzeige: LED-7-Segment-Anzeige, Ziffernhöhe: 26 mm Ausgang: 0...25 kV stufenlos stellbar, max. 0,5 mA, kurzschlussfest Kunststoffgehäuse aus ABS mit 2 Griffschalen Anschlussspannung: 230 V AC/50...60 Hz.

Abmessungen: 260x150x210 mm, Masse: ca. 3,2 kg



Versuch: Sitz der elektrischen Ladung – Faradaybecher

Spannungsversorgung:

Hochspannungsgerät 18 kV "inno", batteriebetrieben

Digitalmessinstrument: Statisches Voltmeter "inno", batteriebetrieben



P3127-1V Hochspannungsgerät 18 kV "inno"

Stufenlos stellbare Hochspannungsquelle für elektrostatische Versuche

Ausgang: 0 ... +18 kV stufenios stellbar, max. 0,5 mA

Spannungsanzeige: LED-7 Segmentanzeige, Ziffernhöhe: 26 mm

Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder 5,5-mm-DC Hohlbuchse für externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N, Kunststoffgehäuse ABS grün mit gelbem Aufdruck; zur magnethaftenden Halterung sind in der Rückwand 10 starke Neodymiummagnete eingesetzt

Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 970 g

Empfehlenswertes Zubehör:

P3120-6N Steckernetzgerät 6V/500 mA P3120-5B Aufstellplatte-S

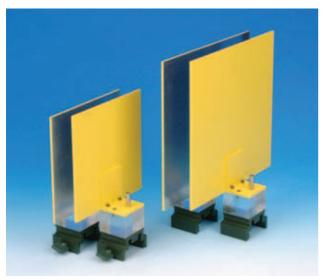


DG505-1H Verbindungsleitung für Hochspannungen

Doppelt ummantelte, hochflexible Silikon-Verbindungsleitung mit zwei 4-mm-Steckerstiften mit spezieller Isolierung; Querschnitt: 1mm2, Manteldicke: ca. 8 mm,

Länge: 100 cm





DE531-1P Plattenkondensator groß

Zur Verwendung als Aufbaukondensator, um den Zusammenhang zwischen Ladung, Spannung und Kapazität zu untersuchen, sowie die Dielektrizitätskonstante zu messen; zwei quadratische Aluminiumplatten mit zwei 4-mm-Buchsen, isoliert auf zwei Stativreitern montiert, zum Aufsetzen auf Stativfüßen mit NTL-Universalschienenprofil Plattengröße: 200x200 mm (Fläche=400 cm²)

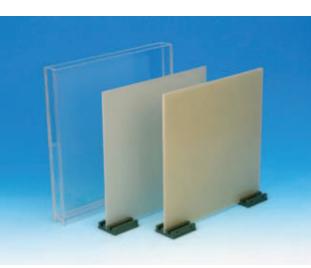
DE531-2P Plattenkondensator klein

Ausführung wie DE531-1P, jedoch Plattengröße 141,5x141,5 mm (Fläche=200 cm²)



Abstand mit dem Plattenkondensator -

Magnettafelaufbau



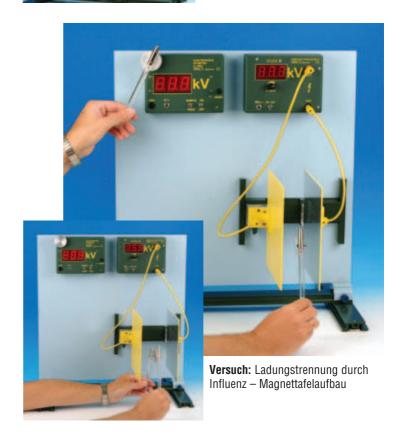
DE531-1D Dielektrikum - Platte

Kunststoffplatten verschiedener Dicken, zur Verwendung als Dielektrikum in Plattenkondensatoren, Satz v. 2 Stück Abmessungen: 200x200 mm

DE531-2K Dielektrikum – Küvette

Küvette zur Verwendung mit Wasser als Dielektrikum in Plattenkondensatoren

Abmessungen: 240x240x28 mm







DE536-1D Elektrostatik-Zylinder

Zur Demonstration des Ladungstransportes mittels Kunststoffkugeln ("Tanzende Kugeln") sowie eines Rauchverzehrer-Modells; Acrylglaszylinder, abnehmbarer Deckel mit 4-mm-Buchse und Spitzenelektrode, aufzusetzen auf Kondensatorplatte aus DE530-1K oder zwischen den Platten des Kondensators DE531-1P

Durchmesser: 200 mm, Höhe: 60 mm

DE540-1A Styroporkugeln, Satz

Zur Verwendung mit Elektrostatikzylinder DE536-1D als "Tanzende Kugeln". D= 6...10 mm

DE540-2A Antistatikspray - Dose

Zur Vermeidung von Störungen durch elektrostatische Entladungen an Oberflächen von Materialien: Inhalt: 200 ml

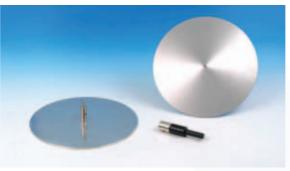


Versuch: "Tanzende Kugeln"



DE532-2S MetalInetzscheibe auf Stiel

Zum Aufbau und Betrieb eines homogenen elektrischen Feldes mittels zweier Metallnetzplatten und eines Hochspannungsgerätes (siehe Seite 264); Metallnetzscheibe isoliert auf Stiel, D=10 mm, montiert, mit 4-mm-Buchse; D= ca. 295 mm



DE530-1K Kondensatorplatten auf Gewindestiel, Paar

Zur Verwendung als Aufbaukondensator und zur Untersuchung des Zusammenhanges zwischen Ladung, Spannung und Kapazität; Aluminiumscheiben D=200 mm, mit Gewindestiel mit 4-mm-Buchse, zur Montage auf





DE530-2K Kunststoffhohlkugel mit Faden

Zum Nachweis der Influenz und der Kraftwirkung in einem elektrischen Feld; Kugel mit metallisierter Oberfläche und sehr geringer Masse; D=50 mm





Konduktorkugeln

Für elektrostatische Versuche; galvanisch metallisierte Kunststoffkugeln mit 4-mm-Stecker, aufsteckbar auf Isolierstiel DE521-4S **DE520-2I Metallkugel, D=25 mm**

DE520-21 Metalikugel, D=25 mm DE520-4K Konduktorkugel, D=50 mm DE520-2K Konduktorkugel, D=80 mm







Versuch: Ladungstransport und Ladungsmessung – Magnettafelaufbau

Spannungsversorgung: Hochspannungsgerät 18 kV "inno",

batteriebetrieben

Digitalmessinstrument: Statisches Voltmeter "inno", batteriebetrieben

oder Coulomb Meter "inno", batteriebetrieben



Versuch: Ladungsverteilung bei elektrischen Leitern - Faradaybecher







DE521-4C Halbkugeln nach Cavendish

Zum Aufbau eines Kugelkondensators sowie zur Untersuchung der Influenzwirkung in Verwendung mit Konduktorkugel, D=50 mm DE520-4K; zwei metallisch galvanisierte Kunststoff-Halbkugeln mit 4-mm-Steckern, aufsteckbar auf Isolierstiel DE521-4S Durchmesser: 80 mm





Versuch: "Elektrischer Wind" - Spitzenwirkung



Anwendung: Konduktor kegelförmig DE520-1K, aufgesteckt auf Isolierstiel DE521-4S, gehaltert in Rundfuß mit Klemmsäule DS100-1R





DE522-1F Folienbüschel

Zur Demonstration der Abstoßung gleichnamiger elektrischer Ladungen; Büschel aus Papierstreifen (L=210 mm, B=10 mm), auf 4-mm-Stecker montiert

DE522-2B Büschelband

Zur Darstellung eines elektrischen Feldes; Vielzahl von Papierstreifen (L=200 mm, B=10 mm) auf einem Gummiband (L=200 mm) befestigt, Enden des Gummibandes mit Druckverschluss, zur Montage auf Konduktorkugel D=80 mm DE520-2K

DE520-1W Spitzenrad

Zur Demonstration des Ladungsaustrittes an Spitzen; vier abgewinkelte Spitzen mit Lagerpfanne, Nadel auf 4-mm-Steckerstift: Durchmesser: 85 mm



Versuchsdetail: Büschelband auf Konduktorkugel montiert, und auf Bandgenerator aufgesteckt



Versuchsdetail: Folienbüschel



Versuchsdetail: Spitzenrad, auf Bandgenerator aufgesteckt



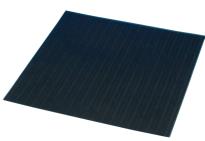
DE523-1M Elektrostatik-Motor bestehend aus:

DE523-1Z Acrylglasrohr mit Lagerpfanne

Einseitig geschlossenes Acrylglasrohr mit Strich-Markierung Durchmesser: 60 mm, Höhe: 160 mm

DE523-2S Elektrodenspitzen auf Halter, Paar

Metallelektroden zur Montage auf Klemmstielen DS406-2N Durchmesser: 10 mm, Länge: 30 mm



DE519-11 Isoliermatte Gummimatte zum isolierten Aufstellen von Personen und Geräten Abmessungen: 400x400 mm



Versuch: Betrieb des Elektrostatik – Motors Drehbare Lagerung des Acrylglasrohres mit Lagerpfanne auf Nadel mit Stecker DE520-1N, aufgesteckt auf Isolierstiel DE521-4S





Versuch: Wirkung des Faradaykäfigs





DE520-1F Faradaykäfig

Metallnetzglocke mit Haken, zur Abschirmung elektrischer Felder

Durchmesser: 242 mm, Höhe: 320 mm

DE520-1U Gitterunterlegplatte

Als Abschirmung für Faradykäfig; Metallnetzplatte

mit Einfassung

Abmessungen: 320x320 mm

DE524-1F Feldliniengerätesatz

Zur Projektion von Feldlinien elektrischer Felder am Tageslichtprojektor

Satz bestehend aus:

4 Stk. Acrylglasplatten mit abriebfest aufgebrachten leitenden Elektroden unterschiedlicher Form,

je Platte zwei 4-mm-Buchsen, Abmessungen: 120x160 mm 1 Stk. Küvette mit umschlossener Metallelektrode

mit 4-mm-Buchse, D=90 mm

DE524-2R 1x Rizinusöl, 100 ml, in Kunststoffflasche DE524-2G 1x Grieskörner, 100 ml, in Kunststoffflasche

Empfehlenswerte Spannungsversorgung:

P3127-1V Hochspannungsgerät 18 kV "inno" P3120-5B Aufstellplatte S, zur Verwendung als "Tischgerät"

Experimente zum Thema: ELEKTROSTATIK		ESD 015	Bandgenerator - Spitzenwirkung
•		ESD 016	Elektrischer Wind - Spitzenwirkung
ESD 001	Trennung elektrischer Ladung durch Reibung	ESD 017	Ladungsverteilung in elektrischen Leitern
ESD 002	Zwei Arten elektrischer Ladung	ESD 018	Sitz der elektrischen Ladung – Faradaybecher
ESD 003	Anzeige elektrischer Ladungsart	ESD 019	Sitz der elektrischen Ladung –
ESD 004	Anzeige elektrischer Ladung mit dem Elektroskop		Halbkugeln nach Cavendish
ESD 005	Neutralisation elektrischer Ladungen	ESD 020	Faradaykäfig
ESD 006	Übertragung elektrischer Ladungen - Ladungstransport	ESD 021	Kräfte im homogenen magnetischen Feld
ESD 007	Modell eines Elektroskopes – Funktion des Gehäuses	ESD 022	Leitungsmechanismus in Metallen
ESD 008	Elektrische Influenz	ESD 023	Abhängigkeit der Ladungsübertragung von der
ESD 009	Ladungstrennung durch Influenz		Spannung und von der Anzahl der Ladungsträger
ESD 010	Influenzmaschine	ESD 024	Plattenkondensator – Abhängigkeit der Kapazität
ESD 011	Bandgenerator - Folienbüschel		vom Plattenabstand
ESD 012	Bandgenerator - Büschelband	ESD 025	Plattenkondensator – Abhängigkeit der Kapazität
ESD 013	Bandgenerator - Funkenüberschlag		von der Plattenfläche
ESD 014	Kegelkonduktor	ESD 026	Plattenkondensator – Einfluss eines Dielektrikums



NEODYMIUM - sehr starker Dauermagnet

Das maximale Energieprodukt (BxH) max bestimmt die Güte eines Magneten. Vergleich des max. Energieproduktes für verschiedene Magnetwerkstoffe:

Kunststoffgebundenes Bariumferrit, anisotrop (Betaflex) = 18 kJ/m^3 Hartferrit, gesintert, anisotrop (SrFe) = 27 kJ/m^3 AlNiCo $500 = 36 \text{ kJ/m}^3$ Kunststoffgebundenes SmCo = 64 kJ/m^3 Kunststoffgebundenes NdFeB = 80 kJ/m^3 Samarium-Cobalt (SmCo) = $180 - 225 \text{ kJ/m}^3$

(SMCO) = 180 - 225 KJ/I Neodymium-Eisen-Bor

 $(NdFeB) = 385 \text{ kJ/m}^3$



DE405-2R Rohr für Schwebemagnete

Acrylglasrohr, L=240mm, geschlitzt, zur Führung zweier Stabmagnete DE410/411-1N bei Verwendung als "Schwebemagnete"; als Aufstellplatte kann das Abschirmblech Eisen, D=80 mm DE432-1E verwendet werden



DE407-1A Knopfmagnete, Paar

Material: Neodymium, Pole mit rot/grünen Kunststoffkappen abgedeckt; L=5 mm, D=13 mm

DE407-1C Rundmagnete, Paar

Material: Neodymium, Pole mit rot/grünen Kunststoffkappen abgedeckt; L=12 mm, D=24 mm



DP410-1E Stabmagnet zylindrisch

Material: Neodymium, Pole mit rot/grünen Kunststoffkappen abgedeckt, Gewindebohrung zum Einsetzen des C-Hakens DS102-3S als Aufhängung für Kugelkette DS412-2K, oder Schnüre, oder Lagerhülse P3410-2B; L=68 mm, D=24 mm

DP410-2S Stabmagnet zylindrisch, auf Stiel

Material: Neodymium, Pole mit rot/grünen Kunststoffkappen abgedeckt; L=68 mm, D=24 mm, fest montierter Stiel (L=35 mm, D=10 mm)

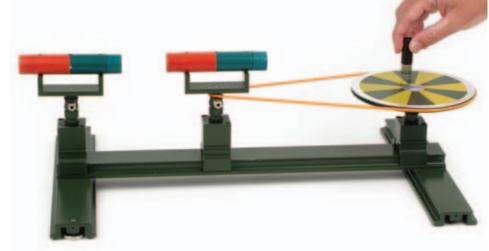


Material: Neodymium, Pole mit rot/grünen Kunststoffkappen abgedeckt, Lagerpfanne zur drehbaren reibungsarmen Lagerung auf Lagernadel auf Fuß DE300-1N; L=126 mm, D=24 mm

DE411-1N Stabmagnet zylindrisch, mit Gewindebohrung

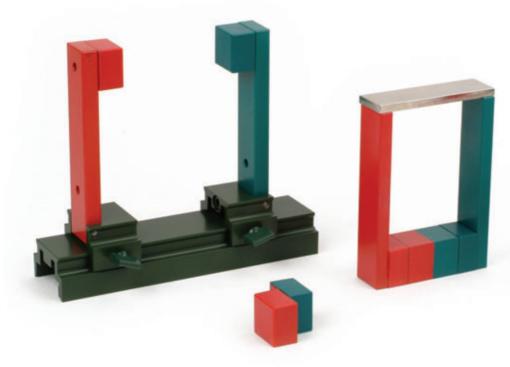
Material: Neodymium, Pole mit rot/grünen Kunststoffkappen abgedeckt, Gewindebohrung zum Einsetzen des C-Hakens DS102-3S, als Aufhängung für Kugelkette DS412-2K oder Schnüre; L=126 mm, D=24 mm

DE455-1N Polblech mit Stift, Paar Eisenjoche vernickelt, Maße: 68x28 mm



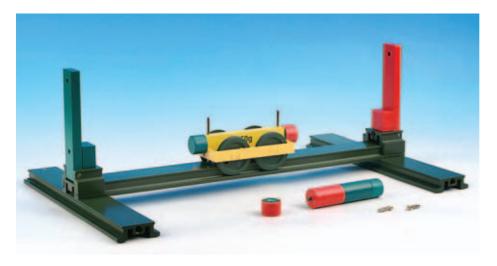
Versuch: Wechselwirkung zwischen zwei drehbar gelagerten Magneten





Anwendung: Messung der

magnetischen Flussdichte im Feld des U-Magneten variabel mit Hilfe des Teslameters DE722-1M



U-Magnet variabel, bestehend aus:

DS104-6G Stativschiene kurz, L=200 mm DE456-1R Magnetträger, rot-grün, Paar DE412-1B Blockmagnete, Paar

DE412-1B Blockmagnete, Paar

Material: Neodymium, Pole mit rot/grünen Kunststoffkappen abgedeckt, seitliches Gewinde M 6; Abmessungen: 28x28x18 mm

DE456-1R Magnetträger, rot-grün, Paar

Zum Aufbau eines U-Magneten mit veränderlichem Schenkelabstand auf Stativschienen; zwei Metallträger, pulverbeschichtet rot/grün, auf Reiter; mittels Stellschraube DE452-3N können die Blockmagnete DE412-1B auch fest montiert werden

DE410-1U U-Magnet, groß

Material: Neodymium, daher extrem starker U-Magnet, Pole rot/grün gekennzeichnet, mit Eisenjoch, Innen-Polabstand: 74 mm, Schenkel-Querschnitt: 28x10 mm, freie Schenkel-Länge: 101 mm; L-gesamt=129 mm, B-gesamt=94 mm



DE412-2S Steckerstifte mit Gewinde M6, Paar

4-mm-Steckerstifte zum Aufschrauben auf die Rundmagnete der Stabmagnete DE410/411-1N um somit einen Magnet auf Stecker zu erhalten

Versuch: Impulserhaltung -Anwendung der Steckerstifte mit Gewinde DE412-2S





DE410-1M Magnete zylindrisch, Paar

Material: AlNiCo, Pole rot/grün gekennzeichnet, 2 Eisenjoche; D=15 mm, L=80 mm

DE410-1S Stabmagnete, Paar

Material: AlNiCo, Pole rot/grün gekennzeichnet, 2 Eisenjoche; Abmessungen: 150x20 mm

DE460-1E Blockmagnet

Sehr starker Ferritmagnet, zur Polkennzeichnung und zum Schutz gegen Bruch in rot/grüne Kunststoffschalen eingebettet; Abmessungen: 82x42x17 mm

DE420-1E Ringmagnet

Sehr starker Ferritmagnet, zur Polkennzeichnung und zum Schutz gegen Bruch in rot/grüne Kunststoffschalen eingebettet; D-außen=63 mm, D-innen=30 mm

Versuch: Wechselwirkung zwischen



DE405-1H Fuß für Schwebemagnete Acrylglasrohr auf Fuß, zur Aufnahme der Ringmagnete DE420-1E; Höhe: 180 mm (Ringmagnete im Lieferumfang nicht enthalten!)



DE300-1D Drehlager auf Fuß Zur drehbaren Lagerung von Reibstäben und Stabmagneten; Kunststofffuß mit Träger auf reibungsarmem Spitzenlager; Fußdurchmesser: 60 mm



Magneten

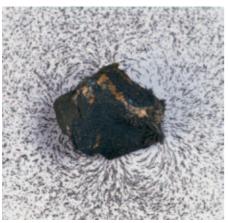
DE401-1M **Magnetisier-Apparat**

Zum Magnetisieren von U-förmigen Magneten und Stabmagneten, die teilweise oder ganz entmagnetisiert sind; Metallgehäuse mit zwei Öffnungen für Nordbzw. Südpol, 3 Weicheisenioche um das magnetische Feld von Stabmagneten zu schließen (im Lieferumfang enthalten!) Anschlussspannung:

230 V/50...60 Hz



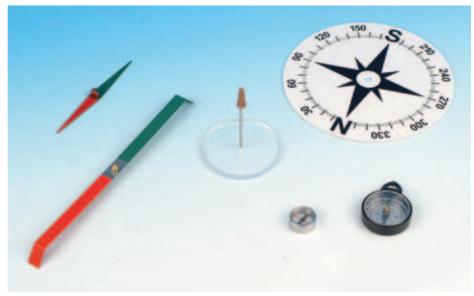




DE400-1E Magneteisenstein Natürlicher Magnet, unbearbeitet, Masse: ca. 150 g (Größe einer Nuss)



Aufbau: Magnetkompass



DE420-1P Magnetnadel mit Achatlager L=100 mm

DE420-1D Magnetnadel, Demo Mit Hütchen und abgewinkelten Enden, rot/grüne Polkennzeichnung; L=200 mm

DE300-1N Lagernadel auf Fuß Stahlnadel auf Acrylglasscheibe, zur drehbaren Lagerung von Magnetnadeln oder Stabmagneten zylindrisch; Höhe: 55 mm

DE420-2W Windrose

Zum Demonstrationsaufbau eines Kompasses, in Verbindung mit Lagernadel

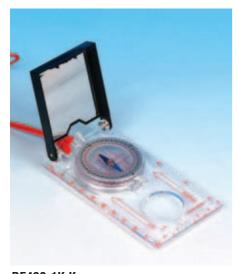
auf Fuß, Magnetnadel oder Stabmagnet zylindrisch; Kunststoffscheibe mit Winkelskala und Windrose, D=140 mm

DE420-1Z Zeichenkompass

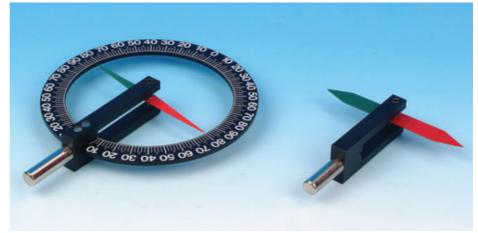
Magnetkompasspfeil auf Lagerspitze, in transparentem Gehäuse, zur punktuellen Aufnahme von magnetischen Feldlinien; D=20 mm

P3410-5M Taschenkompass

Sehr reibungsarm gelagerte Magnetnadel in Kunststoffgehäuse schwarz, transparenter Deckel, bodenseitige Skala, D=40 mm



DE420-1K Kompass Einfacher Marschkompass, ölgedämpft, mit Visiereinrichtung, Deckel mit Spiegel, durchsichtiges Gehäuse, mit Trageschnur; Abmessungen: 110x70 mm



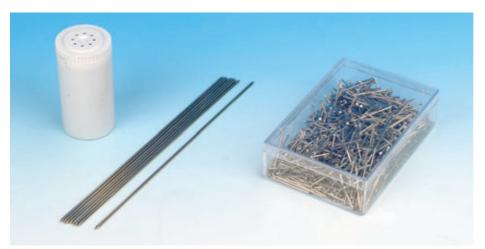
DE420-11 Inklinatorium

Zur Bestimmung der Richtung des magnetischen Erdfeldes sowie zur Messung der magnetischen Inklination; Magnetnadel, drehbar gelagert in Bügel, mit Teilkreis-Skala, auf Stiel D=10 mm; Magnetnadellänge: 100 mm

DE421-1N Inklinationsnadel

Zur Bestimmung der Richtung des magnetischen Erdfeldes sowie zur Messung der magnetischen Inklination; Magnetnadel, drehbar gelagert in Bügel; Magnetnadellänge: 100 mm





DE300-1S Eisenfeilspäne Kunststoff-Streudose, verschließbar; Inhalt: ca. 250 g

DE430-1S Stricknadeln, Satz Satz von 10 Stück, Material: Eisen vernickelt; L=200 mm

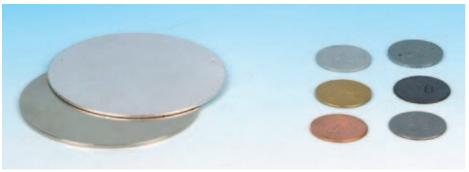
DP410-1N Box-Nägel, vernickelt, Transparente Dose mit Deckel, Abmessungen: 120x80x34 mm; Inhalt: ca. 440 g







DE410-2E Sammler für Eisenfeilspäne Zum einfachen Aufsammeln von Eisenpulver, Eisenspänen oder Eisennägel mittels starkem Ferritmagnet; D=70 mm, H=180 mm



DE432-1E Abschirmblech, Eisen Eisenscheibe vernickelt, D=80 mm

DE432-2A Abschirmblech, Aluminium Aluminiumscheibe, D=80 mm

DE432-2M Magnetische und nichtmagnetische Stoffe

Satz von 6 Metallscheiben, D=25 mm, Materialien: Fe/Cu/Me/Zn/Pb/Al



DE454-5F FallkörperEisenzylinder mit Gewinde, vernickelt, D=25 mm

DS102-3S C-Haken mit Gewinde DS412-2K Kugelkette kurz



Versuch: Der Magnet als Kompass

Versuch: Abschirmung eines Magnetfeldes

magnetostatik

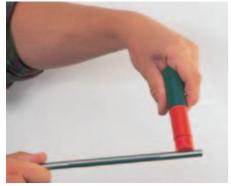


DE431-1S Stahlstab L=240 mm, D=10 mm

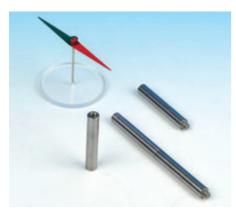
DE431-1W Weicheisenstab L=240 mm, D=10 mm

DE431-4S Gewindestangen, Satz Satz von 4 Stück; L=60 mm, D=10 mm





Versuch: Elementarmagnete – Erzeugung eines Permanentmagneten



Versuch: Zerteilen eines Permanentmagneten - Nachweis der Pole



Versuch: Zerteilen eines Permanentmagneten - Nachweis der Einzelmagnete





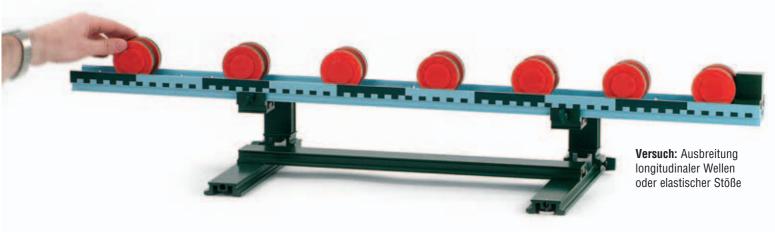
magnetostatik



DE715-2M Magnetismus E3 – Set "inno" bestehend aus:

DE300-2N	1x Box-Nägel, vernickelt, 160x120 mm	DE431-4S	1x Gewindestangen, Satz von 4 Stück,
DE400-1E	1x Magneteisenstein		L=60 mm, D=10 mm
DE405-2R	1x Rohr für Schwebemagnete geschlitzt, L=240 mm	DE432-1E	1x Abschirmblech, Eisen, D=80 mm
DE410-1N	1x Stabmagnet mit Lagerpfanne, L=126 mm, D=26 mm,	DE432-2A	1x Abschirmblech, Aluminium, D=80 mm
	Neodymium	DE432-2M	1x Magnetische und nichtmagnetische Stoffe
DE411-1N	1x Stabmagnet, L=126 mm, D=26 mm, Neodymium	DE454-2R	1x Fallring, D=33 mm
DE411-1S	1x Joch auf Stiel, 120x28x10 mm	DE454-3A	1x Aluring drehbar auf Stiel, D=60 mm
DE413-1S	1x Stäbchen für Dia-, Para-und Ferromagnetismus,	DE454-5A	1x Wirbelstromfallröhre, geschlitzt, L=500 mm
	Satz, L=40 mm	DE454-5F	1x Fallkörper
DE420-1P	1x Magnetnadel mit Achatlager, L=100 mm	DE455-1N	1x Polblech mit Stift, 68x28 mm, Paar
DE420-2A	1x Lagernadel auf Acrylglasstab	DM300-2A	1x Meßwagen Demo, 120x68 mm
DE420-2R	1x Rahmen auf Stiel mit Lagerspitzen	DM301-1M	1x Magnethalter für Stabmagnete
DE420-2W	1x Windrose, D=140 mm	DS102-3S	2x C-Haken mit Gewinde
DE421-1N	1x Inklinationsnadel, L=100 mm	DS412-2K	1x Kugelkette kurz
DE431-1S	1x Stahlstab, L=240 mm, D=10 mm	P7806-1B	1x Aufbewahrungsbox, groß
DE431-1W	1x Weicheisenstab, L=240 mm, D=10 mm	P7810-1M	1x Boxeneinsatz Magnetismus, inno







DW470-1R Achse für Ringmagnete Zum Aufschieben von zwei Ringmagneten DE420-1E und damit zur Verwendung als Magnetrolle für Versuche zur Ausbreitung longitudinaler Wellen oder elastischer Stöße, als Laufschienen werden Universalschienen DS101-3B/4B verwendet; Acrylglaszylinder mit zwei Kunststoffringen rot/grün und zwei Kunststoffkappen rot/grün zur Fixierung der Ringmagnete auf der Achse



P3411-1D Magnetfeldsonde - Demo Starker Neodymium-Stabmagnet, L=36 mm, D=24 mm, mit kardanischer Aufhängung, auf Stiel; zur räumlichen Abtastung von Magnetfeldern

P3410-2C Magnetfeldsonde - SE Kleiner stabförmiger Ferritmagnet, L=19 mm, mit kardanischer Aufhängung, auf Stiel; zur räumlichen Abtastung von Magnetfeldern



Versuch: Dreidimensionale, räumliche Abtastung des Magnetfeldes um einen Stabmagneten



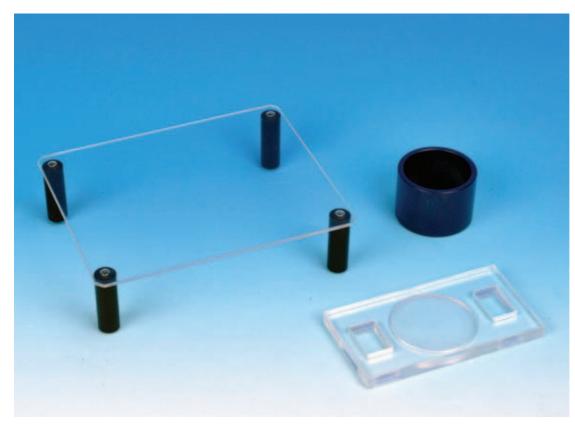
DE420-3D Magnetfeldmodell, dreidimensional

Zur räumlichen Darstellung des Magnetfeldes eines Stabmagneten; Acrylglaskörper gefüllt mit Spezialflüssigkeit und Eisenspänen, zentrale Bohrung zur Einführung eines Rundstabmagneten bis max. D=15 mm Abmessungen: 126x102x102 mm



Versuch: Räumliche Darstellung des Magnetfeldes eines Stabmagneten

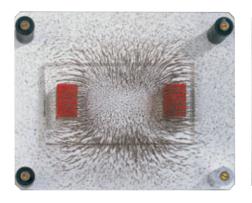


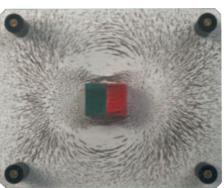


DE419-1M Magnetfeldplatte auf Acrylglassockel, Set Zur Darstellung des magnetischen Feldlinienverlaufes um Magnete durch Eisenfeilspäne, geeignet für Overheadprojektion; Acrylglasplatte mit 4 Kunststofffüßen, 185x150 mm, sowie Acrylglassockel mit Ausnehmungen zur Aufnahme von Blockmagneten DE412-1B oder des Weicheisenringes

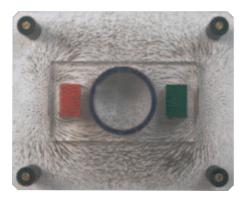
DE430-3B Weicheisenring "inno" Ring aus Weicheisen, D=57 mm, zur Abschirmung eines Magnetfeldes; Verwendung mit Magnetfeldplatte auf Acrylglassockel, Set DE419-1M

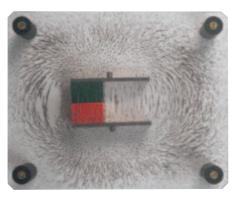
DE430-3B

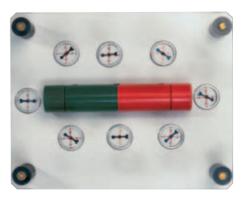






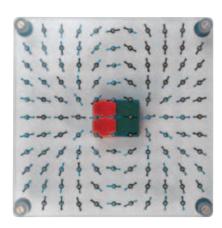






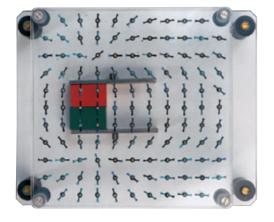
Versuchsreihe: Darstellung des magnetischen Feldes durch Eisenfeilspäne oder durch Zeichenkompasse (Feldlinienbilder)

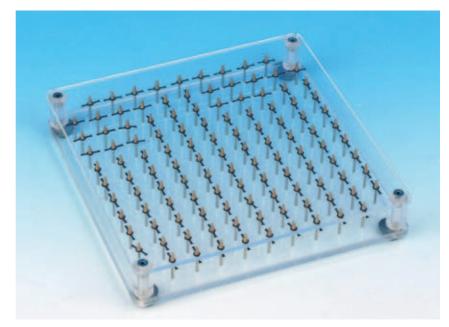




Versuchsreihe:

Darstellung des Magnetfeldes um einen Stabmagneten und U-Magneten mit Hilfe des Magnetmodells kubisch





DE420-2D Magnetmodell kubisch

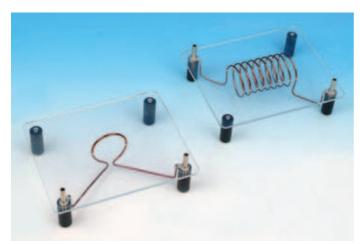
Zur Demonstration des Verhaltens der Elementarmagnete in ferromagnetischen Materialien; 117 frei drehbar gelagerte Magnetnadeln zwischen 2 Acrylglasplatten montiert, geeignet für Overheadprojektion; Länge der Magnetnadeln: ca. 11 mm, Abmessungen: 150x150 mm



Versuch: Der elektrische Strom erzeugt ein Magnetfeld -Der Oerstedt-Versuch

Stromversorgung durch das Hochstromnetzgerät P3172-1H (technische Beschreibung siehe Seite 266) Abmessungen: 160x65 mm, Stiel: L=70 mm, D=10 mm





DE450-1B Leiterschleife auf Acrylglassockel

Zur Demonstration des Magnetfeldes einer stromdurchflossenen Leiterschleife auf dem Overheadprojektor; zwei 4mm-Buchsen zur Stromführung, Abmessungen: 185x150 mm

DE450-1C Spule auf Acrylglassockel

Zur Projektion des durch Eisenfeilspäne dargestellten Magnetverlaufes im Inneren einer Spule; zwei 4-mm-Buchsen zur Stromzuführung; Spule 9 Windungen, Windungsdurchmesser: 50 mm, Abmessungen: 185x150 mm



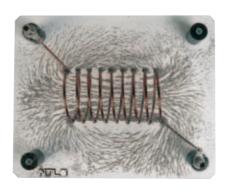
DE450-1A Leiter gerade, auf Acrylglassockel

Zur Demonstration des Magnetfeldes eines stromdurchflossenen geraden Leiters auf dem Overheadprojektor; zwei 4mm-Buchsen zur Stromzuführung, Abmessungen: 185x150 mm

DE450-2A Leiter gerade, parallel, auf Acrylglassockel

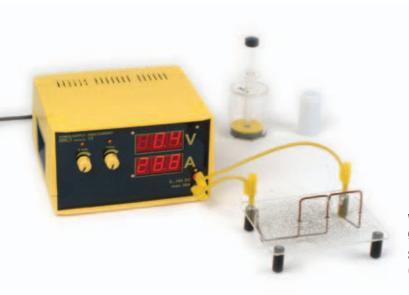
Zur Demonstration des Magnetfeldes zweier parallelen, gleichsinnig stromdurchflossenen geraden Leiter auf dem Overheadprojektor; zwei 4mm-Buchsen zur Stromzuführung, Abmessungen: 185x150 mm

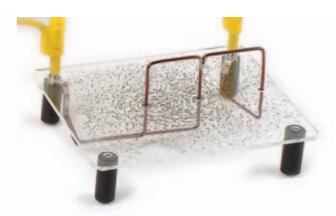






Versuchsreihe: Feldlinienbilder verschiedener Leitermodelle auf Acrylglassockel

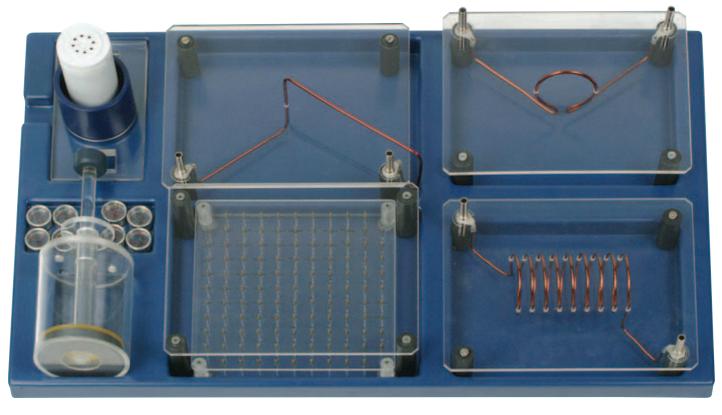




Versuch: Demonstration des Magnetfeldes von zwei parallelen, gleichsinnig stromdurchflossenen, geraden Leitern

Stromversorgung durch das Hochstromnetzgerät P3172-1H (technische Beschreibung siehe Seite 266)





DE715-5E Elektrik - Set 5, Magnetische Feldlinien - "inno"

bestehend aus :

DE300-1S 1x Eisenfeilspäne, 250 g 1x Sammler für Eisenfeilspäne DE410-2E

1x Magnetfeldplatte auf Acrylglassockel, Set, 185x150 mm DE419-1M

DE420-1Z 8x Zeichenkompass, D=20 mm

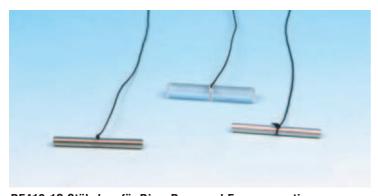
DE420-2D 1x Magnetmodell, kubisch, 117 Magnetnadeln, 150x150 mm

DE430-3B 1x Weicheisenring, D=57 mm

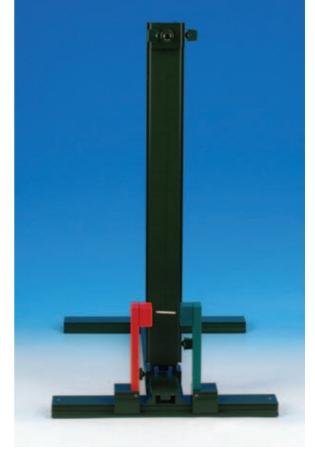
DE450-1A 1x Leiter, gerade, auf Acrylglassockel, 185x150 mm DE450-1B 1x Leiterschleife auf Acrylglassockel, 185x150 mm 1x Spule auf Acrylglassockel, 185x150 mm DE450-1C

1x Aufbewahrungsbox, groß P7806-1B

1x Boxeneinsatz Elektrik - Set 5, inno P7810-5E



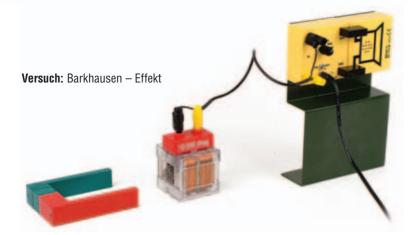
DE413-1S Stäbchen für Dia-, Para- und Ferromagnetismus Satz v. 3 Stück, L=40 mm, Material: Nickel, Acrylglas, Eisen



Versuch: Dia-, Para- und Ferromagnetismus







MB270-2V NF-Verstärker "compact"

Zur Verstärkung schwacher Audiosignale für Messzwecke, oder zum Betrieb eines Lautsprechers

Verstärkungsfaktor: 1/3/10/30/100/300/1000/3000/10000 fach

Genauigkeit: besser als 20 % Frequenzbereich: 25 Hz ... 70 kHz

Ausgangsspannung: 2,8 Veff (2,1 Veff Sin an 4 Ohm),

an zwei 4-mm Buchsen, kurzschlussfest Eingangsspannung: 2,8 Veff (max. 30 Veff) Versorgungsspannung 12 VDC über Hohlbuchse, durch Steckernetzgerät 12V/2A P3130-1P

Abmessungen: 84x84x39 mm

MB240-1L MBC Lautsprecher

Kunststoffgehäuse ABS, gelb, zwei-4-mm-Sicherheitsbuchsen, Lautsprecher: 8 Ohm/1 Watt, Abmessungen: 84x84x39 mm

DP130-3A Kabel, abgeschirmt

An den Enden zwei 4-mm-Sicherheitsstecker, gelb/schwarz, Länge: 50 cm

P3712-1S Brückenstecker "compact", schwarz

Zur festen leitenden Verbindung zweier Magnetbausteine "compact"-system (MBCs) oder "inno"-system (MBIs); schwarzer Kunststoffgriff auf zwei leitend verbundenen 4-mm-Steckern, Steckerabstand: 25 mm,

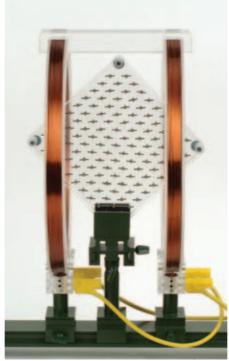
Maße: 36x12x20 mm



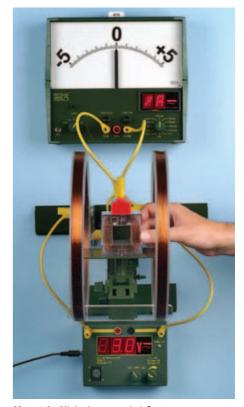
DE453-1H Helmholtz-Spulen, Paar

Spulenpaar zur Erzeugung eines homogenen Magnetfeldes; isolierte Spulenwicklung auf Acrylglasrahmen auf Stiel D=10 mm, Abstandsbügel mit Kerben zur exakten Positionierung der Spulen zueinander Windungszahl: je 145 Wdg., max. Stromstärke: 5 A, Spulendurchmesser: ca. 300 mm

Halterung der Spulen mit zwei Stativreitern DS103-3G auf Stativfuß groß DS101-1G, oder Stativfuß, L=250 mm DS100-1H (nicht im Lieferumfang enthalten)



Versuchsbeispiel: Darstellung eines homogenen Magnetfeldes – Versuch zu Ferromagnetismus, mit dem Magnetmodell kubisch



Versuch: Nicht immer wird Spannung induziert

magnetfeldmessung





Versuch: Messung der Flussdichte einer stromdurchflossenen Spule in Abhängigkeit von der Länge der Spule (Dichte der Windungszahlen)

DE722-1M Teslameter "inno"

Demonstrations-Messinstrument zur Messung magnetischer Kraftflussdichten durch eine Axial- oder Tangential-Magnetfeldsonde; das Gerät ist sehr handlich und magnethaftend; die 26-mm-große LED-Anzeige erlaubt eine Ablesung auch aus größerer Entfernung

Technische Daten:

Anzeige: LED-Display, 31/2-stellig, Ziffernhöhe: 26 mm

Messbereich: ± 200 mT

Genauigkeit: ± 1,5 %, Kippschalter: ON/OFF DIN-Buchse: Zum Anschluss der Axial-, bzw. Tangentialsonde, Drehknopf: Nullpunktabgleich Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder 5,5-mm-DC Hohlbuchse für externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N Gehäuse: Kunststoff ABS, grün, mit gelbem Aufdruck

Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 400 g

Erforderliches Zubehör: **DE722-2A Magnetfeldsonde axial DE722-2T Magnetfeldsonde tangential**



Versuch: Messung der Magnetischen Flussdichte im Feld eines U-Magneten



Versuch: Demonstration der Proportionalität der magnetischen Flussdichte einer stromdurchflossenen Spule zur Stromstärke



Versuch: Messung der magnetischen Flussdichte im homogenen Feld der stromdurchflossenen Helmholtz - Spulen





DE440-1M Metallband, 5 m Flexibles, elektrisch leitendes Metallband für Versuche zur Kraftwirkung paralleler stromdurchflossener Leiter oder bewegte stromdurchflossene Leiter im Magnetfeld Länge: 5 m, Breite: 10 mm



DS406-1G Gabel mit Lagerspitzen

Isolierter U-Bügel auf Reiter fixiert mittels Klemmschraube, zur drehbaren Lagerung der Lagerbrücke DE454-2P; in einem Aluminiumschenkel eingebaut eine fixe Lagerspitze sowie eine 4-mm-Buchse, auch für Sicherheitsstecker, der zweite Schenkel ist mit einer verstellbaren Lagerspitze mit Gewinde und ebenso mit einer 4-mm-Buchse versehen Schenkellänge: 94 mm, Breite zwischen Lagerspitzen: ca. 100 mm

DE454-2P Lagerbrücke

Verteilerbrücke aus Acrylglas mit 3 Paar 4 mm-Steckbuchsen; eine Bohrung mit Klemmschraube zur Halterung an Stativstangen mit einem Durchmesser von 10 mm; die Enden der Lagerbrücke sind mit einer Lagerpfanne zur drehbaren Lagerung in der Gabel mit Lagerspitzen DS406-1G versehen, Maße: 92x20x20 mm

DE453-1S Spule 150 Windungen

Experimentierspule 150 Wdg., auf rundem Acrylglaskörper, zwei seitliche Lagerpfannen sowie zwei 4-mm-Buchsen zur drehbaren Lagerung in Gabel mit Lagerspitzen DS406-1G geeignet max. Stromstärke: 5 A, Durchmesser: 70 mm

DE451-3A Alustab mit Stecker, L=200mm, D=6 mm

Zur paarweisen Verwendung als elektrisch leitende Pendelstangen für Spule 150 Wdg. DE453-1S oder Lenz-Ring offen DE451-20, auf der Lagerbrücke DE454-2P

DE451-2A Alustab mit Stecker, L=30 mm, D=6 mm

Zur paarweisen Verwendung als elektrisch leitende Halterung der Spule 150 Wdg. DE453-1S auf der Lagerbrücke DE454-2P

DE451-20 Lenz-Ring, offen

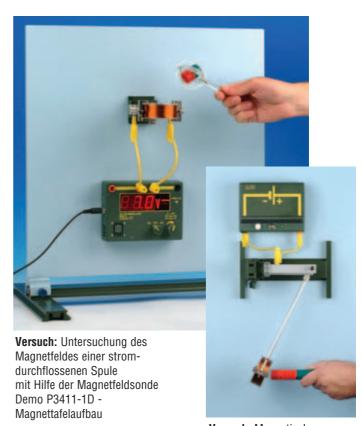
Stabiler offener Aluminiumring mit zwei 4-mm-Buchsen, zur Demonstration der Kraftwirkung eines stromdurchflossenen Leiters im Magnetfeld, Maße: 60x60 mm

DE452-3N Klemmschraube, groß

Zur Verwendung als verstellbares Ausgleichsgewicht in Verbindung mit Gewindestangen aus DE431-4S, Gewinde: M6, Durchmesser: 24 mm



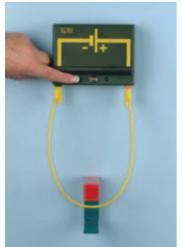
Versuch: Kraftwirkung eines flexiblen stromdurchflossenen Leiters im inhomogenen Magnetfeld eines Stabmagneten



Versuch: Magnetische Kraftwirkung zwischen einer stromdurchflossenen Spule (Elektromagnet) und Permanentmagnet – Magnettafelaufbau









Versuch: Kraftwirkung eines stromdurchflossenen Leiters im Magnetfeld – Magnettafelaufbau



Versuchsaufbau: Drehspule



DS407-1S Skala auf Stiel

Kunststoffplatte mit aufgedruckter Skala, auf Stiel (35x10 mm), zur Anzeige von Auslenkungen des Zeigers mit Stecker DS407-1Z; Abmessungen: 140x74 mm

DS407-1Z Zeiger mit Stecker

Aluminiumrohr, schwarz, ein Ende auf 4-mm-Stecker, zweites Ende als Pfeilspitze ausgebildet; L=84 mm, D=6 mm







DP711-1L Polbleche blank, Paar

Eisenbleche vernickelt, mit Bohrung, zur Fixierung der Polbleche an Seitenflächen der Eisenkerne massiv oder geblättert mittels Klemmschrauben DE452-3N Abmessungen: 124x28x4 mm

DE452-3N Klemmschraube, groß

Zur Verwendung als verstellbares Ausgleichsgewicht in Verbindung mit Gewindestangen aus DE431-4S; Gewinde: M6, Durchmesser = 24 mm

DS102-3S C-Haken mit Gewinde

DE411-1S Joch auf Stiel

Zur Verwendung als Anker für Elektro -U - Magnete; Stiel (10x35 mm) mit Innengewinde, zum Einschrauben des C-Hakens DS102-3S zum Einhängen von Lasten, Abmessungen: 120x28x10 mm





DS407-2G Spulenhalter mit Steckerstiften

Aluminium-U-Bügel auf Stiel, D=10 mm, pulverbeschichtet grün, zwei 4-mm Steckerstifte zur Halterung von Spulen DE453-ff mit eingeschobenen Eisenkernen DE452-ff, zwei Klemmschrauben zur Fixierung der Spule.

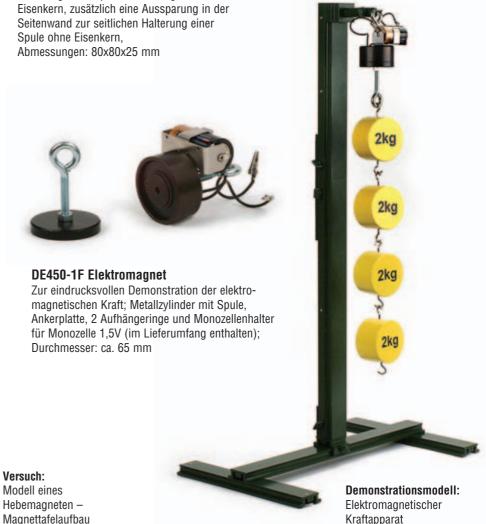
Abmessungen: 80x80x25 mm

DS407-3G Spulenhalter mit Schlitz

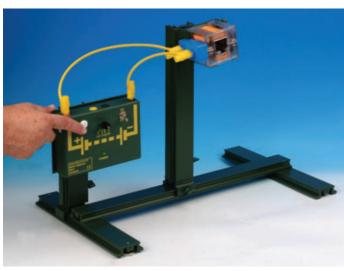
Aluminium-U-Bügel auf Stiel, Ausführung wie DS407-2G, iedoch ohne Steckerstifte zur Halterung einer Spulen ohne eingeschobenen Eisenkern, zusätzlich eine Aussparung in der Seitenwand zur seitlichen Halterung einer Spule ohne Eisenkern,



Versuch: Abhängigkeit der Magnetkraft einer stromdurchflossenen Spule von der Stromstärke





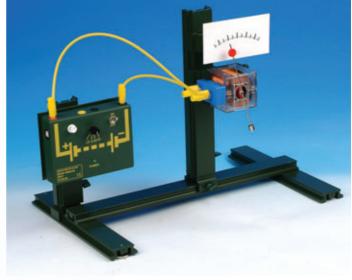


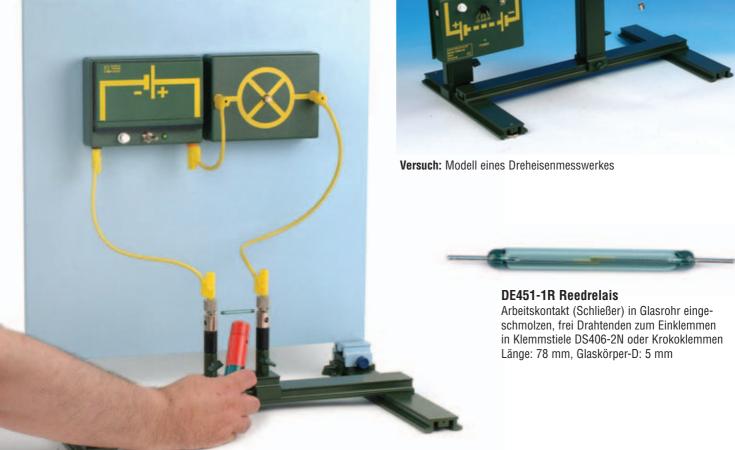
Versuch: Prinzip eines Dreheiseninstrumentes – Abstoßung zweier Gewindestangen aus DE431-4S in der stromdurchflossenen Spule 600 Wdg. DE453-1W



DE452-1D Dreheisenmesswerk-Spuleneinsatz

Zur Demonstration der Wirkungsweise eines Dreheisenmesswerkes, zum Einsetzen in die Spulen DE453-ff; drehbar gelagerter Zeiger in Acrylglaszylinder Durchmesser: 30 mm, Länge: 65 mm





Versuch: Modell eines Reed-Relais - Schließen des Kontaktes (Arbeitskontakt) mittels Stabmagnet





DE451-1S Glockenschale auf Bügel

Zum Aufbau eines elektrischen Klingelmodells; Aluminiumbügel mit zwei 4-mm-Steckern und fest montierter Glockenschale, D=70 mm, aufzustecken auf Eisenkern massiv, L=105 mm, DE452-2N; Bügellänge: 80 mm

DE451-2L Kontaktstift auf Reiter, lang

Zum Aufbau eines Relaismodells mit Ruhekontakt oder elektrischen Klingelmodells in Verbindung mit Klöppel auf Reiter DE451-1W; Metallträger mit Stift und Wolframkontakt auf Reiter; Stiftlänge: 39 mm

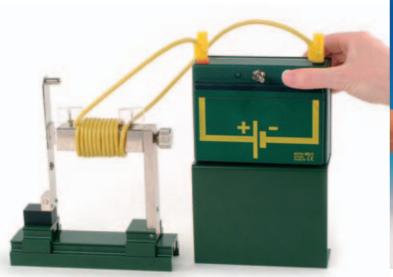
DE451-1W Klöppel auf Reiter

Zum Aufbau eines Relaismodells mit Ruhe- und Arbeitskontakt, oder elektrischen Klingelmodells in Verbindung mit Kontaktstift auf Reiter lang, oder/und Kontaktstift auf Reiter kurz, DE451-1K; Blattfeder mit Klöppel und Anker

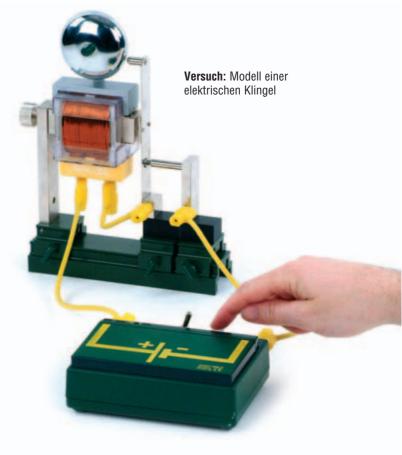
Länge: 185 mm, Breite 25 mm

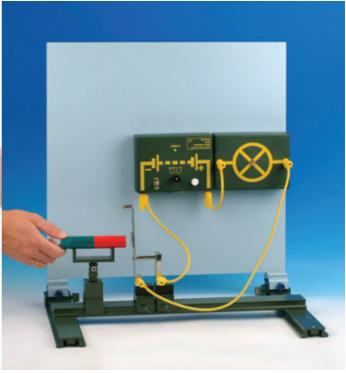
DE451-1K Kontaktstift auf Reiter, kurz

Zum Aufbau eines Relaismodells mit Arbeitskontakt in Verbindung mit Klöppel auf Reiter DE451-1W; Metallträger mit kurzem Stift und Wolframkontakt, auf Reiter; Stiftlänge: 6 mm



Versuch: Prinzip des Elektromagneten





Versuch: Öffnen und Schließen eines elektrischen Stromkreises mit Hilfe eines Stabmagneten

elektromagnetismus elektroakustik





DW130-1K Klingel, elektrisch

Demonstrations- und Funktionsgerät; Gehäusedeckel abnehmbar, zwei Verbindungsleitungen mit 4-mm-Steckern fest angeschlossen; Anschlussspannung: ca. 8V AC



P3711-5A Kohlekörnermikrofon, Modell "compact"

Zur Demonstration der Funktionsweise eines Kohlekörnermikrofons; transparente elastische Kunststoffschachtel, gefüllt mit Kohlegranulat, mit Deckel fest verschlossen, zwei seitlich fest montierte 4-mm Buchsen Abmessungen: 65x47x22 mm



Versuche: Modell eines Kohlekörnermikrofons - Magnettafelaufbau







Experimentier-Spulen

Spulen in schlagfestem, transparenten Kunststoffgehäuse; hohe Belastbarkeit, Anschlüsse auf farbiger Deckkappe über berührungssichere 4-mm-Sicherheitsbuchsen; Kennwerte der Spulen wie Windungszahl, Windungsrichtung, Wirkwiderstand, Induktivität und max. Dauerstrom auf der Spule angegeben; durchgehende Öffnung, 31x31 mm, zum Aufschieben auf U-Kern

und zum Einschieben von Eisenkernen DE453-1B Spule 75 Windungen

Kunststoffgehäuse transparent, Deckkappe grün

Max. Stromstärke: 15 A

Wirkwiderstand: 0,75 Ohm, Induktivität: 3 mH

DE453-1C Spule 300 Windungen

Kunststoffgehäuse transparent, Deckkappe gelb

Max. Stromstärke: 5 A

Wirkwiderstand: 0,75 Ohm, Induktivität: 3 mH

DE453-1D Spule 600 Windungen

Kunststoffgehäuse transparent, Deckkappe hellblau

Max. Stromstärke: 2 A

Wirkwiderstand: 4 Ohm, Induktivität: 10 mH

DE453-1W Netzspule 600 Windungen

Kunststoffgehäuse transparent, berührungssichere, transparente Abdeckung der Spulenwindungen, Deckkappe dunkelblau, fest angeschlossene 2-polige Netzanschlussleitung mit Europastecker für 230 V/50.. 60 Hz, Sicherungshalter mit Schmelzsicherung 3,15 A

Max. Stromstärke: 2 A

Wirkwiderstand: 4 Ohm, Induktivität: 10 mH

DE453-1E Spule 1200 Windungen

Kunststoffgehäuse transparent, Deckkappe schwarz

Max. Stromstärke: 1 A

Wirkwiderstand: 17 Ohm, Induktivität: 38 mH

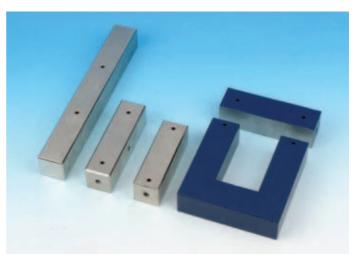
DE453-1F Spule 12000 Windungen

Kunststoffgehäuse transparent, berührungssichere, transparente

Abdeckung der Spulenwindungen. Deckkappe rot

Max. Stromstärke: 100 mA

Wirkwiderstand: 2 kOhm, Induktivität: 4 H



DE452-2B U-Kern, geblättert

Zur Demonstration eines Aufbautrafos; verschweißte Trafobleche mit geschliffenen Stirnflächen und Auflagefläche, pulverbeschichtet blau Freie Schenkellänge: 70 mm, Schenkelabstand 45 mm, Querschnitt: 30x29 mm, Abmessungen: 105x110x30 mm

DE452-3B Eisenkern, kurz, geblättert

Zur Verwendung als Joch für U-Kern, geblättert: verschweißte Trafobleche mit geschliffener Auflagefläche, pulverbeschichtet blau Querschnitt: 30x29 mm, Länge: 105 mm

DE452-1N Eisenkern massiv, L=92 mm

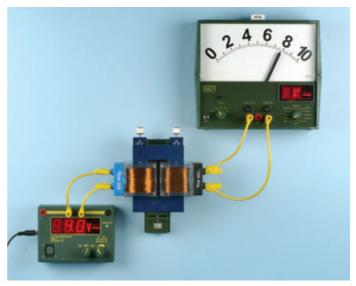
Zwei seitliche Gewindebohrungen zur Befestigung an Magnetträger rot/grün, Paar, DE456-1R oder DE456-1N Magnetträger blank, Paar, mittels Klemmschrauben DE452-3N; zwei 4-mm-Bohrungen zur Fixierung der aufgeschobenen Spule mittels Flachstecker DE454-1F Querschnitt: 28x28 mm, Länge: 92 mm

DE452-2N Eisenkern massiv, L=105 mm

Ausführung wie DE452-1N, jedoch Länge: 105 mm

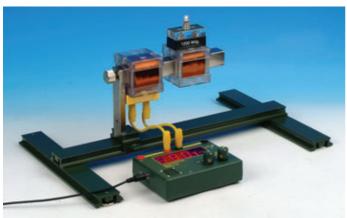
DE453-3N Eisenkern massiv, L=216 mm

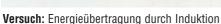
Ausführung wie DE452-1N, jedoch Länge: 216 mm



Versuch: Unbelasteter Transformator - Magnettafelaufbau









DE456-1N Magnetträger, blank, Paar

Zwei Metallträger, blank, auf Reiter, mit Bohrungen zur Fixierung von Eisenkernen massiv oder geblättert mittels Klemmschrauben DE452-3N Höhe: 124 mm, Breite: 28 mm

DE452-3N Klemmschraube, groß

Zur Verwendung als verstellbares Ausgleichsgewicht in Verbindung mit Gewindestangen aus DE431-4S; Gewinde: M6, Durchmesser = 24 mm



DE452-1S Spannvorrichtung

Zur sicheren Halterung des Aufbautrafos; Fuß aus Aluminium-Spezialprofil mit 2 fest aufgesetzten Spannstielen mit Rändelschrauben zum festen Anpressen des I-Kerns an den U-Kern; Höhe: ca. 200 mm

DE452-4B Spannzange

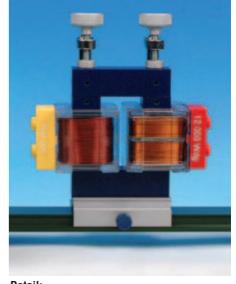
Zur festen Halterung des I-Kerns auf dem U-Kern, Aluminium L-Profil mit Stift zum Einhängen in U-Kern und Klemmschraube zum Anpressen des I-Kerns an den U-Kern

DS500-2G Halter für U-Kern auf Reiter

Zur Halterung des U-Kerns auf NTL-Stativfüßen; Aluminium-U-Profil mit Klemmschraube auf Reiter, pulverbeschichtet grün

DE454-1F Flachstecker

Zur fixen Positionierung von Spulen auf Eisenkernen; Platte, 6 mm breit,

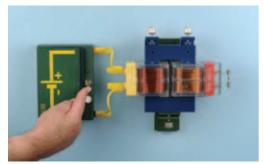


Aufbautrafo mit Spannvorrichtung DE452-1S



Versuch: Unbelasteter Transformator





Versuch: Öffnungs- und Schließstrom -Magnettafelaufbau



DE453-3B Halter für Glimmsoffitte

Speziell zum Aufstecken auf Spule DE453-1F; Acrylglaskörper mit zwei Federklemmen und zwei 4-mm-Steckerstiften

DE520-9B Glimmsoffitte, demo Zündspannung ca. 90 V (Symbolbild)



DE454-2P Lagerbrücke

Verteilerbrücke aus Acrylglas mit 3 Paar 4 mm-Steckbuchsen; eine Bohrung mit Klemmschraube zur Halterung an Stativstangen mit einem Durchmesser von 10 mm; die Enden der Lagerbrücke sind mit einer Lagerpfanne zur drehbaren Lagerung in der Gabel mit Lagerspitzen DS406-1G versehen. Maße: 92x20x20 mm

P3711-4K Klemmbuchse mit Stecker

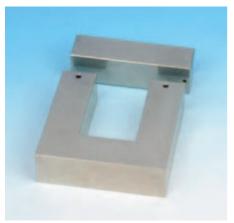
Klemmbuchse mit Gewindestift zur Aufnahme von 4 mm-Sicherheitssteckern, schraubbar in Klemmbolzen mit Gewinde an 4 mm-Stecker, 4 mm-Querloch; Messing vernickelt; D=12mm; Gesamtlänge ohne Stecker: 48 mm

DE453-9L Fernleitungsdrähte, Satz

Zwei Widerstandsdrähte mit schwarzer Kunststoffisolierung, freie Drahtenden zum Einklemmen in Klemmbuchsen mit Stecker P3711-4K oder Krokoklemmen







DE452-1M U-Kern, massiv

Zur Demonstration der Erwärmung massiver Metallteile im magnetischen Wechselfeld Freie Schenkellänge: 70 mm, Schenkelabstand: 45 mm, Querschnitt: 30x29 mm Abmessungen: 105x110x30 mm

DE452-1J Joch, massiv

Zur Verwendung als Joch für U-Kern, massiv DE452-1M; geschliffene Auflagenfläche, Querschnitt: 30x29 mm, Länge: 105 mm



Versuch: Transformator mit massivem Eisenkern (Wärmeentwicklung durch Wirbelströme – Spannungsabfall)



DE453-1A Spule 5 Windungen

Hochstromspule zur Erzeugung sehr hoher Ströme, zum Schmelzen durch Stromwärme oder zum Punktschweißen von Blechen; zwei 4mm-Bohrungen, mit Rändelschrauben zum Fixieren von Eisenstiften bis max. D=4 mm, auf Stiel (10x35 mm), zur Halterung der Spule in Stativreitern; max. Stromstärke: 120 A



Satz von 20 Stück; zur Demonstration des Punktschweißverfahrens mit der Spule 5 Windungen DE453-1A; Abmessungen: 60x20 mm

DE300-1F Eisenstifte, Satz

Satz von 20 Stück; für Schmelzversuche mit der Spule 5 Windungen DE453-1A; Länge: 80 mm

DE453-2S Schmelzrinne auf Stiel

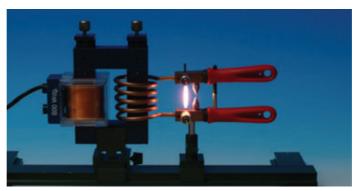
Zur Verwendung als Sekundärspule mit einer Windung, für Hochstrom-Schmelzversuche; kreisförmige Aluminiumrinne auf Stiel; Di=43 mm, L=240 mm

DE453-2B Zinn in Ringen

Satz von 5 Stück, Schmelzmaterial zum Einlegen für Schmelzrinne DE453-2S



Versuch: "Induktionsschmelzen"



Versuch: Hochstromtrafo -Schmelzen eines Eisennagels







Versuche: Induktionsspannungen in Leiterschleifen



DE453-3A Lampenfassung E 10 auf Stecker Speziell zum Aufstecken auf Spulen DE453-ff; Acrylglaskörper mit Fassung E10 und zwei 4-mm-Steckerstiften

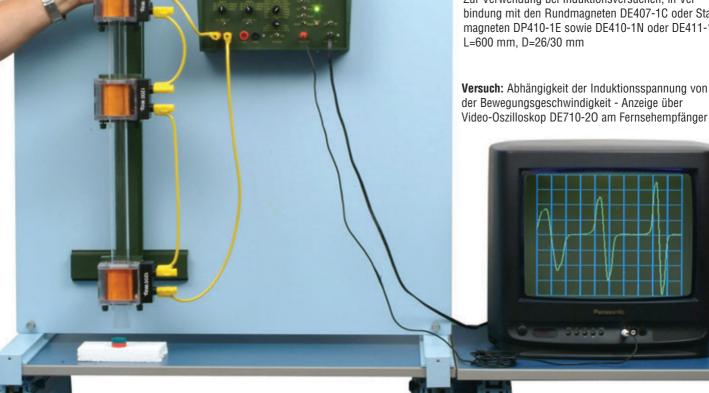


Versuch: Entstehung der Induktionsspannung in einer Spule



Zur Verwendung bei Induktionsversuchen, in Verbindung mit den Rundmagneten DE407-1C oder Stabmagneten DP410-1E sowie DE410-1N oder DE411-1N

Versuch: Abhängigkeit der Induktionsspannung von der Bewegungsgeschwindigkeit - Anzeige über









MB520-21 MBC Induktionslampe

Durch Induktion wird in einem Kondensator Ladung gespeichert, welche eine superhelle LED für eine bestimmte Zeit zum Leuchten bringt; superhelle LED in Magnetbaustein "compact", Schalter Ein/Aus/Entladen, 5-mm-Hohlbuchse zur Lade-Versorgung

DP130-2B Adapterkabel 5mm-Hohlstecker auf 4-mm-Sicherheitsstecker

Verbindungskabel mit zwei 4-mm-Sicherheitssteckern und einem 5-mm-Hohlstecker

Versuch:

Aufladen des MBC Induktionslampe durch eine Spule 1200 Windungen und zwei starken Neodymium -Magneten



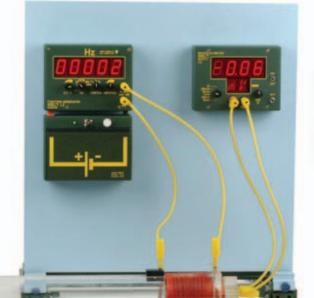
DE455-2R Fallrohr Acrylglas, L=250 mm

Zur Aufladung des MBC Induktionslampe MB520-21 mit Hilfe von zwei Stabmagneten DP410-1E und dem Adapterkabel DP130-2B L=250 mm, D=26/30 mm

DE459-1L Induktions-Taschenlampe

LED-Taschenlampe, welche keine Batterien benötigt – Aufladen durch Schütteln!; basiert auf dem Faraday'schen Induktionsgesetz: durch das Schütteln bewegt sich ein Magnet durch eine Spule hin und her, und lädt dabei einen Kondensator auf; 30 Sekunden

Schütteln reichen für 5 Minuten Licht; Gehäuse transparent, schlagfest und wasserdicht, LED mit hervorragender Sichtbarkeit Abmessungen: 285x54 mm



Versuch: Abhängigkeit der Induktionsspannung von der Änderungsgeschwindigkeit des Magnetfeldes, der Windungsfläche und der Windungszahl

DE453-3L Spule 50 Windungen

Spule auf Acrylglasrohr, Spulendichte veränderlich mittels Schieber, mit 4-mm-Buchse max. Stromstärke 10 A, Länge: 495 mm

DE453-4S Induktionsspulen, Satz von 3 Stück

Länge der Spulen: je 130 mm

- 1 Spule 50 Windungen Querschnitt 6 cm²
- 1 Spule 50 Windungen Querschnitt 12 cm²
- 1 Spule 3x50 Windungen Querschnitt 18 cm² Anschluss: jeweils über 4-mm-Sicherheitsbuchsen



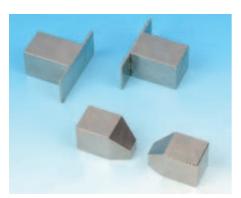


Zur Demonstration der Kraftwirkung (Lorentzkraft) eines Magnetfeldes auf einen stromdurchflossenen Leiter; Satz bestehend aus:

- 1 Leiterplatine mit 1 Windung, wirksame Breite: 30 mm
- 1 Leiterplatine mit 2 Windungen, wirksame Breite: 30 mm
- 1 Leiterplatine mit 1 Windung, wirksame Breite: 60 mm

Anschluss jeweils über zwei 4mm-Steckerstifte



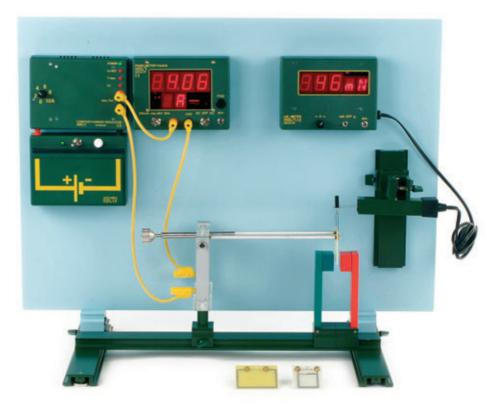


DE454-2N Polschuhe, Paar

Zum Aufbau eines Elektromagneten mit homogenem Magnetfeld auf engem Raum, aufsetzbar auf U-Kern; vernickelte Eisenkerne mit planen Stirnflächen Stirnfläche: 1,5 cm², Länge: 50 mm

DE455-1P Polplatten, Paar

Speziell geeignet für den Aufbau einer Stromwaage mit Elektromagneten, zur Erzeugung eines homogenen Magnetfeldes, aufsetzbar auf U-Kern; vernickelter Eisenkern mit planen Stirnflächen 68x28 mm



Versuch: Stromwaage mit U-Magnet variabel, zur Messung der Lorentzkraft in Abhängigkeit von der Stromstärke, magnetischer Flussdichte und Leiterlänge - Magnettafelaufbau



Versuch: Stromwaage mit Elektromagneten, zur Messung der Lorentzkraft in Abhängigkeit von der Stromstärke, magnetischer Flussdichte und Leiterlänge





DS403-2S Antriebsmotor Demo

Elektromotor mit Winkelgetriebe in Aluminiumgehäuse (70x70x150mm), pulverbeschichtet grün, montiert auf Reiter zum direkten Aufsetzen auf den Schienenfuß groß DS101-1G sowie Stativschienen DS104-ff, Horizontal- oder Vertikalmontage möglich; Schnellspannfutter zur Aufnahme von Stangen bis zu einem Durchmesser von 10 mm, Umschalter für Rechts- und Linkslauf, Ein/Aus-Schalter, Drehknopf zur stufenlosen Drehzahlregelung; Spannungsversorgung über zwei 4-mm- Sicherheitsbuchsen oder Hohlbuchse zum Anschluß des

Festspannungstrafos 12 V/5,8 A P3130-2P

Drehzahl: ca. 0...4000 U/min Nenndrehmoment: 20 N cm Anschlussspannung: 12 V DC Abmessungen: 70x150x155 mm

Empfehlenswerte Stromversorgung:

P3130-2P Festspannungsnetzgerät 12V DC/5,8 A Anschlussspannung 100...240 V AC, 50...60 Hz

DS402-3D Antriebsriemenscheibe

Aluminiumscheibe mit Schnurrille auf Stiel, D=10 mm, pulverbeschichtet grün mit aufgedruckten Kreissegmenten in gelber Farbe, auf der Oberfläche eine M6 Gewindebohrung zur Aufnahme des Kurbelstiftes DS402-2N,

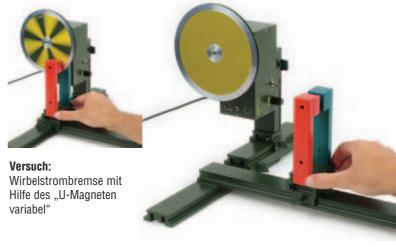
Durchmesser der Scheibe: 160 mm, Dicke: 6 mm

DS402-2N Kurbelstift

Massiver Metallstift mit M6-Gewinde und Hand-Kunststoffrolle mit einem Durchmesser von 15 mm, Länge: 50 mm



Versuch: Wirbelstromantrieb durch phasenverschobene Wechselfelder





DP402-3G Antriebsriemenscheibe mit Gewinde

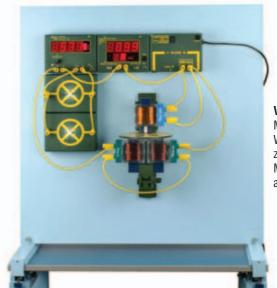
Kugelgelagerte Aluminiumscheibe mit Schnurrille und Gewindestift, pulverbeschichtet grün mit aufgedruckten Kreissegmenten in gelber Farbe, auf der Oberfläche eine M6 Gewindebohrung zur Aufnahme des Kurbelstiftes DS402-2N, Scheibe: D=160 mm, Dicke: 6 mm

DP402-3S Stiel mit Innengewinde

Zur Aufnahme der Antriebsriemenscheibe mit Gewinde zwecks Verwendung bei Stativaufbauten; Länge: 60 mm

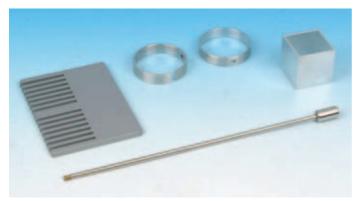
DP402-2L Lagerplatte

Speziell geeignet für Versuche zum Wechselstromzähler; Acrylglasplatte mit zwei Steckerstiften und zentraler Gewindebohrung zum Aufstecken auf den U-Kern, geblättert, zur drehbaren, reibungsarmen Lagerung der Antriebsriemenscheibe mit Gewinde, knapp über den Polflächen des U-Kernes



Versuch: Modell eines Wechselstromzählers – Magnettafelaufbau





DE450-3S Waltenhofenplatte

Zur Demonstration der Bremswirkung von Wirbelströmen bei Bewegung eines Körpers unterschiedlicher Form in einem Magnetfeld; Aluminiumplatte, eine Hälfte geschlitzt, mit Gewinde zum Einschrauben der Pendelstange;

Abmessungen: 104x78x6 mm

DE450-1N Pendelstange, L=230 mm

Metallstange, D=4mm, an einem Ende ein Gewindestift zum Einschrauben in die Waltenhofenplatte, am anderen Ende ist die Stange verstärkt auf D=10 mm, zum Einspannen in das Drehlager mit Querloch auf Reiter DS402-3B; Länge: L=230mm

DP451-2G Aluring, D=50 mm DP451-20 Aluring geschlitzt, D=50 mm

DE453-3T Thomsonring

Aluminiumrohr quadratisch, Innenmaße: 30x30 mm

DE454-5A Wirbelstromfallröhre

Aluminiumrohr geschlitzt, zur Demonstration der Lenzschen Regel; ein bewegter Magnet erzeugt auf Grund seines Magnetfeldes eine seiner Bewegung entgegenwirkende Kraft in einem Aluminiumrohr; zur Sichtbarmachung des fallenden Körpers ist das Rohr geschlitzt Länge: 500 mm

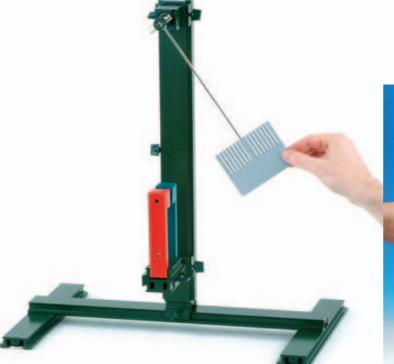
Erforderliches Zubehör: DE407-1C Rundmagnete, Paar

Material: Neodymium, Pole mit rot/grünen Kunststoffkappen abgedeckt; L=12 mm, D=24 mm

DE454-5F Fallkörper

Als Vergleichskörper zu Rundmagnet; Eisenzylinder mit Gewinde, vernickelt, D=25 mm





Versuch: Waltenhofensches Pendel im Magnetfeld des "U-Magneten variabel"

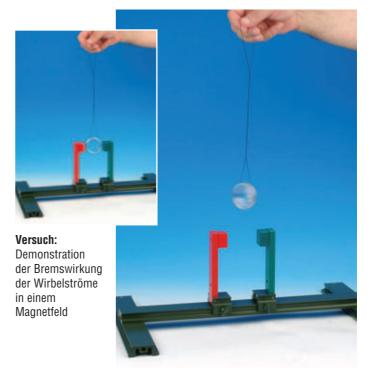


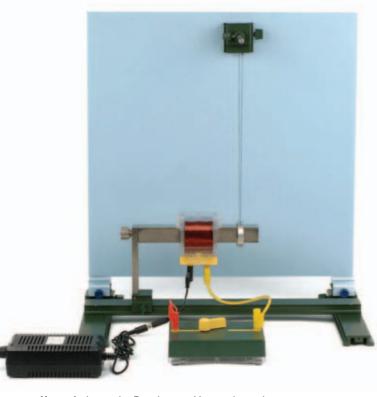
Versuch: Waltenhofensches Pendel im Magnetfeld eines Elektromagneten





Versuch: Lenzsche Regel, unter Verwendung eines Stabmagneten -Magnettafelaufbau





Versuch: Lenzsche Regel, unter Verwendung eines Elektromagneten - Magnettafelaufbau



Versuch: Thomsonkanone



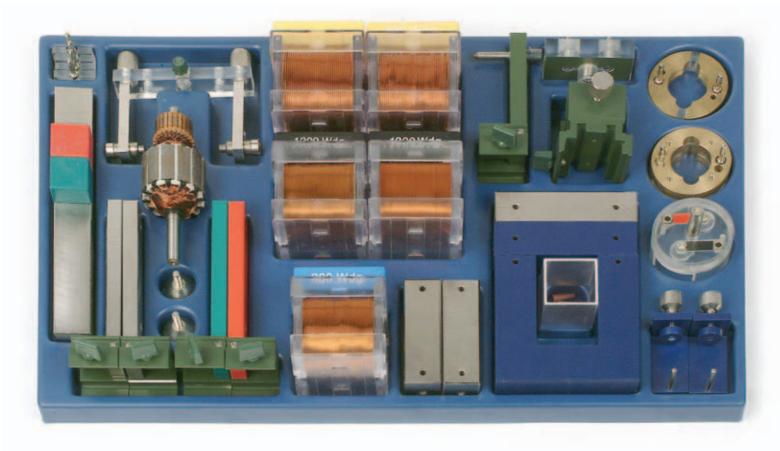


DE715-6E Elektrik - Set 6, "inno"

bestehend aus:

DE450-1N	1x Pendelstange, L=230mm	DE453-1S	1x Spule 150 Wdg., D=70 mm
DE450-3S	1x Waltenhofenplatte, 104x78x6 mm	DE454-2P	1x Lagerbrücke, 92x20x20 mm
DE451-1K	1x Kontaktstift auf Reiter, kurz	DE460-1F	1x Fahrraddynamo
DE451-1L	1x Blattfeder, lang, L=300 mm	DS406-1G	1x Gabel mit Lagerspitzen
DE451-1R	1x Reedrelais	DS407-1S	1x Skala auf Stiel
DE451-1S	1x Glockenschale auf Bügel	DS407-1Z	1x Zeiger auf Stecker
DE451-1W	1x Klöppel auf Reiter	DW321-1K	1x Mikrofonmodell
DE451-2A	2x Alustab mit Stecker, L=30 mm, D=6 mm	P1130-1N	1x Schraubenfeder 10 N
DE451-2B	1x Rollstab, Aluminium	P3310-1A	2x Krokoklemme, blank
DE451-2G	1x Lenz-Ring, geschlossen	P3325-1A	1x Leiter und Nichtleiter, Satz
DE451-2L	1x Kontaktstift auf Reiter, lang	DE440-1M	1x Metallband, 5 m
DE451-20	1x Lenz-Ring, offen	P7806-1B	1x Aufbewahrungsbox, groß
DE451-3A	2x Alustab mit Stecker, L=200mm, D=6 mm	P7810-6E	1x Boxeneinsatz Elektrik – Set 6 "inno
DE452-1D	1x Dreheisenmesswerk		





DE715-7E Elektrik - Set 7, "inno"

bestehend aus:

DE412-1B	1x Blockmagnete, Paar, 28x28x18 mm, Neodymium	DE453-2P	1x Spulenaufsatz
DE452-1N	2x Eisenkern, massiv, 92x28x28 mm	DE453-3A	1x Lampenfassung E 10 auf Stecker, 4 mm
DE452-2B	1x U-Kern, geblättert, 105x110x30 mm,	DE453-3N	1x Eisenkern, massiv, 216x28x28 mm
	Schenkelabstand 45 mm	DE453-4G	1x Kohlebürstenhalter
DE452-2N	1x Eisenkern, massiv, 105x28x28 mm	DE454-1F	4x Flachstecker, 4 mm
DE452-3B	1x Eisenkern, kurz, geblättert, 105x30x29 mm	DE456-1N	1x Magnetträger, blank, Paar, auf Reiter
DE452-3N	2x Klemmschraube, groß	DE456-1R	1x Magnetträger, rot-grün, Paar, auf Reiter
DE452-4B	2x Spannzange	DE460-1T	1x Trommelanker
DE452-5N	2x Gewindebolzen, kurz	DS407-1T	1x Träger mit Lagerspitze
DE453-1C	2x Spule 300 Wdg. für Eisenkerne 30x30 mm	DS500-2G	1x Halter für U-Kern auf Reiter
DE453-1D	1x Spule 600 Wdg. für Eisenkerne 30x30 mm	P1410-1S	2x Stopfen "mini"
DE453-1E	2x Spule 1200 Wdg. für Eisenkerne 30x30 mm	DE453-3T	1x Thomsonring
DE453-2F	1x Schleifringaufsatz	P7806-1B	1x Aufbewahrungsbox, groß
DE453-2G	1x Kommutatoraufsatz	P7810-7E	1x Boxeneinsatz Elektrik – Set 7 "inno"





DE715-8E Elektrik - Set 8, "inno"

bestehend aus:

DE300-1F	1x Eisenstifte, Satz von 20 Stück, L=80 mm	DE453-2A	1x Blechstreifen, Satz von 20 Stück
DE411-2M	1x Magnet auf Stiel, Neodymium	DE453-2B	1x Zinn in Ringen
DE451-2S	1x Leiterplatinen für Stromwaage, Satz von 3 Stück	DE453-2E	1x Elektroden für Kletterfunken, Paar
DE451-5A	1x Ampere-Bügel	DE453-2S	1x Schmelzrinne auf Stiel, D=10 mm
DE451-6A	1x Leiter, gerade, L=395 mm	DE453-3B	1x Halter für Glimmsoffitte
DE452-2B	1x U-Kern, geblättert, 105x110x30 mm,	DE453-4K	1x Homogenkohlen, Satz von 2 Stück
	Schenkelabstand 45 mm	DE454-2N	1x Polschuhe, Paar
DE452-3B	1x Eisenkern, kurz, geblättert, 105x30x29 mm	DM130-1A	1x Präzisionskraftmesser 0,1 N
DE452-4B	2x Spannzange	DS500-2G	1x Halter für U-Kern auf Reiter
DE453-1A	1x Spule 5 Wdg. für Eisenkerne 30x30 mm	P3320-9B	1x Glimmsoffitte
DE453-1B	2x Spule 75 Wdg. für Eisenkerne 30x30 mm	P7806-1B	1x Aufbewahrungsbox, groß
DE453-1E	1x Spule 1200 Wdg. für Eisenkerne 30x30 mm	P7810-8E	1x Boxeneinsatz Elektrik – Set 8 "inno"
DE453-1F	2x Spule 12000 Wdg. für Eisenkerne 30x30 mm		
DE453-1W	1x Netzspule 600 Wdg. , 230 V AC		

motor - generator stativmaterial - grundausstattung





DS104-1S Motor/Generator - Stativ - Set

bestehend aus:

DS101-1G	1x Stativfuß, groß
DS104-6G	1x Stativschiene, L=200 mm
DS104-3G	1x Stativschiene, L=325 mm
DS104-5G	1x Stativschiene, L=500 mm
DS101-2G	1x Schienenverbinder
DS407-3G	1x Spulenhalter mit Schlitz
DS102-1G	1x Schienenfuß, L=200 mm, magnethaftend
DS102-1F	2x Schienenfuß kurz, magnethaftend
DS407-1G	1x Gabel mit Stecker
DS103-1W	1x Schienenträger waagrecht, kurz
DS103-1S	1x Schienenträger senkrecht, kurz
DS402-3B	1x Drehlager mit Querloch auf Reiter
DS402-4B	1x Drehlager kurz auf Reiter
DS103-3G	1x Stativreiter, H = 34 mm
DS102-2G	2x Klemmreiter
DS402-3D	1x Antriebsriemenscheibe
DS402-2N	1x Kurbelstift

DS401-1A 1x Antriebsriemen, Satz von 2 Stück

Empfehlenswertes Zubehör:

DS103-1T Platte auf Stiel, klein

Zur magnetischen Halterung des Akku "inno", 6V/10Ah, Batterie schaltbar. "inno", oder AC/DC-Regulator "inno" am Stativ

P3120-5G Aufstellplatte, groß

Zur magnetischen Halterung des Universalmultimeters "inno", analog, am Stativ

Elektrische Antriebsmöglichkeiten für Generatoren:

DS403-1G Getriebemotor

DS403-2K Klemmsäulenaufsatz

DS403-3F Feststellschraube

DS401-1A Antriebsriemen, Satz v. 2 Stück

DS403-2S Antriebsmotor, Demo

(Technische Beschreibungen siehe Seite 12 und 13)



motor - generator





DE712-1M Motor - Generator - Set, Stufe 1

bestehend aus:

DE412-1B 1x Blockmagnete, Paar

1x Magnetträger, rot-grün, Paar, auf Reiter DE456-1R

DP410-2S 1x Stabmagnet, zylindrisch, auf Stiel

1x Polbleche, blank, Paar DP711-1L DE452-3N 2x Klemmschraube, groß

DE453-3A 1x Lampenfassung E 10 auf Stecker

DE309-1S 1x Glühlampen 4V/40 mA, Satz von 5 Stück

DE453-1D 1x Spule 600 Windungen DE452-3B 1x Eisenkern, geblättert, kurz

DS407-1T 1x Träger mit Lagerspitze

DE453-4G 1x Kohlebürstenhalter DE453-2P 1x Spulenaufsatz

1x Schleifringaufsatz DE453-2F 1x Kommutatoraufsatz

Empfehlenswertes Zubehör:

DE453-2G

DE453-1E 1x Spule 1200 Windungen

Erforderliches Geräte - Set:

DS104-1S Motor/Generator - Stativ - Set

Liste der möglichen Experimente siehe Seite 356 - 357

ELEKTROMOTOR - Prinzip und Funktion



Versuch: Prinzip des Elektromotors



Versuch: Wirkungsweise der Schleifringe

Spule 600 Wdg. mit aufgesetztem Spulenaufsatz und aufgestecktem Kommutator, zur Verwendung als Rotorspule (Zweipolrotor) bei Motoren oder



Versuch: Wirkungsweise des Kommutators

einfacher elektromotor





Versuch: Einfacher Elektromotor mit Zweipolrotor - Magnettafelaufbau

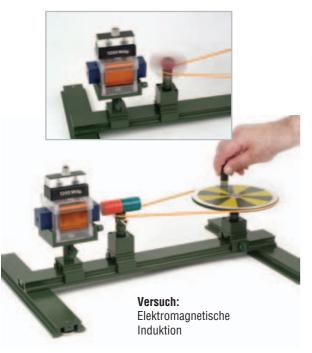




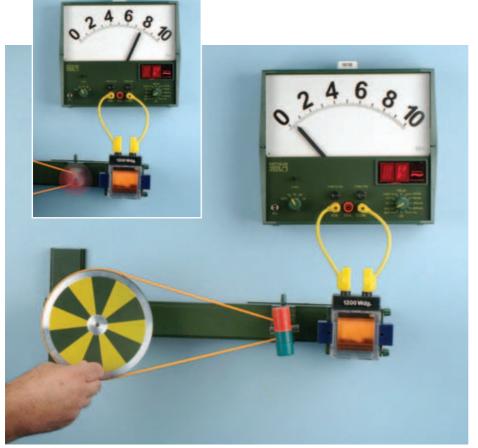
Versuch: Elektromotor mit Zweipolrotor



generator - versuche









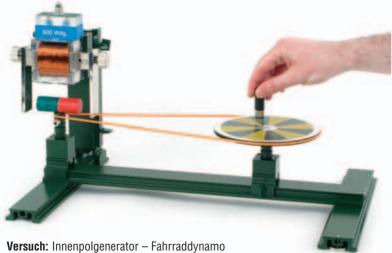
Versuch: Elektromagnetische Induktion - Magnettafelaufbau

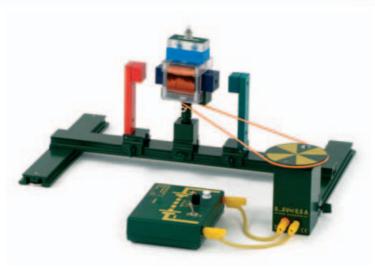
generator - versuche



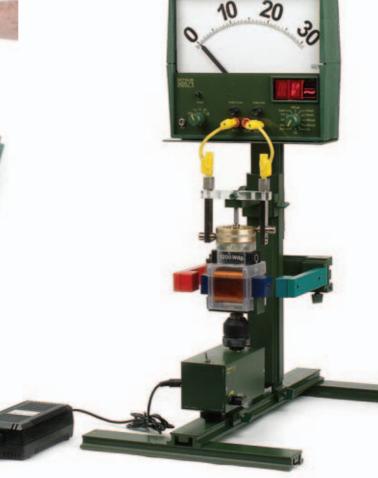








Versuch: Außenpolgenerator – Antrieb mit Getriebemotor DS403-1G



Versuch: Außenpolgenerator – Antrieb mit Antriebsmotor Demo DS403-2S, Messung der abgegebenen Spannung an den Schleifringen



motor - generator

DE712-2M Motor - Generator - Set, Stufe 2

bestehend aus:

DS102-3G 1x Schienenfuß, L=325 mm, magnethaftend

DE453-1C 2x Spule 300 Windungen

DE453-1E 2x Spule 1200 Windungen

DE452-1N 2x Eisenkern, massiv

DE456-1N 1x Magnetträger blank, Paar

DE454-1F 4x Flachstecker, 4 mm (ohne Abb.)

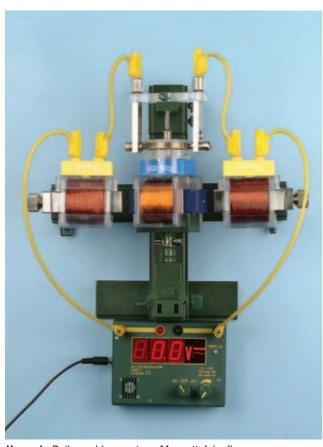
DE460-1T 1x Trommelanker

Empfehlenswertes Zubehör:

DS407-2G 1x Spulenhalter mit Steckerstiften

Erforderliche Geräte - Sets:

DE712-1M Motor-Generator-Set "inno", Stufe 1 DS104-1S Motor/Generator-Stativ-Set



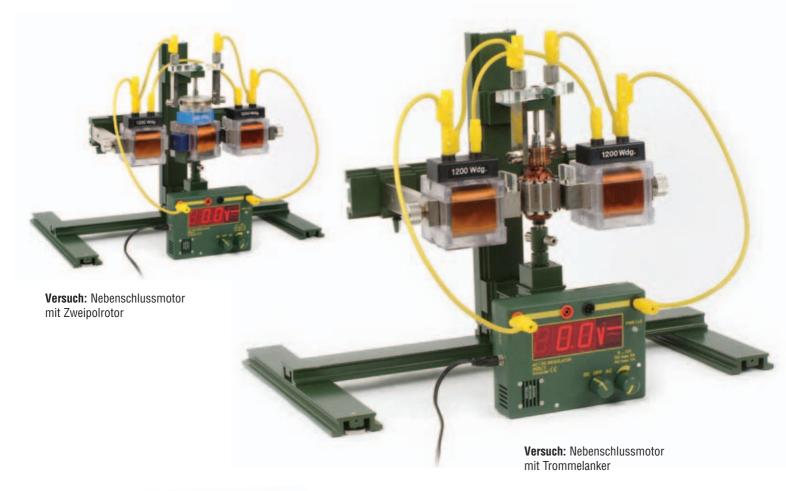
Versuch: Reihenschlussmotor - Magnettafelaufbau



Versuch: Elektromotor mit Trommelanker

motor -versuche





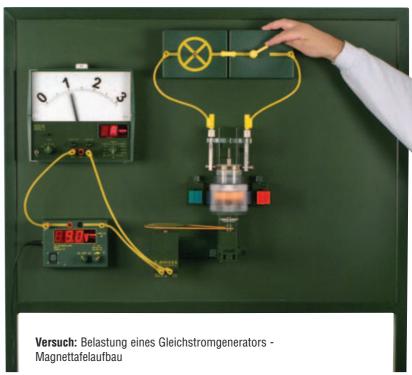


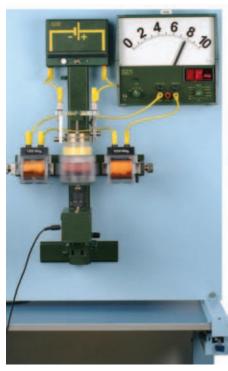


generator - versuche



Versuch: Innenpolgenerator mit Permanentmagnet als Rotor





Versuch: Innenpolgenerator mit elektromagnetischem Rotor - Magnettafelaufbau



Versuch: Gleichstromgenerator mit Trommelanker



Versuch: Gleichstrommotor treibt Gleichstromgenerator - Gleichstromgenerator treibt Gleichstrommotor - Magnettafelaufbau

arbeit und leistung





DE723-1W Wattmeter "inno"

Demonstrations-Messinstrument zur Durchführung von Leistungsmessungen in Niederspannungskreisen; das Gerät ist sehr handlich und magnethaftend; die 26-mm-große LED-Anzeige für den Messwert und die 20-mm-große LED-Anzeige für die Maßeinheit erlauben eine exakte Ablesung auch aus größerer Entfernung Technische Daten:

Anzeige: LED-Display, 31/2-stellig, Ziffernhöhe: 26 mm Messeingang: 4-mm-Sicherheitsbuchsenpaare Messarten: Wirkleistung (W), Arbeit/Energie (Ws) Messgrenzen: 20 Veff, sowie 2Aeff

Genauigkeit: < 1,5 %

Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder 5,5-mm-DC Hohlbuchse für externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N

Gehäuse: Kunststoff ABS, grün, mit gelbem Aufdruck Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 450 g





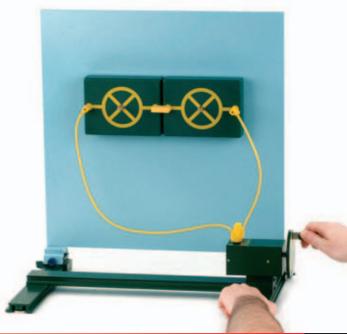
Versuch: Leistung von Glühlampen bei Parallelschaltung -Magnettafelaufbau







Versuch: Generator - Arbeit und Leistung, Reihen- und Parallelschaltung von Glühlampen - Magnettafelaufbau







MAGNETOSTATIK

DE715-0S	Versuchsanleitung	"Magnetostatik",	Heft SW
DE715-0C	Versuchsanleitung	"Magnetostatik".	CD-ROM

MAI 001	Der Magnet als Kompass
MAI 002	Pole eines Magneten
MAI 003	Magnetische und nichtmagnetische Stoffe
MAI 004	Abschirmung eines Magnetfeldes
MAI 005	Anziehung und Abstoßung (Wechselwirkung)
	zwischen Magneten
MAI 006	Ein natürlicher Magnet
MAI 007	Kraftwirkung durch Magnete
1111000	Machaelwirkung -wiechen Magnet und Fieen

800 IAM	Wechselwirkung zwischen Magnet und Eisen
MAI 009	Elementarmagnete – Erzeugung eines
	Permanentmagneten
MAI 010	Zerteilen eines Permanentmagneten

MAI 011	Entmagnetisierung eines Permanentmagneten
MAI 012	Das magnetische Feld – Feldlinienbilder
MAI 013	Magnetfeld um einen Stabmagneten

IVIAI U I Z	Das magnetische Feid – Feidimenbilder
MAI 013	Magnetfeld um einen Stabmagneten
MAI 014	Darstellung des magnetischen Feldes -
	Magnetfeldmodell
MAI 015	Magnetische Influenz bei Eisen und Stal

1417 (1 0 1 0	Magnotioono minaone por Eloon ana Otam
MAI 016	Wirkung eines Magnetfeldes auf zwei nebeneinander
	hängende Eisenstäbe

MAI 017	Erdfeld - magnetische Deklination und Inklination
MAL018	Ferro- Para- und Diamagnetismus



ELEKTRIK 1

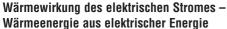
DE715-1S Versuchsanleitung "Elektrik 1", Heft SW DE715-1C Versuchsanleitung "Elektrik 1", CD-ROM

Elektrische	e Grundschaltungen, Leiter und Nichtleiter
ELI 001	Der elektrische Stromkreis
ELI 002	Der Umschalter
ELI 003	Wechselschaltung
ELI 004	Leiter und Nichtleiter – Feste Stoffe
ELI 005	Die elektrische Spannung
ELI 006	Reihenschaltung von Spannungsquellen
ELI 007	Parallelschaltung von Spannungsquellen
ELI 008	Klemmenspannung
ELI 009	Spannungsabfall an der Glühlampe
ELI 010	Die elektrische Stromstärke
ELI 012	Parallelschaltung von Spannungsquellen –
	Kurzschlussstrom
ELI 013	Reihenschaltung von Spannungsquellen –
	Messung der Stromstärke
ELI 014	Parallelschaltung von Spannungsquellen –
	Messung der Stromstärke
ELI 015	Leiter und Nichtleiter – Flüssigkeiten
ELI 016	Leitfähigkeit von Gasen
ELI 017	Der Mensch ist ein elektrischer Leiter
ELI 018	Der Mensch ist im Kontakt mit Wasser ein Stromleiter
ELI 019	Schließung des Stromkreises mittels Erdleitung
	Elektrischer Widerstand
ELI 020	Ohmsches Gesetz
ELI 021	Anwendung des ohmschen Gesetzes
ELI 022	Widerstandsmessung mit dem Ohmmeter
ELI 023	Der Widerstand von Drähten
ELI 024	Der spezifische Widerstand von Drähten
ELI 025	Der Eisendraht ist kein ohmscher Widerstand
ELI 026	Der Eisendraht ist ein PTC-Leiter
ELI 027	Die Glühlampe ist ein PTC-Leiter

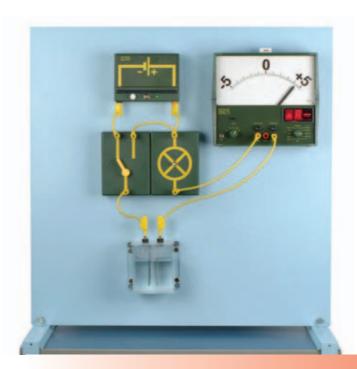


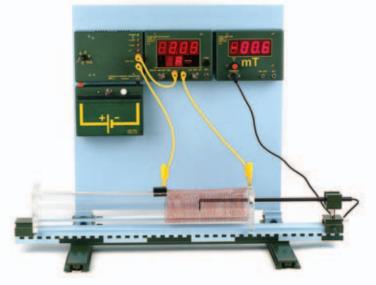


ELI 028 ELI 029 ELI 030 ELI 031 ELI 032 ELI 033 ELI 034 ELI 035 ELI 036 ELI 037 ELI 038 ELI 040 ELI 040 ELI 041 ELI 042 ELI 043 ELI 044 ELI 045 ELI 046	Reihenschaltung von ohmschen Widerständen Parallelschaltung von ohmschen Widerständen Gemischte Schaltung von Widerständen Spannungsteiler Stellbarer Widerstand Potentiometer – Modell Schiebewiderstand als stellbarer Vorwiderstand Schiebewiderstand als stellbarer Spannungsteiler Beleuchtungsregelung mittels Potentiometer Modell eines Überblendreglers Unbelastetes Potentiometer Belastetes Potentiometer Parallelschaltung von Glühlampen (Verbrauchern) Reihenschaltung von Glühlampen Innenwiderstand eines Voltmeters Innenwiderstand von Spannungsquellen Messbereichserweiterung eines Voltmeters Messbereichserweiterung eines Amperemeters
	Messbereichserweiterung eines Amperemeters Wheatstonesche Brückenschaltung



warmeem	ergie aus eiektrischer Ehergie
ELI 048	Elektrische Energie wird in Wärmeenergie umgewande
ELI 049	Wärmeentwicklung bei verschiedenem Drahtquerschni
ELI 050	Kurzschluss ruft Brandgefahr hervor
ELI 051	Schmelzsicherung verhindert Brandgefahr
ELI 052	Die Glühwirkung einer Wendel
ELI 053	Überlastung führt zu elektrisch gezündeten
	Bränden – Schmelzsicherung
ELI 054	Modell eines Hitzdrahtinstruments
ELI 055	Modell einer Bimetallsicherung
ELI 056	Bimetall – Thermostat
ELI 057	Bimetall-Feuermelder – Modell
ELI 058	Prinzip eines Thermoelements





Arbeit und Leistung

ELI 059	Arbeit und Leistung des elektrischen Stromes
ELI 060	Leistung eines Elektromotors
ELI 061	Modell eines Tauchsieders (Elektrische Arbeit)
ELI 062	Wärmeabgabe und Stromstärke
ELI 063	Elektrisches Wärmeäquivalent
ELI 064	Wasserwert
ELI 065	Mechanische Arbeit und Leistung
	des elektrischen Stromes

Chemische Wirkung des Stromes – Elektrochemie

ELI 066	Ein elektrochemisches Element
ELI 067	Voltaelement
ELI 068	Elektrolyse
ELI 069	Galvanisieren
ELI 070	Blei-Akkumulator
ELI 071	Ein elektrolytischer Gleichrichter
ELI 072	Elektrische Spannungsreihe

ELEKTRIK 2

DE715-2S Versuchsanleitung "Elektrik 2", Heft SW DE715-2C Versuchsanleitung "Elektrik 2", CD-ROM

Magnetische Wirkung des elektrischen Stromes -

Elektroma	nagnetismus		
ELI 073	Erzeugung eines Magneten mit Hilfe		
	des elektrischen Stromes		
ELI 074	Der Oerstedt-Versuch		
	(Der elektrische Strom erzeugt ein Magnetfeld)		
ELI 075	Feldlinienbilder		
ELI 076	Kraftwirkung eines flexiblen stromdurchflossenen		
	Leiters im inhomogenen Magnetfeld eines		
	Stagmagneten		
ELI 077	Magnetfeld einer stromdurchflossenen Spule		
ELI 078	Polbestimmung einer stromdurchflossenen Spule		
	mit Permanentmagnet		
ELI 079	Magnetkraft einer stromdurchflossenen Spule		



ELI 080	Magnetische Kraftwirkung einer
EL 1 004	stromdurchflossenen Spule
ELI 081	Wechselwirkung zwischen Permanentmagnet
EL 1 000	und Elektromagnet
ELI 082	Abhängigkeit der Magnetkraft einer strom-
EL 1 000	durchflossenen Spule von der Stromstärke
ELI 083	Abhängigkeit der Magnetkraft einer strom- durchflossenen Spule von der Windungszahl
ELI 084	Messung des Magnetfeldes einer strom-
LLI 004	durchflossenen Spule
ELI 085	Messung des Magnetfeldes einer strom-
LLI 000	durchflossenen Spule in Abhängigkeit von der
	Stromstärke
ELI 086	Messung des Magnetfeldes einer stromdurchflossenen
	Spule in Abhängigkeit von der Windungszahl
ELI 087	Messung des Magnetfeldes einer stromdurchflossenen
	Spule in Abhängigkeit von der Länge der Spule
ELI 088	Prinzip des Elektromagnets
ELI 089	Elektromagnetischer Kraftapparat
ELI 090	Modell eines Hebemagneten
ELI 091	Öffnen und Schließen eines Stromkreises
	mit Hilfe eines Stabmagneten
ELI 092	Das Reed-Relais
Anwond	ngen des Flektromagnetismus
	MEN NES FIEKTOMANDENSMINS



ELI 093	Modell eines Relais mit Ruhekontakt
ELI 094	Modell eines Relais mit Arbeitskontakt
ELI 095	Modell eines Relais mit Arbeits- und Ruhekontakt
ELI 096	Der Wagnersche Hammer
ELI 097	Der Wechselstromsummer
ELI 098	Die elektrische Klingel
ELI 099	Modell einer Magnetsicherung

Bewegungsenergie aus elektrischer Energie

ELI 100	Kraftwirkung auf einen stromdurchflossenen Leiter
	im Magnetfeld – Leiterschaukel
ELI 101	Lorentzkraft – Katapult
ELI 102	Kraftwirkung auf einen geraden stromdurchflossenen
	Leiter parallel zum Magnetfeld



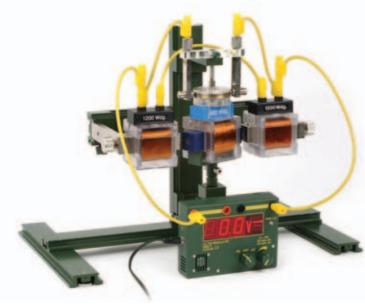


ELI 103	Nachweis der Lorentzkraft in einer im Magnetfeld
	rotierenden Metallscheibe
ELI 104	Die stromdurchflossene Spule im
	Magnetfeld – Drehspule
ELI 105	Prinzip des Dreheiseninstruments
ELI 106	Modell eines Dreheiseninstruments
ELI 107	Modell eines einfachen Weicheiseninstruments
ELI 108	Modell eines Galvanometers
ELI 109	Kraftwirkung zwischen parallelen
	stromdurchflossenen Leitern
ELI 110	Kraftwirkung zwischen stromdurchflossenen Spuler
ELI 111	Ampere-Definition
ELI 112	Stromwaage – qualitativ
ELI 113	Stromwaage – quantitativ
ELI 114	Prinzip des Elektromotors
ELI 115	Wirkungsweise der Schleifringe
ELI 116	Wirkungsweise des Kommutators
ELI 117	Einfacher Elektromotor mit Zweipolrotor
FI I 118	Einfacher Elektromotor mit Trommelanker
ELI 119	Reihenschluss- oder Hauptschlussmotor
	·
ELI 120	Nebenschlussmotor

Elektroakustik

ELI 121	Modell eines Kohlekörnermikrofons
ELI 122	Modell eines Fernsprechers
ELI 123	Elektromagnetisches Lautsprechermodell
ELI 124	Arbeitsweise des elektrodynamischen
	Lautsprechers – Schallerzeugung
ELI 125	Arbeitsweise des elektrodynamischen Mikrofons
ELI 126	Nachrichtenübertragung
ELI 127	Drahtlose Nachrichtenübertragung –
	Elektromagnetische Wellen





ELEKTRIK 3

DE715-3S Versuchsanleitung "Elektrik 3", Heft SW DE715-3C Versuchsanleitung "Elektrik 3", CD-ROM

Elektromagnetische Induktion

Liektromagnetische maaktion			
ELI 12	28 Induktionsspannungen in Leiterschleifen		
ELI 12	29 Entstehung der Induktionsspannung in einer Spule		
ELI 13	Wechselwirkung zwischen fester Spule und bewegtem		
	Magnet und festem Magnet und bewegter Spule		
ELI 13	31 Abhängigkeit der Induktionsspannung von		
	der Windungszahl der Spule		
ELI 13	32 Abhängigkeit der Induktionsspannung		
	von der Bewegungsgeschwindigkeit		
ELI 13	33 Abhängigkeit der Induktionsspannung von der		
	Stärke des Magnetfeldes		
ELI 13	14 Induktionsspannung und Eisenschluss		
ELI 13	35 Energieübertragung durch Induktion		
ELI 13	36 Abschirmung durch eine Kurzschlussspule		
ELI 13	R7 Nicht immer wird Spannung induziert		
ELI 13	88 Induktionsspannung und wirksame Windungsfläche		
ELI 13	Nachweis des Erdfeldes durch Induktion		
ELI 14			
	Änderungsgeschwindigkeit des Magnetfeldes		
ELI 14	1 Unabhängigkeit der Induktionsspannung		
	von der Windungsfläche		
ELI 14	2 Abhängigkeit der Induktionsspannung		
	von der Windungszahl		
ELI 14	3 Lenzsche Regel		
ELI 14	4 Anwendung der Lenzschen Regel		
ELI 14	Bewegungsabschwächung durch Induktionsstrom		
ELI 14	l6 Induktion und Bewegung		
ELI 14	7 Wirbelströme		
ELI 14	8 Waltenhofensches Pendel		
ELI 14	9 Wirbelstrombremse		
ELI 15	0 Versuch von Arago		

ELI 186 ELI 187 ELI 188 ELI 189 ELI 190 ELI 191	Nagelschmelzen Elektroschweißen Modell eines Induktionsschmelzofens – Schmelzrinne Thomsonkanone Hochspannungsfernleitung Modell eines FI-Schutzschalters
ELI 186 ELI 187 ELI 188 ELI 189	Nagelschmelzen Elektroschweißen Modell eines Induktionsschmelzofens – Schmelzrinne Thomsonkanone Hochspannungsfernleitung
ELI 186 ELI 187 ELI 188	Nagelschmelzen Elektroschweißen Modell eines Induktionsschmelzofens – Schmelzrinne
ELI 186 ELI 187	Nagelschmelzen Elektroschweißen
ELI 186	Nagelschmelzen
LLIIUU	moden emili begennimpe (Elemental)
	Modell einer Bogenlampe (Lichtbogen)
ELI 184	Hörnerblitzableiter
	(Wärmeentwicklung – Spannungsabfall)
	Transformator mit massivem Eisenkern
	Transformator mit Aluminiumring
FI I 181	Auch die Stromstärke wird transformiert
ELI IÖÜ	Transformator
	Spannungsübersetzung am belasteten Transformator Primäre Stromstärke am unbelasteten und belasteten
	Spannungsübersetzung am unbelasteten Transformator
	Wirkungsweise eines Transformators
	Wechselstromwiderstand einer Spule
	Spule an Wechselspannung Weshaelstromwiderstand einer Spule
	Bremswirkung durch Selbstinduktion
	Öffnungs- und Schließstrom
	Ausschaltspitzen durch Selbstinduktion
	Selbstinduktion beim Einschalten von Gleichstrom
	Spule an Gleichspannung
E	Gleichstromgenerator treibt Gleichstrommotor
ELI 169	Gleichstrommotor treibt Gleichstromgenerator –
ELI 168	Selbsterregender Wechselstromgenerator
ELI 167	Gleichstromgenerator mit elektromagnetischem Stator
	Gleichstromgenerator mit Trommelanker
ELI 165	Belastung eines Gleichstromgenerators
ELI 164	Gleichstrommotor mit Zweipolrotor
ELI 163	Innenpolgenerator mit elektromagnetischem Rotor
	Außenpolgenerator mit elektromagnetischem Stator
	Außenpolgenerator mit Permanentmagneten als Stator
	Einfacher Wechselstromgenerator
	Speedometer – Modell eines Fahrradtachometers
ELI 158	Fahrraddynamo
ELI 157	Innenpolgenerator mit Permanentmagnet als Rotor
	und rotierender Spule
ELI 156	Wechselwirkung zwischen rotierendem Magnet
	Periodische Magnetfeldänderung
ELI 155	Elektromagnetische Induktion –
ELI 154	Erwärmung durch Wirbelströme
ELI 153	Wechselstromzähler
ELI 152	Umkehr des Drehfeldes
ELI 151	Erzeugung eines Drehfeldes – Spaltpoleffekt
	ELI 152 ELI 153 ELI 154 ELI 155 ELI 156 ELI 156 ELI 157 ELI 158 ELI 159 ELI 160 ELI 161 ELI 162 ELI 163 ELI 164 ELI 165 ELI 166 ELI 167 ELI 168 ELI 170 ELI 171 ELI 172 ELI 173 ELI 174 ELI 175 ELI 176 ELI 177 ELI 178 ELI 177 ELI 178 ELI 179 ELI 179 ELI 179 ELI 180 ELI 181

Energieur	Energieumwandlung			
ELI 192	Generator – Arbeit und Leistung			
ELI 193	Motor treibt Generator – Generator treibt Motor			
ELI 194	Umwandlung mechanischer Energie in elektrische			
	Energie – Verrichten einer Arbeit durch Heben			
	eines Massenstückes			
ELI 195	Umwandlung mechanischer Energie in Wärmeenergie			
ELI 196	Umwandlung elektrischer Energie			
	in mechanische Energie			



sicherheit im umgang mit elektrischer energie





bestehend aus:

DE721-1F 1x MBI "FI-Schalter"

Zweipoliger Fehlerstromschutzschalter Fehlerstrom: 20 mA, Strom max. 25 A

Betriebsspannung: 6...7 VAC
DE721-1L 1x MBI Leitungsschutzschalter LS

Zwei LS für Phasen- und Neutralleiter

DE721-1M 1x MBI Modell Mensch

Rote Signalleuchte und Alarmsummer

DE721-1S 1x MBI Modell Steckdose

Sicherheitsbuchsen für Phasen-, Neutral- und Schutzleiter

DE721-1V 1x MBI Verbraucher 1

Zehn rote "Warn-LEDs", welche bei Körperschluss Aufleuchten; eine Lampenfassung E 10 für

Glühlampe 6V/50 mA als Anzeige für Betriebszustand

Abmessungen der MBIs (Magnetbaustein "inno"): jeweils ca.160x120x45 mm

DG500-5A 5x Brückenstecker MBC, gelb

DG500-5B 4x Brückenstecker MBC, gelb/grün

DG500-5G 2x Brückenstecker mit Abgriff, MBC gelb

DG500-6G 1x Sicherheitsverbindungsleitungen, gelb/grün, Satz von 6 Stück

P7806-1B 1x Aufbewahrungsbox, groß

P7810-1E 1x Boxeneinsatz MBI

DE715-9Z Elektrik - Set 9, Sicherheit "inno", Ergänzung

bestehend aus:

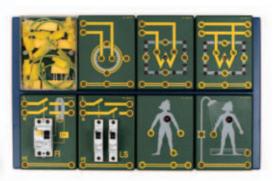
DE721-1D 1x MBI Dusche

Für Versuche zum Potentialausgleich

DE721-2V 1x MBI Verbraucher 2

Zehn rote "Warn-LEDs", welche bei Körperschluss Aufleuchten; eine Lampenfassung E 10 für

Glühlampe 6V/50 mA als Anzeige für Betriebszustand





Empfehlenswerte Stromversorgung:

P3120-1N Festspannungstrafo "inno"

Ausgangsspannungen: 6 V DC max. 7 A, stab., und 7 V AC, max. 9 A

Anschlussspannung: 230 V AC / 50...60 Hz

Weitere technische Daten siehe Seite 258



Empfehlenswertes Messinstrument:

DE710-00 Universalmultimeter "inno", analog

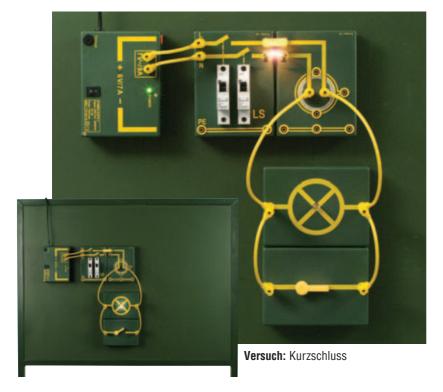
Robustes Servomeßinstrument für jede Gebrauchslage, Zeigerstellung: Nullpunkt links und Nullpunkt Mitte, 3 Doppel-Wechselskalen: 1/3 – 10/30 – 100/300 (im Lieferumfang enthalten!), Skalenbogenlänge: ca. 200 mm, Ziffernhöhe: 26 mm

LED-Display zur Anzeige von Maßeinheit und Stromart mV- / V-/~ / μ A-/~ / MA-/~ / A-/~,

Weitere technische Daten siehe Seite 270

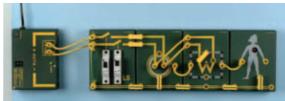
sicherheit magnethaftende versuchsaufbauten



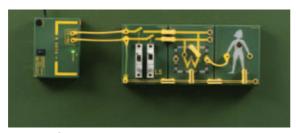




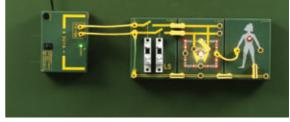
Versuch: Schutzkontaktsteckdose – angeschlossener Verbraucher bei Körperschluss ohne Erdungsanschluss -Alarm



Versuch: Schutzkontaktsteckdose - angeschlossener Verbraucher bei Körperschluss mit Erdungsanschluss



Versuch: Schutzerdung – Verbraucher bei Körperschluss mit Schutzerdung



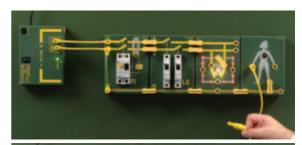
Wirkung des Fi - Schutzschalters Versuch: Stromdurchflossener Verbraucher nicht geerdet mit Körperschluss – Alarm

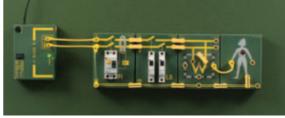
Experimente zum Thema:

SICHERHEIT IM UMGANG MIT ELEKTRISCHER ENERGIE

DE715-9S Versuchsanleitung "FI-System", Heft SW DE715-9C Versuchsanleitung "FI-System", CD-ROM

DL1 10-30	versuchsamenting in bystem, ob-nom	
EFI 001 EFI 002	Überlastung und Sicherung Kurzschluss	אהבח
EFI 003	Der Widerstand des menschlichen Körpers	- M Physia
EFI 004	Der Mensch im Stromkreis	AND THE REAL PROPERTY.
EFI 005	Einpolige Berührung kann tödlich sein	
EFI 006	Einpolige Berührung durch Körperschluss	4
EFI 007	Tödliche Fehler	
EFI 008	Standortisolierung	Diameter of the second
EFI 009	Schutztrennung	2 dille
EFI 010	Schutzerdung	1
EFI 011	Die Schutzkontakt - Steckdose	
EFI 012	Nachteile der Schutzerdung	
EFI 013	Tod in der Dusche – Potentialausgleich	
EFI 014	Der Fehlerstrom-Schutzschalter (FI-Schalter)	
EFI 015	Der Vorteil der Fehlerstrom-Schutzschaltung	
EFI 016	Die Prüfung des Fehlerstrom-Schutzschalters	





Versuch: Berührung des nicht geerdeten stromdurchflossenen Verbrauchers mit Körperschluss – FI-Schutzschalter schaltet sofort ab





P3120-3D 3-Phasen-Konverter "inno"

In steckbarer Kombination mit Akku "inno" 6 V/10 Ah P3120-1B oder Festspannungstrafo "inno" P3120-1N eine Drehstromquelle, jedoch kein Drehstrom-Netzanschluß erforderlich! Technische Daten:

Ausgang:Vier 4-mm-Sicherheitsbuchsen, dauerkurzschlussfest, in Dreieckschaltung, 3 x 23 Veff, 500 mA, 70 Hz und Sternschaltung 3 x 13 Veff, 500 mA, 70 Hz

3-mm-LEDs zur Kontrolle der Versorgungsspannung Stromversorgung: 6 ... 15 V DC, stabilisiert, mind. 5 A Gehäuse: Kunststoff, ABS grün, mit gelbem Aufdruck Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 570 g

Empfehlenswerte Stromversorgung:

P3120-1N Festspannungstrafo "inno", oder P3120-1B Akku "inno" 6 V/10 Ah



Versuch: Sternschaltung – Stromstärke im Mittelpunktsleiter (Magnettafelaufbau)



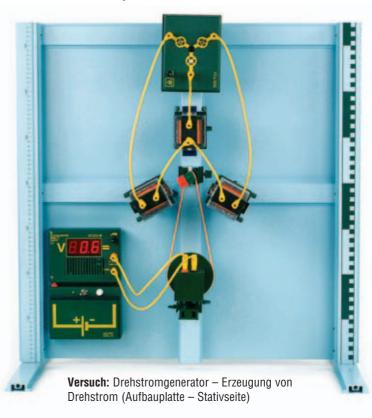
Anwendung: Mit der Aufstellplatte-L P3120-4A (Höhe: 240 mm) wird aus dem 3-Phasen-Konverter "inno" in Verbindung mit dem Akku "inno" 6 V/ 10 Ah oder Festspannungstrafo "inno" mit einem Handgriff ein "Tischgerät"



Abmessungen der MBIs (Magnetbaustein "inno"): jeweils ca.160x120x45 mm

ohne Abb.:

DE309-5S Glühlampe 12 V/100 mA, E10, Satz von 5 Stück DE309-6S Glühlampe 24 V/100 mA, E10, Satz von 5 Stück







Versuch: Prinzip des Drehstrom - Synchronmotors



Versuch: Prinzip des Drehstrom - Asynchronmotors



DE411-1S Joch auf Stiel, 120x28x10 mm DE454-3A Aluring drehbar auf Stiel, D=60 mm



Versuch: Drehstrom -Asynchronmotor (Magnettafelaufbau)



DE454-1R Ring mit Lagerbohrung

Zur Anzeige eines magnetischen Drehfeldes; drehbare Lagerung auf Lagernadel auf Fuß DE300-1N, Ringdurchmesser: 48 mm

DE454-1M Magnetnadel für Drehfeld

Zur Erläuterung des 3 Phasen-Drehfeldes und des Drehstrom-Synchronmotors; drehbare Lagerung auf Lagernadel auf Fuß DE300-1N, Länge: 40 mm

DE454-1K Käfiganker

Modell eines Kurzschlussläufers und zur Demonstration der Wirkungsweise eines Drehstrom-Asynchronmotors; drehbare Lagerung auf Lagernadel auf Fuß DE300-1N, Höhe: 45 mm, Durchmesser: 40 mm

DE300-1N Lagernadel auf Fuß

Stahlnadel auf Acrylglasfuß zur drehbaren Lagerung von Ring mit Lagerbohrung, Magnetnadel für Drehfeld und Käfiganker





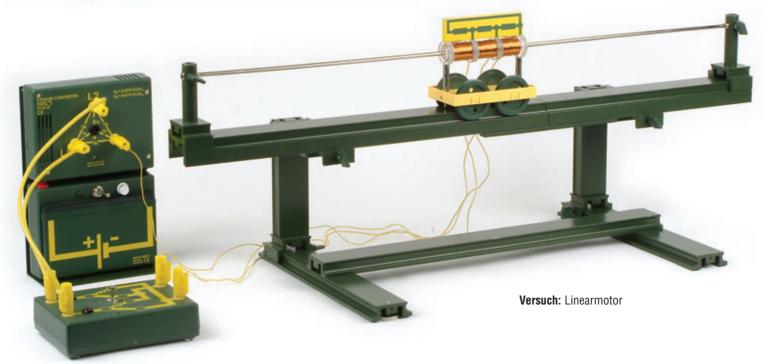
DE453-4L Spulenaufsatz für Linearmotor

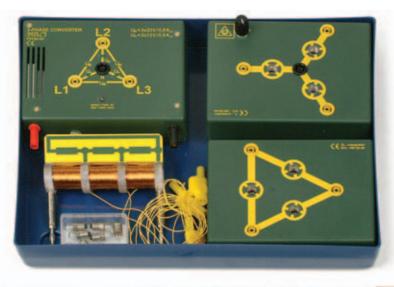
Zur Demonstration des Prinzips eines Linearmotors; Spulenkörper (L=115mm, D=30 mm), Wicklungen mit Abgriffen und 3 Anschlussleitungen (L= ca. 100 cm) geringer Masse mit 4-mm-Sicherheitssteckern, zwei 4-mm-Steckerstifte zum Aufstecken auf den Messwagen Demo DM300-2A

DE453-5L Eisenstab, geteilt, L=810 mm

Zwei koppelbare Eisenstäbe, vernickelt, Enden jeweils mit D=10 mm, L(gesamt)=810 mm, D=5 mm

DM300-2A Messwagen, Demo





DE716-10 Elektrik - Set 10, Drehstrom "inno"

bestehend aus:

DE720-3D 1x MBI Dreieckschaltung, Lampenfassung E10 DE720-4S 1x MBI Sternschaltung, Lampenfassung E10

mit Verstärker

DE309-5S 1x Glühlampe 12 V/100 mA, E10, Satz von 5 Stück

DE309-6S 1x Glühlampe 24 V/100 mA, E10, Satz von 5 Stück

DE453-4L 1x Spulenaufsatz für Linearmotor DE453-5L 1x Eisenstab, geteilt, L=810 mm P3120-3D 1x Drehstrom Konverter "inno" 1x Aufbewahrungsbox, klein

Abmessungen der MBIs (Magnetbaustein "inno"): jeweils ca.160x120x45 mm





P3130-3A Kleinspannungs-Drehstromtrafo "demo"

Kleinspannungsquelle für Drehstrom (Dreiphasenstrom) mit 2 unterschiedlichen Leiterspannungen sowie Phasenspannungen (Stern, Dreieck), überlastgeschützt durch thermische Sicherungsautomaten (Überstromschutzschalter)

Ausgänge:

6 V/10 V, 3phasig, max. 4 A sowie 23V/40 V, 3phasig, max. 4 A

Galvanische Trennung vom Netz; Ausgangsspannungen an 4mm-Sicherheitsbuchsen entnehmbar Kunststoffgehäuse aus ABS mit 2 Griffschalen und gelbem Aufdruck Anschlussspannung: 230/400 V Drehstrom/50...60 Hz Abmessungen: 260x150x210 mm,

Masse: 7,1 kg

P3135-3F Drehstromgenerator mit Digitalanzeige "demo"

Leistungsstarker Dreiphasen-Funktionsgenerator mit digital synthetisierten Ausgangsspannungen, geringe Verzerrung und perfekte Phasenverschiebung der Ausgänge zueinander, unabhängig von der Frequenz und Art der Last; kein Drehstrom-Netzanschluss erforderlich! Technische Daten:

Ausgang:

Stern: 3 x 23 Veff, max. 1 A, 1,4 As Dreieck: 3 x 40 Veff, max. 1 A, 1,4 As

Frequenzbereich: 0,01 ... 1000 Hz in 5 Bereichen

Digitalanzeige: LED-Anzeige der Frequenz, Ziffernhöhe: 26 mm

Kurvenformen: Sinus, Dreieck, Rechteck, Sägezahn

Überlastschutz: alle Ausgänge sind dauerkurzschlussfest und stabil

gegen induktive Lasten

Anschlussspannung: 24 V AC, mind, 6 A

Abmessungen: 260x150x210 mm, Masse: 3,0 kg





Anwendung: Drehstromgenerator mit Digitalanzeige -Stromversorgung durch Stelltrafo P3130-1A



Experimente zum Thema:

DREHSTROM

DE716-1S Versuchsanleitung "Drehstrom", Heft SW

DE716-1C Versuchsanleitung "Drehstrom", CD-ROM

ETI 001 Drehstromgenerator - Erzeugung

von Drehstrom

ETI 002 Drehstrom - Spannungsmessung

ETI 003 Sternschaltung - Stromstärke

im Mittelpunktsleiter

ETI 004 Dreieck-Schaltung ETI 005 Prinzip des Drehstrom-

Synchronmotors

Drehstrom-Synchronmotor ETI 006

ETI 007 Prinzip des Drehstrom-

Asynchronmotors

ETI 008 Drehstrom-Asynchronmotor

ETI 009 Linearmotor



elektronik - "inno"

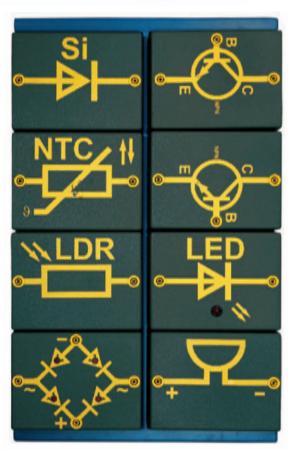


ELEKTRONIK - SYSTEM "inno"

Experimentieren mit Magnetbausteinen "inno" (MBI):

Kunststoffgehäuse ABS, grün, mit gelbem Aufdruck, 4-mm-Sicherheitsbuchsen, gelb, max. Spannung 42 V; zur magnetischen Halterung auf Magnettafeln sind 4 starke Neodymiummagnete in der Bodenplatte eingesetzt; einfaches Abnehmen der Bodenplatte durch Kreuzschlitzschrauben Abmessungen: ca. 160x120x45 mm

einfach - schnell - sicher



DE750-1A Elektronik, Gesamtset "inno" bestehend aus:

DE750-1A1 Elektronik, Set A "inno"

DE730-1N 1x MBI NTC - Widerstand

DE730-1L 1x MBI LDR

DE730-1S 1x MBI Si-Diode

DE731-1L 1x MBI LED

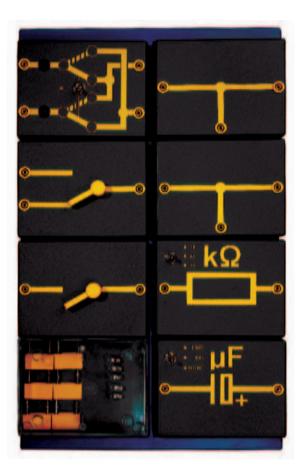
DE732-1L 1x MBI Transistor - NPN, Basis links DE732-1R 1x MBI Transistor- NPN, Basis rechts

DE730-2V 1x MBI Summer

DE730-1B 1x MBI Brückengleichrichter mit 4 LEDs

P7806-1B 1x Aufbewahrungsbox, groß

P7810-1E 1x Boxeneinsatz MBI



DE750-1A2 Elektronik, Set B "inno"

DE732-3T 2x MBI Leitung, T-förmig

DE730-1W 1x MBI Widerstandsdekade, 10/22/47 kOhm

DE733-1K 1x MBI Kapazitätsdekade,

Elektrolyt-Kondensatoren,100/1000/10000 μF

DE720-1K 1x MBI Kreuzschalter

DE720-2T 1x MBI Umschalter

DE720-2R 1x MBI Schalter EIN-AUS

DG500-5G 2x Brückenstecker mit Abgriff MBC, gelb DG500-5A 4x Brückenstecker MBC, gelb

DE309-2S 1x Glühlampe 6 V/50 mA, E10, Satz 5 Stück

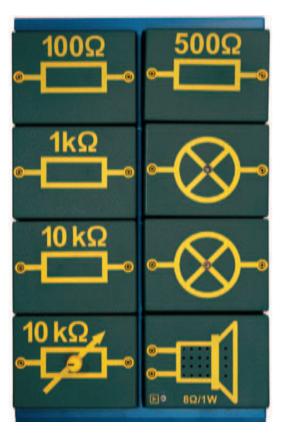
P7806-1B 1x Aufbewahrungsbox, groß

P7810-1E 1x Boxeneinsatz MBI

elektronik - "inno"



Falls die Magnetbausteinsätze "inno" Elektrik – A, DE712-1A, und Elektrik – B, DE712-1B, nicht vorhanden sein sollten, ist das nachfolgende Elektronik – Set Ergänzung, DE750-2A erforderlich:



DE750-2A Elektronik, Set Ergänzung "inno" bestehend aus:

DE720-4W 1x MBI Widerstand 100 Ohm
DE720-5W 1x MBI Widerstand 500 Ohm
DE720-6W 1x MBI Widerstand 1 kOhm
DE720-7W 1x MBI Widerstand 10 kOhm
DE720-8W 1x MBI Drehwiderstand 10 kOhm
DE720-2A 2x MBI Lampenfassung E 10
DE720-2L 1x MBI Lautsprecher mit Verstärker
P7806-1B 1x Aufbewahrungsbox, groß
P7810-1E 1x Boxeneinsatz MBI



P3120-4B Batterie schaltbar, "inno"

Die Batterie schaltbar "inno" ist bestückt mit 4 Monozellen je 1,5 V, und liefert mittels Drehschalter feste Gleichspannungen von 1,5/3/4,5/6 V

Empfehlenswerte Stromversorgung:

(detaillierte technische Beschreibung s. Kapitel "Stromversorgung")

P3120-1N Festspannungstrafo "inno"

Ausgangsspannungen: 6 V DC, stabilisiert, max. 7A und 7V AC, max. 9A oder

P3120-1B Akku "inno", 6V/10 Ah

Ausgangsspannung: 6 V DC, Kurzschlussstrom: > 30 A

in Kombination mit

P3120-1K DC-Konverter "inno"

In steckbarer Kombination mit Akku "inno"6 V/10 Ah P3120-1B oder Festspannungstrafo "inno" P3120-1N eine regelbare DC-Quelle mittlerer Belastbarkeit

Ausgang: 0 ... 12 V DC, stabilisiert, stufenlos einstellbar, max. 3 A





P3125-2W AC/DC-Regulator "inno"

Ausgänge: DC: 0 ... 12 V, max. 5 A, AC: 0 ... 12 V, max. 0,7 A Anschlussspannung: 12 V DC stab., ca. 5 A, z. B.: P3130-2P

P3130-2P Festspannungsnetzgerät 12V/5,8A



Anwendung: AC/DC-Regulator "inno" mit angeschlossenem Festspannungstrafo 12V/5,8 A P3130-2P in Verwendung mit Aufstellplatte S als "Tischgerät"



elektronik - "inno"

Empfehlenswerte Messgeräte (detaillierte technische Beschreibung siehe Seite 270 und 273)



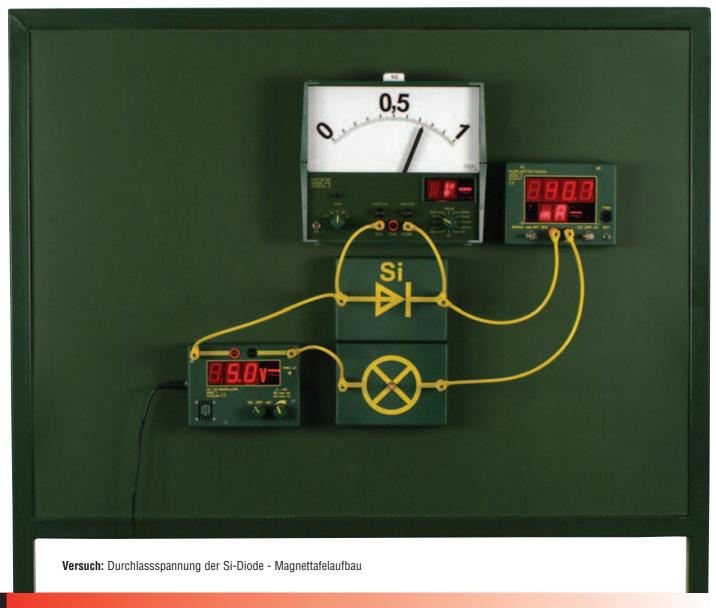
DE710-00 Universalmultimeter "inno", magnethaftend

Robustes Servomeßinstrument für jede Gebrauchslage, Zeigerstellung: Nullpunkt links und Nullpunkt Mitte, 3 Doppel-Wechselskalen: 1/3 – 10/30 – 100/300 (im Lieferumfang enthalten!) Skalenbogenlänge: ca. 200 mm, Ziffernhöhe: 26 mm LED-Display zur Anzeige von Maßeinheit und Stromart mV- / V-/~ / µA-/~ /mA-/~ / A-/~



DE722-1P Panelmeter "inno"

Anzeige: LED-Display, 31/2-stellig, Ziffernhöhe: 26 mm Messbereiche: 0 ... 200 mA, 0 ... 20 A, 0 ... 40 V AC/DC



elektronik - "inno









Experimente zum Thema:

ELEKTRONIK - SYSTEM "inno"

DE750-1S Versuchsanleitung "Elektronik", Heft SW DE750-1C Versuchsanleitung "Elektronik", CD-ROM

Halbleiter-Widerstände

EOI 001	NTC-Widerstand	רידות
E0I 002	Modell eines elektrischen	100
	Thermometers	- Co
EOI 003	LDR-Widerstand	A STATE OF
E0I 004	Modell eines	*
	Belichtungsmessers	The same
		The state of the s

Dioden	
EOI 005	Siliziumdiode – Elektrisches Ventil
EOI 006	Die Durchlassspannung der Siliziumdiode
EOI 007	Dioden schützen ein Messwerk
EOI 008	Leuchtdiode (LED)
EOI 009	Die Durchlassspannung der Leuchtdiode

Transistoren

EOI 010	Der Transistor als Doppeldiode (NPN)
EOI 011	Transistor als Schalter - Basisstrom
	ermöglicht Kollektorstrom (NPN)
EOI 012	Transistor als Verstärker
EOI 013	Licht bewirkt Alarm
EOI 014	Basis-Spannungsteiler
EOI 015	Einbruchsschutz durch Stolperdraht
EOI 016	Automatische Beleuchtung
EOI 017	Alarm durch Lichtschranke
EOI 018	Feuermelder
EOI 019	Elektrisches Thermometer – Modell
EOI 020	Der durchgesteuerte Transistor
	•

Kondensatoren

EOI 021	Ein Kondensator kann Ladung speichern
EOI 022	Richtung des Lade- und Entladestromes
EOI 023	Die Aufladung eines Kondensators
EOI 024	Die Entladung eines Kondensators
EOI 025	Ein Kondensator liefert Basisstrom
EOI 026	Kapazität
EOI 027	Zeitschalter
EOI 028	Ein Kondensator sperrt Gleichstrom
EOI 029	Kondensator an Wechselspannung
EOI 030	Einweg-Gleichrichtung
EOI 031	Glättung der gleichgerichteten Spannung
EOI 032	Brückenschaltung

Multivibrator-Schaltungen				
EOI 033	Bistabiler Multivibrator			
EOI 034	Entladung eines Kondensators			
EOI 035	Ein Kondensator verhindert Basisstrom			
EOI 036	Ein Kondensator wirkt mit			
EOI 037	Monostabiler Multivibrator			

Verstärkerschaltungen mit 2 Transistoren

	3
EOI 038	Der Widerstand des menschlichen Körpers
EOI 039	Eine Transistorstufe steuert eine zweite Stufe
EOI 040	Automatische Füllstandsmessung –
	Darlingtonschaltung
EOI 041	Lügendetektor – Darlingtonschaltung





Steckbausteinsystem "demo" (STBD) Elektrik/Elektronik

Experimentierprogramm zum anschaulichen und übersichtlichen vertikalen Aufbau elektrischer und elektronischer Schaltungen im einführenden und weiterführenden Demonstrationsunterricht. Zulässige Betriebsspannung: Schutzkleinspannung 42 V

- übersichtliches Schaltbild
- einfacher Aufbau
- betriebssichere elektrische Verbindungen
- guter mechanischer Halt der Bausteine

135 Experimente zur ELEKTRIK sowie 115 Experimente zur ELEKTRONIK

DE920-1A Steckplatte "demo"

Aufbauplatte zur Halterung und elektrischen Verbindung von Steckbausteinen "demo" (STBD); Buchsenfelder mit je vier 4-mm-Buchsen im Rasterabstand von 40 mm, elektrisch nicht verbunden, benachbarte Steckfelder nach allen Seiten elektrisch verbunden; insgesamt 63 Steckfelder;

Rückseite der Steckplatte: Metallplatte, weiß matt beschichtet, zur Verwendung als Magnettafel für Haft-Optik, -Mechanik, -Wärmelehre usw.. Abmessungen: ca. 800x632x34 mm

Stativmaterial zur stabilen vertikalen Halterung der Steckplatte Demo DE920-1A:

DS101-1G Stativfuß, groß, L=500 mm DS600-6G Plattenträger, Paar, magnetisch

Empfehlenswertes Zubehör:

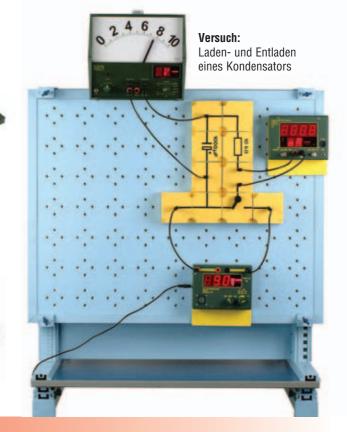
2 Stück DS500-1G Schraubzwinge, Spannweite ca. 50 mm



Bei Vorhandensein der NTL-Aufbauplatte DS602-2A oder des NTL-Experimentierstandes DS602-2K kann die Steckplatte Demo DE920-1A mittels

2 Stück DS503-1P Plattenhalter, Paar

darauf vertikal gehaltert werden



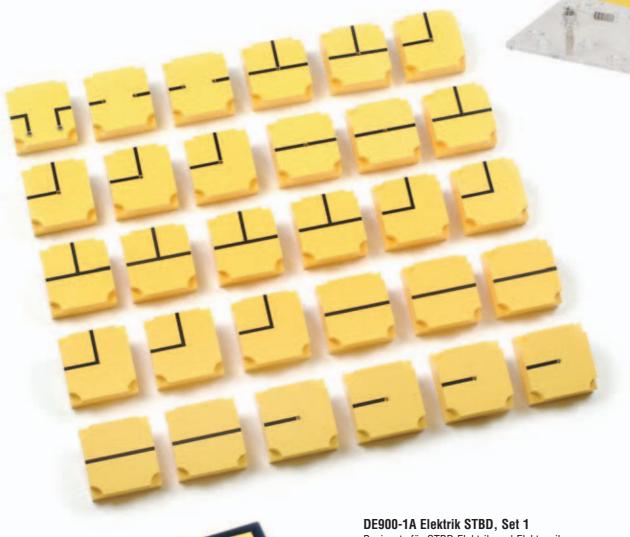


Steckbausteine "demo" (STBD)

Kunststoffgehäuse aus ABS, gelb, an den Ecken Griffmulden, um einen Baustein aus einer aufgebauten Schaltung leicht entnehmen zu können; schwarzer Symbolaufdruck entsprechend dem eingebauten Bauteil; transparente Grundplatte zur Sichtbarmachung eines eingebauten Bauteiles; Bohrungen zur Aufnahme von max. vier 4-mm-Steckerstiften für mehrpolige Bauteile; Grundplatte mit 4 Schrauben an der Unterseite des Gehäuses montiert, daher leichter Austausch von Bauelementen möglich;

zulässige Betriebsspannung: Schutzkleinspannung max. 42 Volt

Abmessungen: 81x81x35 mm



Basissatz für STBD Elektrik und Elektronik, 30 Leitungsbausteine teilweise mit 4-mm-Abgriffbuchsen zum Anschluss an Netz- oder Messgeräte, bestehend aus:

DE920-1D 2x STBD Leitung gerade mit Buchse

DE920-1C 5x STBD Leitung gerade

DE920-1G 5x STBD Leitung winkelig

4x STBD Leitung winkelig mit Buchse DE920-1H DE920-1F 2x STBD Leitung T-förmig mit Buchse

DE920-1E 5x STBD Leitung T-förmig

DE920-1K 1x STBD Leitung unterbrochen, winkelig

2x STBD Leitung unterbrochen DE920-1J

DE920-1B 4x STBD Anschluss

P7806-1B 1x Aufbewahrungsbox, groß

P7810-1A 1x Boxeneinsatz STBD





DE920-3G	2x	STBD Widerstand 100 Ohm
		Belastbarkeit 2 W, Toleranz: ± 5%
DE920-3M	2x	STBD Widerstand 500 Ohm
		Belastbarkeit 2 W, Toleranz: ± 5%
DE920-30	1x	STBD Widerstand 1 kOhm
		Belastbarkeit 2 W, Toleranz: ± 5%
DE920-3R	1x	STBD Widerstand 10 kOhm
		Belastbarkeit 2 W, Toleranz: ± 5%
DE920-3S	1x	STBD Potentiometer 470 Ohm
		Belastbarkeit 4 W, Toleranz: ± 10%
DE920-3T	1x	STBD Drehwiderstand 10 kOhm
		Belastbarkeit 4 W, Toleranz: ± 10%
DE927-1M	1x	STBD Motor mit Getriebe
		Schnurscheibe mit Schlitz,
		Getriebe-Untersetzung 28:1
DE920-2K	3x	STBD Batterie 1,5 V

(Babyzelle im Lieferumfang enthalten!)

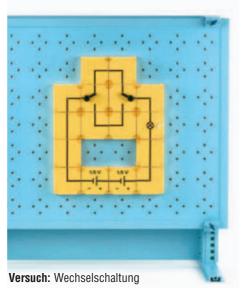
DE920-2B	1x	STBD Glimmlampe
DE922-1L	1x	STBD Spule L
DE922-1B	1x	STBD für Spule mit Abgriff
DE922-1A	1x	STBD für Spule
DE920-2S	1x	STBD Taster
DE920-2R	3x	STBD Schalter EIN/AUS
DE920-2T	2x	STBD Umschalter
DE920-2A	2x	STBD Lampenfassung E 10
DE920-2F	3x	STBD Lampenfassung E 14
DE920-2L	2x	STBD mit Klemmbuchse
		Zum Befestigen des Halters mit Stift massiv
DE920-2M	1x	STBD Halter für Rundmaterial
		3 Bohrungen mit Klemmschrauben zur Fixierung
		von Rundmaterial bis 10 mm Durchmesser
P7806-1B	1x	Aufbewahrungsbox, groß
P7810-1A	1x	Boxeneinsatz STBD

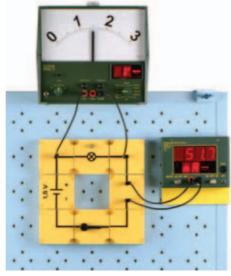


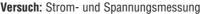


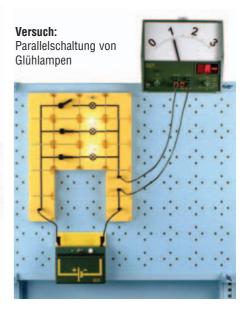
	DE900-3A I	Elek	trik STBD, Set 3	DE451-1C	1x	Glockenschale
Ergänzungssatz für STBD Elektrik und Elektronik, für Elektrochemie,					D=70 mm, mit 4-mm-Steckerstift	
			nus und Induktion, bestehend aus:	DE920-2D	1x	STBD mit Skala
	DE004 4 D	4	11 Warman 24 Jack and 1244 and	DE930-2R	1x	Rolle mit Zeiger
	DE921-1D	IX	U-Kern mit Joch, geblättert			Zum Aufbau eines Hitzdraht - Messinstrument-
			Kern 30x16mm, pulverbeschichtet blau,			Modells; drehbar gelagerte Rolle mit Zeiger auf Stiel,
	DE004 41		mit Spannschraube			D=10 mm, mit Schnurrille; Zeigerlänge: 160 mm
	DE921-1L	1x	I-Kern lang, geblättert	DE312-1B	2x	Batteriehalter
			Pulverbeschichtet blau, Abmessungen: 163x30x16mm			Zum Einstecken in STBDs Leitung unterbrochen,
	DE922-2B	1x	Spule 800 Windungen, steckbar			zur Aufnahme einer Babyzelle 1,5 Volt
			max. Stromstärke: 2 A	DE921-3U	1x	Heizwendel steckbar, 2teilig
	DE922-2C	1x	Spule 2 x 800 Windungen, steckbar	P3325-2A		Elektroden, Satz,
			max. Stromstärke: 1A			Bestehend aus Plattenelektroden (65x25 mm):
	DE450-1D	1x	Drehspule mit Zeiger			2xBlei, 2xZink, 1xAlu, 1xEisen, 1xMessing und
			Zur Demonstration der Kraftwirkung eines			2xKohlestäben (65x5mm)
			Magnetfeldes auf eine stromdurchflossene drehbare	P3911-3D	4x	Krokoklemme mit Steckerstift
			Spule - Prinzip eines Drehspulmesswerkes;	P3310-1A	2x	Krokoklemme blank
			zwei 4-mm-Steckerstifte zum Aufstecken auf STBD	P3325-1A		Leiter und Nichtleiter, Satz
			mit Kugellager DE920-2C, zur Stromzuführung zwei	DE922-1D		Tischchen steckbar
			Verbindungsleitungen mit 4-mm-Steckerstiften fest	DEGLE 1D	170	Zur Halterung des Elektrolysentroges, einsteckbar in
			angeschlossen; Spulendurchmesser: 90 mm			den STBD Leitung unterbrochen, winkelig
	DE450-1E	1x	Leiterschaukel	P3325-2C	1x	Elektrolysetrog
			Zur Demonstration der Kraftwirkung eines Magnet-	. 0020 20		Kunststoff transparent, Abmessungen: 78x54x46 mm
			feldes auf einen stromdurchflossenen Leiter;	DE320-1C	1x	Kontaktstift mit Wolframspitze L=100 mm
			Aluminiumbügel an zwei hochflexiblen Verbindungs-	P1810-1D		Blattfeder Stahl, 300x25x0,6mm
			leitungen mit 4mm Steckerstiften fest montiert,	DE320-1D		Bimetalistreifen, Demo, 180x20 mm
			aufgesteckt auf einen Isolieraufsatz mit zwei	DE921-3B		Halter mit Stift, massiv
			4-mm-Steckerstiften, Abstand 40 mm, passend zu	DECET OF		Metallbolzen mit Schlitz und Loch zum Haltern und
			STBD Leitung unterbrochen DE920-1J			Fixieren von Metallstreifen (Blattfeder, Klöppel,
	DE920-2C	1x	STBD mit Kugellager			Bimetallstreifen,) oder Metallstäben (Kontaktstift,)
			Drehlager für Drehspule oder Magnethalter	DE921-3A	2v	Halter mit Steckerstift
	DE320-1E	3x	Klemmstecker	DL321-0A	۷.	Metallbolzen mit Schlitz und Loch zum Haltern und
			Zum raschen Fixieren von blanken Drähten			Fixieren von Platten (-elektroden) oder Stäben
			bis zu einem Durchmesser von 4 mm			(-elektroden) bis max. D=6 mm; L=60 mm
	DE451-1D	1x	Klöppel	P7806-1B	1.	Aufbewahrungsbox, groß
			Für Klingel- und Relaisaufbauten, L=285 mm	P7810-1B		Boxeneinsatz Elektrik STBD, Set 3
			,	L/010-1B	ΙX	DUXCHCHISALZ EICKLIK STDD, SCL S











VERSUCHSTITEL zum Thema Elektrik (STBD)

Leiter - Nichtleiter

- ELD 1.1 Der elektrische Stromkreis
- ELD 1.2 Leiter - Nichtleiter (feste Stoffe)
- ELD 1.3 Der elektrische Stromkreis -Wiederholung
- ELD 1.4 Der Wechselschalter
- ELD 1.5 Ist Leitungswasser ein Stromleiter?
- Zucker und Salz Leiter oder ELD 1.6
- Nichtleiter?
- Saure und basische Lösungen sind ELD 1.7 Stromleiter
- **ELD 1.8** Ist Erde ein Leiter oder ein Nichtleiter?
- Der Mensch Leiter oder Nichtleiter? ELD 1.9
- ELD 1.10 Der Mensch ist in Kontakt mit Wasser
- ein Stromleiter
- Der Mensch leitet elektrischen Strom ELD 1.11
- ELD 1.12 Stromleitung in Leitungswasser
- Stromleitung in entionisiertem Wasser ELD 1.13
- ELD 1.14 Das elektrische Leitvermögen von Salzund Zuckerlösungen
- ELD 1.15 Stromleitung in saurer Lösung
- ELD 1.16 Trockene Erde ist ein schlechter,
- feuchte Erde ein guter Stromleiter
- ELD 1.17 Ein Stromkreis wird mittels Erdleitung geschlossen

Spannungsmessung - Spannungsquellen

- FID 2.1 Messung einer Spannung
- ELD 2.2 Klemmenspannung – Leerlaufspannung Der Spannungsabfall am Schalter **ELD 2.3**
- Der Spannungsabfall an der Glühlampe ELD 2.4
- Die Stromstärke ist im unverzweigten **ELD 2.5** Stromkreis überall gleich groß
- **ELD 2.6** Die Stromstärke im verzweigten
- Stromkreis
- ELD 2.7 Spannungsquellen in Serien- und
 - Parallelschaltung -
- Messung der Spannung Serien- und Parallelschaltung von ELD 2.8
 - Spannungsquellen -Messung der Stromstärke



FID 2.9 Serien- und Parallelschaltung von Spannungsquellen - Kurzschlussstrom

Ohmsches Gesetz -Schaltung von Widerständen

- Je höher die Spannung, desto größer ELD 3.1 die Stromstärke – das Ohmsche Gesetz
- **ELD 3.2** Je kürzer der Draht, desto größer die
- Stromstärke ELD 3.3 Je größer der Querschnitt des Widerstandsdrahtes, desto kleiner
- der Widerstand ELD 3.4 Der Widerstand hängt vom Material
- des Widerstandsdrahtes ab **ELD 3.5** Eisendraht ist ein PTC - Leiter
- ELD 3.6 Die Glühlampe ist ein PTC- Leiter
- **ELD 3.7** Das Ohmsche Gesetz wird mit
- Festwiderständen demonstriert
- **ELD 3.8** Widerstände in Serienschaltung I
- ELD 3.9 Widerstände in Serienschaltung II
- ELD 3.10. Widerstände in Parallelschaltung I
- ELD 3.11 Widerstände in Parallelschaltung II
- Widerstände in Parallelschaltung III FI D 3.12
- ELD 3.13 Der Spannungsabfall
- Modell eines Potentiometers ELD 3.14 Spannungsabfall und Glühlampen FI D 3.15
- Potentiometer mit Glühlampe FID 3.16
- als Anzeigegerät
- ELD 3.17 Modell eines Überblendreglers

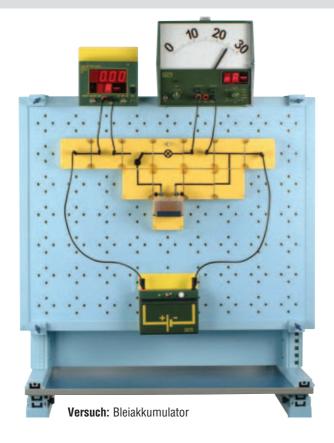
Elektrische Verbraucher -Sicherheitseinrichtungen

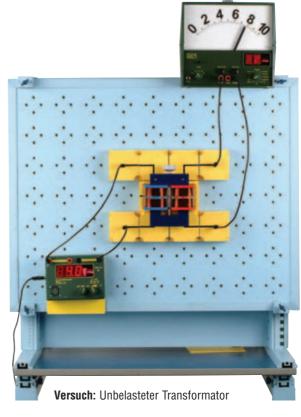
- ELD 4.1 Arbeit und Leistung des elektrischen Stromes
- FI D 4.2 Verbraucher werden in einem Stromkreis parallel und nicht in Serie geschaltet
- ELD 4.3 Der Widerstandsdraht wandelt elektrische Energie in Wärmeenergie um
- **ELD 4.4** Modell eines Tauchsieders
- ELD 4.5 Elektrisch gezündete Brände
- ELD 4.6 Kurzschluss ruft Brandgefahr hervor
- Die Schmelzsicherung verhindert **ELD 4.7** die Brandgefahr
- **ELD 4.8** Das Überbrücken von Schmelz-
- sicherungen ist gefährlich! ELD 4.9 Die Glühwirkung einer Wendel
- Überlastung führt zu elektrisch ELD 4.10 gezündeten Bränden - die Schmelzsicherung verhindert Gefahren
- FI D 4.11 Modell eines Hitzedrahtinstrumentes
- ELD 4.12 Thermostatmodell
- ELD 4.13 Bei Kurzschluss unterbricht ein
- Bimetallstreifen den Stromkreis

Thermoelement - Elektrochemie

- Das Prinzip eines Thermoelementes ELD 5.1
- Das Thermoelement ELD 5.2 **ELD 5.3**
- Das Prinzip galvanischer Spannungsquellen
 - Spannungsmessung
- ELD 5.4 mit dem Oszilloskop
- ELD 5.5 Spannung aus Salmiakgeist und Kochsalzlösung
- ELD 5.6 Das Leclanche - Element
- (Taschenlampenbatterie)
- ELD 5.7 Der Bleiakkumulator
- ELD 5.8 Der NiFe - Akkumulator
- Die Elektrolyse einer Zinkiodidlösung ELD 5.9
- ELD 5.10 Die Elektrolyse einer
 - Kupferchloridlösung
- FID 5 11 Die Elektrolyse einer Kochsalzlösung
- ELD 5.12 Verkupfern einer Zinkplatte
- ELD 5.13 Ein elektrolytischer Gleichrichter







Elektromagnetismus ELD 6.1 Der Oerstedt-Versuch

ELD 6.2 Kraftwirkung auf einen stromdurchflossenen Leiter im Magnetfeld I FID 6.3 Kraftwirkung auf einen stromdurchflossenen Leiter im Magnetfeld II Das Magnetfeld einer Spule ELD 6.4 ELD 6.5 Die Stärke des Magnetfeldes einer Spule

ELD 6.6 Ein Eisenkern verstärkt das Magnetfeld einer stromdurchflossenen Spule ELD 6.7 Modell eines Hebemagneten

Ferromagnetika können magnetisiert ELD 6.8

ELD 6.9 Modell eines Drehspulinstrumentes

ELD 6.10 Öffnen und Schließen eines Stromkreises mit Hilfe eines Stabmagneten ELD 6.11 Modell eines Relais - Ruhekontakt

Modell eines Relais - Arbeitskontakt Modell eines Relais - Arbeits-

ELD 6.13 und Ruhekontakt

ELD 6.14 Das Relais - Arbeitskontakt

ELD 6.15 Das Relais – Ruhekontakt ELD 6.16 Das Relais als Umschalter

Der Wagnersche Hammer ELD 6.17

ELD 6.18 Der Summer

ELD 6.19 Die elektrische Klingel

ELD 6.20 Modell einer Magnetsicherung

Elektromagnetische Induktion

ELD 7.1 Das Mikrofon setzt Schall in Wechselstrom um

Darstellung von Sprechwechselstrom ELD 7.2

Die Entstehung von Induktionsspannung ELD 7.3 ELD 7.4 Abhängigkeit des Induktionsstroms

vom Magnetfeld

Abhängigkeit des Induktionsstroms ELD 7.5 von der Windungszahl der Spule

FI D 7.6 Die Induktionsspannung wird sichtbar gemacht

ELD 7.7. Die Selbstinduktionsspannung in einer Spule

ELD 7.8 Modell einer Dynamomaschine FID 7.9

Der Kurzschlussstrom wird gemessen ELD 7.10 Die Leistung des Induktionsstromes -

Abschätzung

Transformator

ELD 8.1 Gleichstromstransformator -Spulen auf einer Achse ELD 8.2 Gleichstromtransformator -

Spulen achsenparallel FID 8.3 Gleichstromtransformator

mit Eisenkern - Variante A

ELD 8.4 Gleichstromtransformator mit Eisenkern - Variante B

Transformator – unter Verwendung **ELD 8.5** eines Frequenzgenerators I

Transformator – unter Verwendung **ELD 8.6** eines Frequenzgenerators II

ELD 8.7 Transformator - Frequenzgenerator und Oszilloskop

FID 8.8 Transformator im Wechselstrombetrieb - Frequenzgenerator und Oszilloskop

ELD 8.9 Transformator im Wechselspannungsbetrieb (50 Hz)

ELD 8.10 Spannungsübersetzung am unbelasteten Transformator

ELD 8.11 Sekundärspannung und Lage der Spulen

ELD 8.12 Spannungsübersetzung am belasteten Transformator I

ELD 8.13 Spannungsübersetzung am belasteten Transformator II ELD 8.14 Primäre Stromstärke am unbelasteten und belasteten Transformator I

Primäre Stromstärke am unbelasteten und belasteten Transformator II

ELD 8.16 Primäre Stromstärke am unbelasteten und belasteten Transformator III

Bestellinformation zur Durchführung vorgenannter Versuche zum Stecksystem Elektrik "demo":

DE920-1A 1x Steckplatte Demo

DS101-1G 1x Stativfuß groß, L=500 mm

1x Plattenträger, Paar, DS600-6G magnetisch

DE900-1A 1x Elektrik STBD, Set 1

DE900-2A 1x Elektrik STBD, Set 2 DE900-3A 1x Elektrik STBD, Set 3

P9103-4D 1x Versuchsanleitung Elektrik STBD

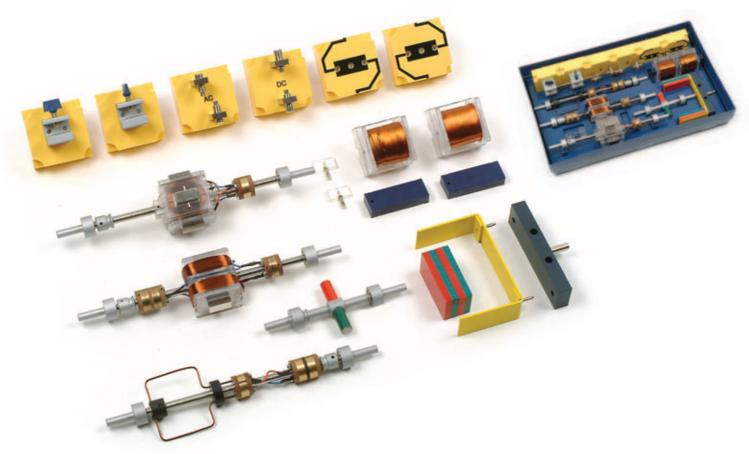
DE330-9S 1x Drähte-Set (STBD)

DE310-9S 1x Glühlampen-Set (STBD) DG590-1S 1x Verbindungsleitungen-Set (STBD)

Zubehör, Netz- und Messgeräte siehe Seite 382 und 383



stbd - elektrische maschinen



DE900-4M Elektrische Maschinen STBD, Set

Ergänzungssatz für STBD "Elektrische Maschinen", bestehend aus:

DE925-1D 1x STBD Kohlebürsten DC

Verstellbare, gefederte Kohlestäbe in Halter, geeignet für Kommutator

DE925-1A 1x **STBD Kohlebürsten AC**

Verstellbare, gefederte Kohlestäbe in Halter, geeignet für Schleifringe

DE920-1M 2x STBD mit Muffe

DE922-1L 1x STBD Spule L

Leitung mit seitlichem Anschluss, links

DE922-1R 1x STBD Spule R

Leitung mit seitlichem Anschluss, rechts

DE922-2A 2x **Spule 400 Windungen**

Steckbar, max. Stromstärke: 4A

DE921-11 2x I-Kern kurz, geblättert

Pulverbeschichtet blau, Abmessungen: 83x30x16 mm

DE454-1F 2x Flachstecker

Zur fixen Positionierung des Eisenkerns in der Spule; Platte, 6 mm breit, mit 4-mm-Steckerstift

DE460-1C 1x Magnetbügel

Zur Halterung der Blockmagnete DE460-1D; Metallbügel, pulverbeschichtet gelb, mit zwei 4-mm-Steckern,

Abmessungen: 150x40x90 mm

DE460-1H 1x Magnetbügeladapter

Zur Halterung des Magnetbügels auf Stativstangen;

Abmessungen: 150x40 mm

DE460-1E 2x Blockmagnet

Sehr starker Ferritmagnet in rot/grünen Kunststoffschalen eingebettet, Abmessungen: 82x42x17 mm

DE460-1M 1x Magnetrotor

Zum Aufbau eines Generator-Funktionsmodelles; AlNiCo-Magnet 80x15 mm, auf kugelgelagerter Metallwelle montiert; mit Riemenscheibe für Antriebsriemen; L=190 mm

DE460-1A 1x Zweipolrotor

Zum Aufbau von Funktionsmodellen elektrischer Maschinen; Doppel-T-Anker mit Eisenkern auf kugelgelagerter Metallwelle montiert; zwei durchge hende Messing-Schleifringe; zweiteiliger Kollektor (Kommutator) aus Messing; mit Riemenscheibe für Antriebsriemen; Gesamtlänge: 356 mm

DE460-1B 1x Vierpolrotor

Zum Aufbau von Funktionsmodellen elektrischer Maschinen; vierpoliger Anker mit Eisenkern auf kugelgelagerter Metallwelle montiert; vierteiliger Kollektor aus Messing; mit Riemenscheibe für Antriebsriemen; Gesamtlänge: 356 mm

DE460-1L 1x Leiterschleife

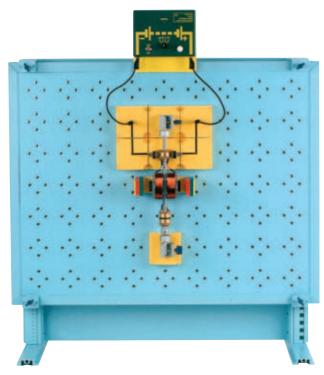
Zur Demonstration der Wirkungsweise einer drehbaren Drahtschleife in einem Magnetfeld; Leiterschleife auf kugelgelagerter Metallwelle montiert; zwei durchgehende Messing-Schleifringe; zweiteiliger Kollektor aus Messing; Riemenscheibe für Antriebsriemen; Gesamtlänge: 356 mm

P7806-1B 1x Aufbewahrungsbox, groß

P7810-1C 1x Boxeneinsatz Elektrische Maschinen STBD

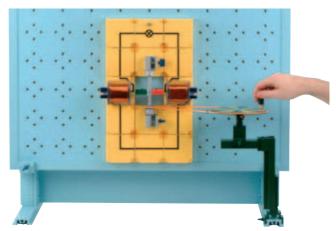
stbd - elektrische maschinen





Versuch: Elektromotor mit Zweipolrotor





Versuch: Innenpolgenerator - Fahrraddynamo

VERSUCHSTITEL zum Thema **Motor/Generator (STBD)**

_	_		_			_		
li	e	n	e	ra	I	O	r	

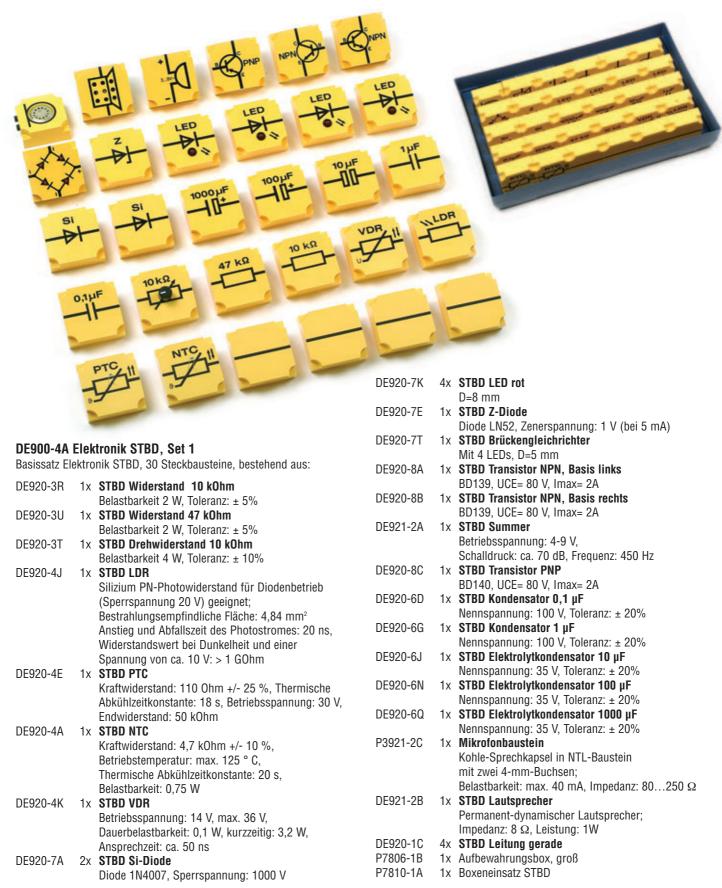
Generator	
ELD 9.1	Elektromagnetische Induktion – Grundversuch
ELD 9.2	Elektromagnetische Induktion – Dynamo
ELD 9.3	Die rotierende Leiterschleife
ELD 9.4	Wechselstromgenerator
ELD 9.5	Gleichstromgenerator
ELD 9.6	Wechselstromgenerator mit elektromagnetischem Stator
ELD 9.7	Gleichstromgenerator mit elektromagnetischem Stator
ELD 9.8	Selbsterregter Gleichstromgenerator
ELD 9.9	Selbsterregter Wechselstromgenerator
Motor	
ELD 10.1	Das Magnetfeld eines rotierenden Magneten
ELD 10.2	Das Magnetfeld eines Zweipolrotors mit Schleifringansch
ELD 400	

MOTOL	
ELD 10.1	Das Magnetfeld eines rotierenden Magneten
ELD 10.2	Das Magnetfeld eines Zweipolrotors mit Schleifringanschluss
ELD 10.3	Das Magnetfeld eines Zweipolrotors mit Kommutatoranschluss
ELD 10.4	Zweipolrotor mit Magnetfeld
ELD 10.5	Gleichstrommotor mit permanentmagnetischem Statorfeld
ELD 10.6	Gleichstrommotor mit elektromagnetischem Statorfeld
ELD 10.7	Nebenschlussmotor
ELD 10.8	Nebenschlussmotor – Stromaufnahme bei Belastung
ELD 10.9	Hauptschlussmotor
ELD 10.10	Synchronmotor
ELD 10.11	Kommutatorloser Gleichstrommotor

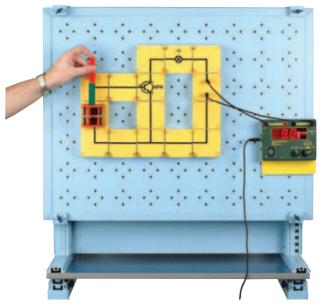
Bestellinformation zur Durchführung vorgenannter Versuche zum Stecksystem Elektrische Maschinen "demo":

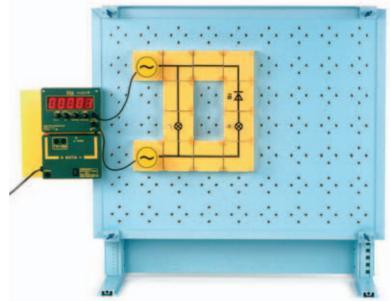
DE920-1A DS101-1G DS600-6G	1x	Steckplatte Demo Stativfuß groß, L=500 mm Plattenträger, Paar, magnetisch
DE900-1A DE900-4M		Elektrik STBD, Set 1 Elektrische Maschinen STBD, Set
P9103-4D	1x	Versuchsanleitung Elektrik STBD
DE310-9S DG590-1S		Glühlampen-Set (STBD) Verbindungsleitungen-Set (STBD)
Zubehör, Netz-	und	Messgeräte siehe Seite 382 und 383











Versuch: Transistor als Verstärker – Verstärkung des Induktionsstromes

Versuch: Einweg-Gleichrichtung

VERSUCHSTITEL zum Thema Elektronik I (STBD)

DTC - Widerstand

EOD 1 1

LUD I.I	i i o - widei stailu
EOD 1.2	Automatischer Schutz von
	Überhitzung
EOD 1.3	NTC - Widerstand

EOD 1.4 Modell eines elektrischen Thermometers

EOD 1.5 LDR - Widerstand

EOD 1.6 Modell eines Belichtungsmessers

EOD 1.7 Varistor (VDR)

EOD 1.8 Die Stromstärke bei VDR an Wechselspannung

EOD 1.9 VDR-Kennlinie

Dioden

EOD 2.1	Siliziumdiode
EOD 2.2	Die Siliziumdiode als Gleichrichter
FOD 2.3	Die Kennlinie von Halbleiterdioden

EOD 2.4 Germanium und Silizium als Grundmaterial

EOD 2.5 Leuchtdiode (LED)

EOD 2.6 Zenerdiode

EOD 2.7 Z-Diode an Wechselspannung

EOD 2.8 Kennlinie der Z-Diode

EOD 2.9 Schutz gegen Überspannung

EOD 2.10 Grundversuch

zur Spannungsstabilisierung

EOD 2.11 Eine Si-Diode kann vor Überlastung schützen

EOD 2.12 Polungsprüfer

Transistoren I

EOD 3.1.1 Der Transistor als Doppeldiode (NPN)

EOD 3.1.2 Der Transistor als Doppeldiode (PNP)

EOD 3.2.1 Basisstrom ermöglicht Kollektorstrom (NPN) EOD 3.2.2 Basisstrom ermöglicht

Kollektorstrom (PNP)
3.3 Nur eine Spannungsquelle

EOD 3.3 Nur eine Spannungsquelle für Basis- und Kollektorstrom

EOD 3.4 Licht bewirkt Alarm

EOD 3.5 Basis-Spannungsteiler

EOD 3.6 Einbruchsschutz durch Stolperdraht EOD 3.7 Automatische Beleuchtung

EOD 3.8 Alarm durch Lichtschranke

EOD 3.9 Feuermelder

EOD 3.10 Elektrisches Thermometer-Modell

EOD 3.11 Induktionsspannung steuert den Transistor

EOD 3.12 NF-Verstärker

EOD 3.13 Mikrofon-Verstärker

EOD 3.14 Der durchgesteuerte Transistor

Kondensatoren

EOD 4.1 Ein Kondensator kann Ladung speichern

EOD 4.2 Richtung des Lade- und Entladestromes

EOD 4.3 Die Aufladung eines Kondensators

EOD 4.4 Die Entladung eines Kondensators

EOD 4.5 Ein Kondensator liefert Basisstrom EOD 4.6 Ein ungeladener Kondensator

wirkt wie ein Kurzschluss

EOD 4.7 Unerwartetes Verhalten

des Kondensators
EOD 4.8 Kondensator an Wechselspannung

EOD 4.9 Der Kondensator als

Wechselstromwiderstand

EOD 4.1 Ein Kondensator trennt Gleichspannung ab

Multivibrator-Schaltungen

EOD 5.1 Bistabiler Multivibrator

EOD 5.2 Ein Kondensator wirkt mit EOD 5.3 Monostabiler Multivibrator

EOD 5.4 Blinkschaltung

EOD 5.5 Astabiler Multivibrator

(Funktionsweise)

EOD 5.6 Multivibrator-Musik

EOD 5.7 Licht erzeugt Musik

EOD 5.8 Rechteck- und Dreieckgenerator

Gleichrichter-Schaltungen

EOD 6.1 Einweg-Gleichrichtung EOD 6.2 Brückengleichrichter I

EOD 6.3 Brückengleichrichter II

EOD 6.3 Bruckengleichrichter i

EOD 6.4 Mittelpunktschaltung

EOD 6.5 Die Mittelpunktschaltung in der Praxis

EOD 6.6 Spannungsverdopplung

Bestellinformation zur Durchführung vorgenannter Versuche zum Stecksystem Elektronik "demo":

DE920-1A 1x Steckplatte Demo

DS101-1G 1x Stativfuß groß, L=500 mm

DS600-6G 1x Plattenträger, Paar,

magnetisch

DE900-1A 1x Elektrik STBD, Set 1

DE900-2A 1x Elektrik STBD, Set 2

DE900-4A 1x Elektronik STBD, Set 1

DL900-4A IX LIEKTIOTIK STDD, SET

P9103-4F 1x Versuchsanleitung

Elektronik STBD

DE310-9S 1x Glühlampen-Set (STBD)

DG590-1S 1x Verbindungsleitungen-Set

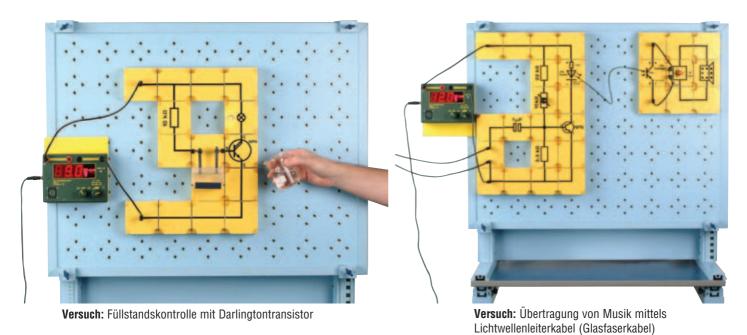
(STBD)

Zubehör, Netz- und Messgeräte siehe Seite 382 und 383









VERSUCHSTITEL zum	Thema
Elektronik II (STBD)	

Transistoren II

Hallsisturd	711 II
EOD 7.1	Der Transistor als Schalter
EOD 7.2	Der Transistor als steuerbarer
	Widerstand
EOD 7.3	Der Transistor als Verstärker
	(Emitterschaltung)
EOD 7.4	Arbeitspunkt-Einstellung
EOD 7.5	Kennlinie des Transistors
EOD 7.6	Der Arbeitspunkt muss
	richtig liegen
EOD 7.7	Gegenkopplung
EOD 7.8	Basisspannung und
	Kollektorstrom
EOD 7.9	Gegenkopplung in der Praxis
EOD 7.10	Basisschaltung
EOD 7.11	Kollektorschaltung
EOD 7.12	Konstantspannungsquelle
EOD 7.13	Konstantstromquelle
EOD 7.14	Konstantstrom mit 2 Transistoren
Thyristoro	n

Thyristore	n
EOD 8.1	Ein Thyristor besteht aus 4 Zonen
EOD 8.2	Thyristor an Gleichspannung
EOD 8.3	Thyristor - Gatebestimmungen
EOD 8.4	Thyristor an Wechselspannung
EOD 8.5	Phasenanschnitt-Steuerung
EOD 8.6	Leistungssteuerung durch TRIAC
EOD 8.7	Überspannungssschutz
	mit Thyristor

Fotoelektronik

EOD 9.1	Licht setzt Ladungsträger frei
EOD 9.2	Parallelschaltung von Solarzellen

EOD 9.3 EOD 9.4	Serienschaltung von Solarzellen Abhängigkeit der Solarspannung
	vom Einfallswinkel und der Temperatur
EOD 9.5	Empfindlicher Lichtänderungs-
	anzeiger
EOD 9.6	Fototransistor
EOD 9.7	Optische Kopplung
	von Stromkreisen
EOD 9.8	Gabellichtschranke
EOD 9.9	Steuerung durch
	Gabellichtschranke
EOD 9.10	Optokoppler
EOD 9.11	Gleichstromkreis steuert
	Wechselspannung
EOD 9.12	Optokoppler steuert höhere
	Spannungen
EOD 9.13	Sender für Lichtwellenleiter
EOD 9.14	Empfänger für Lichtwellenleiter
EOD 9.15	Signalübertragung mittels
	Lichtwellenleiter
EOD 9.16	Tonübertragung mittels

Transistor-Schaltungen	
EOD 10.1	Darlington-Kollektorschaltung
EOD 10.2	Darlington-Emitterschaltung
EOD 10.3	Darlington Schaltung-Prinzip
EOD 10.4	Der menschliche Körper
	als Widerstand
EOD 10.5	Füllstandskontrolle
EOD 10.6	Füllstandskontrolle mit
	Darlingtontransistor
EOD 10.7	Sensor-Kontakt
EOD 10.8	Steuerung von Netzspannung

Lichtwellenleiter

EOD 10.9	Eine einfache Lichtorgel
EOD 10.10	Übertragung von Musik I
EOD 10.11	Übertragung von Musik II
EOD 10.12	Zweistufige Transistorschaltung
EOD 10.13	Automatischer Ersatz für defekte
	Glühlampen
EOD 10.14	Universal-Alarmschaltung
EOD 10.15	Universalschaltung mit Thyristor
EOD 10.16	Zweistufiger Verstärker
EOD 10.17	Direkte Kopplung von
	Verstärkerstufen

Bestellinformation zur Durchführung vorgenannter Versuche zum

Stecksyste	m Elektronik "demo":
DE920-1A DS101-1G DS600-6G	1x Steckplatte Demo 1x Stativfuß groß, L=500 mm 1x Plattenträger, Paar, magnetisch
DE900-1A DE900-2A	1x Elektrik STBD, Set 1 1x Elektrik STBD, Set 2
DE900-4A DE900-4E	1x Elektronik STBD, Set 1 1x Elektronik STBD, Set 2
P9103-4F	1x Versuchsanleitung Elektronik STBD
DE310-9S DG590-1S	1x Glühlampen-Set (STBD) 1x Verbindungsleitungen-Set STBD)
Zubehör, Ne	tz- und Messgeräte

siehe Seite 382 und 383



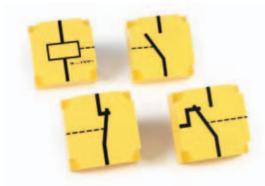


DE929-1Z STBD Leerbaustein mit transparenter Grundplatte

DE929-4S Steckerstifte, Satz

4-mm-Büschelstecker mit Sechskantmutter, Satz von 4 Stück

DE929-3S Kreuzschlitzschrauben, Satz von 4 Stück



DE926-2R STBD Relais

Eingebaute Spule mit Eisenkern, Schaltspannung: min. 7V

DE926-20 STBD Öffner

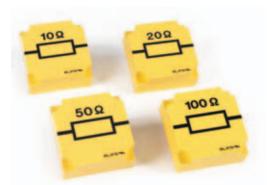
Eingebauter Reed-Kontakt, Schaltleistung: max. 3 A

DE926-2S STBD Schließer

Eingebauter Reed-Kontakt, Schaltleistung: max. 3A

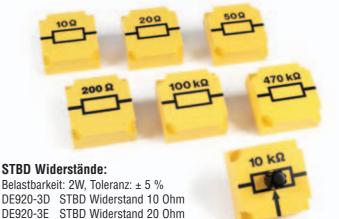
DE926-2W STBD Wechsler

Eingebauter Reed-Kontakt, Schaltleistung: max. 3A



STBD Präzisionswiderstände:

Belastbarkeit: 4W. Toleranz: ± 0.2 % DE920-4L STBD Widerstand 10 Ohm, Präzision DE920-4M STBD Widerstand 20 Ohm, Präzision DE920-4N STBD Widerstand 50 Ohm, Präzision DE920-40 STBD Widerstand 100 Ohm, Präzision



DE920-3X STBD Widerstand 470 kOhm

DE920-3H STBD Widerstand 200 Ohm

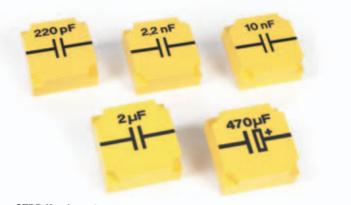
DE920-3W STBD Widerstand 100 kOhm

STBD Widerstand 50 Ohm

DE920-3V STBD Potentiometer 10 kOhm

Belastbarkeit: 4 W, Tol. ± 10 %

DE920-3F



STBD Kondensatoren:

Nennspannung: 100 V, Toleranz ± 20 % DE920-6A STBD Kondensator 220 pF DE920-6B STBD Kondensator 2,2 nF DE920-6C STBD Kondensator 10 nF DE920-6H STBD Kondensator 2 µF DE920-60 STBD Kondensator 470 µF



DE920-7B STBD Ge-Diode

Diode AA118, Sperrspannung: 100 V, Durchlassstrom max. 50 mA

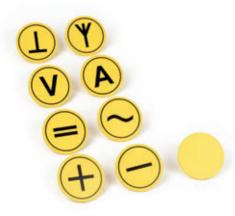


DE920-3C Magnethalter

Halterung mit Querbohrung und Feststellschraube zur Aufnahme von Rundmaterial bis max. D=15 mm, z.B. Magnet, zylindrisch DE410-1L; zwei 4 mm Steckerstifte zum Aufsetzen auf den STBD mit Kugellager, Abstand 19 mm, zwei Schnurrillen für Antriebsriemen

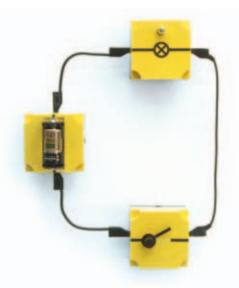
DE410-1L Stabmagnet AlNiCo 80x15 mm





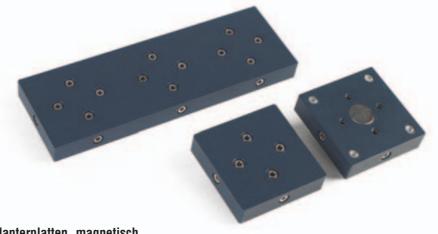
DE529-1S Stecksymbole STBD, Satz 9 runde Kunststoffplättchen (D=62 mm),

gelb, mit 4-mm-Steckerstift, zur Kennzeichnung der Anschluss- oder Messpunkte in einer Schaltung; 8 Plättchen mit aufgedruckten Symbolen zur Elektrik



Versuch: Einfacher Stromkreis - Stecksystem -Magnettafelaufbau

STBDs auf Adapterplatten, einfache und flexible Koppelung durch 4-mm-Verbindungsleitungen



Adapterplatten, magnetisch

Robuste Kunststoffplatte, blau beschichtet, mit 4-mm-Steckbuchsen zur Aufnahme der Steckbausteine "demo" (STBDs); seitliche 4-mm-Steckbuchsen zur Aufnahme von Verbindungsleitungen; zur magnetischen Halterung bodenseitig mit sehr starken Neodymiummagneten ausgestattet, mit Anti-Rutsch-Klebefüsschen

DE320-1B Adapterplatte einfach, magnetisch

Abmessungen: 81x81 mm



Versuch: Drehstromgenerator – Stecksystem - Magnettafelaufbau durch die Verwendung von Adapterplatten können STBDs in beliebigem Winkel zueinander angeordnet werden

DE920-3A STBD Lampenfassung E 10 mit Transistorverstärkung

Zur Anzeige niedrigster induzierter Spannungen (z. B. beim Dreiphasen-Wechselstromgenerator) durch Aufleuchten einer Glühlampe; eingebauter EIN/AUS – Schalter, Batterieanzeige über Leuchtdiode; 9 V Blockbatterie (im Lieferumfang enthalten)





DE330-9S Drähte-Set (STBD)

bestehend aus:

- 1 Rolle Konstantandraht, D=0,2mm, L=30m
- 1 Rolle Konstantandraht, D=0,5mm, L=15m
- 1 Rolle Eisendraht, D=0,2mm, L=30m
- 1 Rolle Kupferdraht, D=0,2mm, L=30m



DE310-9S Glühlampen-Set (STBD)

bestehend aus:

- 5 Stk. Glühlampe 4V/40mA, E10
- 5 Stk. Glühlampe 6V/50mA, E10
- 5 Stk. Glühlampe 6V/500mA, E10
- 5 Stk. Glühlampe 10V/50mA, E10
- 2 Stk. Glühlampe 24V/25W, E14
- 3 Stk. Glühlampe 12V/25W, E14
- 1 Stk. Sortimenkasten mit Deckel



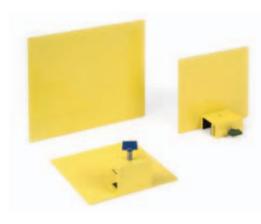
DG590-1S Verbindunasleitungen-Set (STBD)

bestehend aus: 4 Stk. Verbindungsleitung 50 cm, schwarz

2 Stk. Verbindungsleitung 100 cm, schwarz

2 Stk. Verbindungsleitung 100 cm, rot

2 Stk. Verbindungsleitung 100 cm, blau



Metallplatten auf Klemme (STBD)

Metallplatten, pulverbeschichtet gelb, zur Montage am Rahmen der Steckplatte Demo DE920-1A und zur Halterung von magnethaftenden "inno" – Netz- oder Messgeräten wie z.B., Panelmeter "inno", Universalmultimeter "inno", Oszilloskop "inno" usw.

P3121-6A Metallplatte STBD, klein, außen

Zur magnetischen Halterung von "inno"-Geräten außerhalb der Steckplatte; Abmessungen: 160x160 mm

P3121-6B Metallplatte STBD, klein, innen

Zur magnetischen Halterung von "inno"-Geräten innerhalb der Steckplatte; Abmessungen: 160x160 mm

P3121-7G Metallplatte STBD, groß

Zur magnetischen Halterung des Universalmultimeters "inno" oder Oszilloskopes "inno" außerhalb der Steckplatte: Abmessungen: 260x230 mm



P3130-2B Universalnetzgerät II mit Digitalanzeige

Zwei dreistellige, 26-mm hohe LED-Anzeigen; Ausgänge: 0 ... 25 V AC und 0 ... 20 V DC stufenios stellbar, max. 6A 0 ... 15 V DC, stufenlos stellbar,

stabilisiert, max. 1A 6 V AC und 12 V AC fest, max. 6A

überlastgeschützt durch thermische Sicherungsautomaten

(Überstromschutzschalter)

Anschlussspannung: 230 V AC/50...60 Hz Abmessungen: 260x150x210 mm,

Masse: ca. 8,3 kg.



P3160-3A Funktionsgenerator mit Digitalanzeige "demo"

6stellige, 26-mm hohe LED-Anzeige Ausgangssignale: Sinus, Dreieck, Rechteck, Sägezahn Amplitude und Frequenz modulierbar

Frequenzbereich: 0,1 Hz ... 100 kHz Ausgangsspannung: 0 ... 10 Veff, max. 2Aeff

dauerhaft kurzschlussfest und gegenspannungssicher

Anschlussspannung: 230 V AC/50...60 Hz

Abmessungen: ca. 260x150x210 mm,

Masse: ca. 3,9 kg



P3130-3M Kleinspannungsnetzgerät mit Digitalanzeige "inno"

Dreistellige, 20-mm hohe LED-Anzeige; Ausgänge: DC 0 ... 12 V stufenlos stellbar, stabilisiert und geglättet, max. 3A AC 3/6/9/12 V fest einstellbar, max. 3 A alle Ausgänge elektronisch überlastgeschützt. Anschlussspannung 230 V AC/50...60 Hz,

Abmessungen: ca.160x120x45 mm



P3120-3F Funktionsgenerator SE Ausgangssignale: Sinus, Dreieck, Rechteck Frequenzbereich: 0,1 Hz ... 100 kHz Ausgangsspannung: 0...4 Veff, max. 4 Watt kurzschlussfest und gegenspannungssicher Eingangsspannung: 12 V AC Abmessungen: ca. 160x120x45 mm





DE710-00 Universalmultimeter "inno", magnethaftend

Robustes Servomeßinstrument, 3 Doppel-Wechselskalen Skalenbogenlänge: ca. 200 mm, Ziffernhöhe: 26 mm LED-Display zur Anzeige von Maßeinheit und Stromart

Messbereiche: DCV: 1 mV, 1 ... 30 V,

ACV: 1 V ... 30 V DCA/ACA: 100 μA ... 10 A

Abmessungen: ca. 260x230x60 mm,

Masse: ca. 2,7 kg



DE700-1M Demonstrations-Messinstrument, analog/digital Spannungsbereiche: 9 Bereiche AC/DC Strombereiche: 11 Bereiche AC/DC Widerstandsbereiche: 11 Bereiche

Skalenform: Spiegelunterlegte Doppelskala 3/10-teilig,

durch Leuchtdioden gekennzeichnet

Skalenbogenlänge: 200 mm

Überlastschutz: Schmelzdrahtsicherungen in

Sicherungshalter

Anschlussspannung: 230 V/50...60 Hz Abmessungen: 260x230x210 mm



DE722-1P Panelmeter "inno"

Anzeige: LED-Display, 31/2-stellig,

Ziffernhöhe: 26 mm Messbereiche: 0 ... 200 mA,

0 ... 20 A, 0 ... 40 V AC/DC

Sicherungen: Schmelzdrahtsicherung F10 A Abmessungen: ca. 160x120x45 mm,

Masse: ca. 540 g



DE710-20 NTL -Video-Oszilloskop "inno"

Zweikanal Digital-Speicher-Oszilloskop, magnethaftend 5,6" Farb-TFT-Monitor, Auflösung 256x256 Punkte (8 bit/8 bit) Echter PAL-Videoausgang zum direkten Anschluss eines Fernsehgerätes oder eines Videoprojektors (Beamer) Vertikalbetriebsarten: y1 / y2 / y1 und y2 / y1+y2 / y1-y2 / x/y

Eingänge an 4-mm-Sicherheitsbuchsen, kein Anschlussadapter notwendig! Abmessungen: ca. 260x230x60 mm.

Masse: ca. 1,9 kg



Anzeige: LED-Display, 31/2-stellig,

Messbereiche: 200 Ohm /2/20/200 kOhm / 2 MOhm, Diodenprüfung (2 V)

Abmessungen: ca. 160x120x45 mm,

DE722-10 Ohmmeter "inno"

7iffernhöhe: 26 mm

Zusätzlich erforderlich: DG500-4A Adapter BNC - 4-mm-Buchsen

X-Ablenkung: 0,2 s ... 20 ns/DIV,

Zweikanal, 30 MHz

mit Messraster

XY-Darstellung

mit Feinregler

Masse: ca. 7,8 kg

Bildschirmgröße: 80x100 mm,

Y-Ablenkung: 1mV ... 5 V/DIV, mit Feinregler

Betriebsarten: Ch1, Ch2, Ch1+Ch2, Ch1-Ch2,

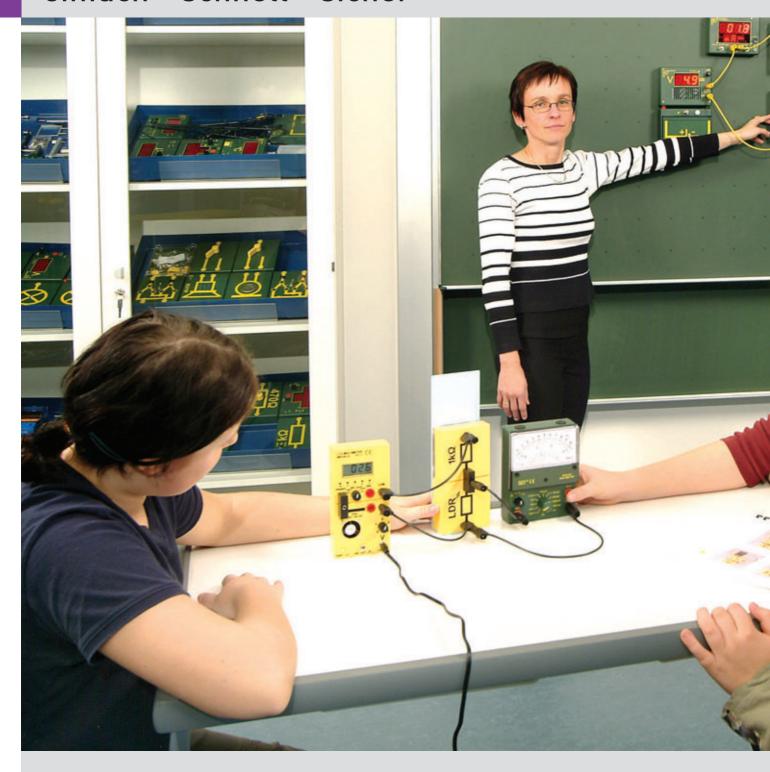
Anschlussspannung: 230 V AC/50...60 Hz

Abmessungen: ca. 316x132x410 mm,

Max. Eingangsspannung: 400 V AC/DC

Masse: ca. 450 g

einfach - schnell - sicher



the world of experiments

ntl compact system





vorteile
einleitung
magnetostatik
elektrik
elektronik
gerätesystem demo
gerätesystem schüler
versuchsthemen









compact system elektrik vorteile

Vorteile des compact systems

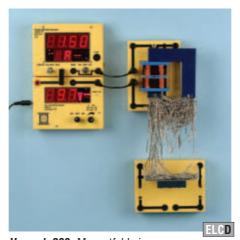
- Magnethaftende Systeme für Demo und Schüler - kein Stativmaterial erforderlich
- Gleichartigkeit der Versuchsaufbauten bei Demo- und Schülerversuche
- Für Versuche zur Elektrik werden meist max. 3-4 Bausteine benötigt (inkl. Stromversorgung)
- Daher einfache compacte
 Versuchsaufbauten durch
 Verzicht auf die Verwendung
 vieler Verbindungselemente enorme Zeitersparnis!
- Spezielle Versuche zur Magnetostatik und Elektrik, wo ein vertikaler Versuchsaufbau oft erforderlich ist, sind nun auch im Schülerversuch möglich.
- Magnethaftende Stromversorgungsgeräte und Digitalmessinstrumente für Demo und Schüler sind meist direkt mittels Brückenstecker in die Versuchsaufbauten zu integrieren.
- Versuchserfolg auch für Nicht-Fachkräfte gewährleistet
- Umfangreiche Versuchsthemenauswahl (siehe Folgeseiten)
- Übersichtliche Aufbewahrung (Satz- bzw. Blockweise)



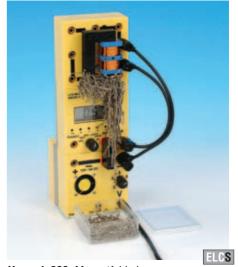
Versuch 010: Die elektrische Stromstärke



Versuch 010: Die elektrische Stromstärke



Versuch 066: Magnetfeld einer stromdurchflossenen Spule



Versuch 066: Magnetfeld einer stromdurchflossenen Spule



Versuch 135: Transformation der Stromstärke



Versuch 135: Transformation der Stromstärke

compact system elektrik vorteile



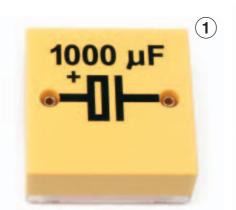
Die Bausteine des compact systems bestehen aus Kunststoffgehäusen, ABS gelb, mit den

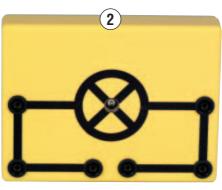
Abmessungen: 84x84x39 mm

Das compact system-Demo besteht zusätzlich aus Bausteinen mit den Abmessungen: 160x120x45 mm

Die quadratischen Bausteine haben eine hochgezogene Bodenplatte, sowohl in transparenter als auch undurchsichtiger Ausführung. Diese Bodenplatte rastet mit dem jeweiligen Oberteil des Bausteins mit Hilfe von integrierten Kunststoff-Schnappverschlüssen ohne Verwendung von Schrauben fest ein und verschließen somit den Baustein berührungssicher. Die Bodenplatten der großen Demo-Bausteine sind mit Schraubverschlüssen versehen. Die im Oberteil der Bausteine fest eingelassenen 4-mm-Buchsen sind nicht nur für die Verwendung von normalen Verbindungsleitungen mit 4-mm-Büschelsteckern bestimmt, sondern erlauben auch die Verwendung von 4-mm-Sicherheits-Verbindungsleitungen. Mit Hilfe der Brückenstecker (P3712-1S/2S mit und ohne Abgriff) können die Bausteine bündig gekoppelt werden. Der Steckerabstand beträgt 25 mm. Die Schaltsymbole sowie Leitungsführungen sind am Oberteil schwarz aufgedruckt und können bei vertikaler Verwendung der Bausteine im Demonstrationsunterricht von weitem gut abgelesen werden.

4 in die Bodenplatte eingesetzte starke Neodymium-Magnete gewährleisten eine ausgezeichnete Haftkraft auf der Demonstrations-Stahltafel oder auf der Aufstellplatte für Schülerversuche (P3410-1A). Demonstrationsbausteine wie Stromversorgungen, Leitungsbausteine sowie Motor - bzw. Drehlagerbaustein sind mit 10 Neodymium-Magneten in der Bodenplatte ausgestattet, damit bei Bewegungsabläufen, wie z.B. beim Versuch "Generator" der Motorbaustein mit rotierendem Stabmagnet noch gut auf der Magnettafel haftet.

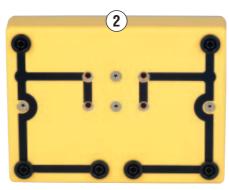




Magnetbaustein "compact" demo (MBCD)



Rückplatte mit 4 inliegenden Neodymiummagneten



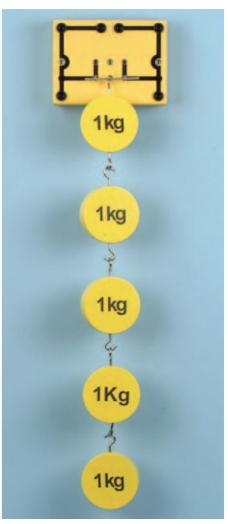
Magnetbaustein "compact" demo (MBCD)



Rückplatte mit 10 inliegenden Neodymiummagneten



P3719-9A Öffner für MBC
Aluminiumbügel, pulverbeschichtet, gelb, mit
2 Klemmschrauben
zum leichten Öffnen
der Bausteine MBC,
L= 95 mm, B = 40 mm

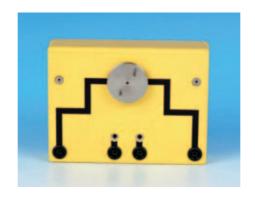


Demonstration der Haftkraft eines compact system Demo - Bausteines



compact system elektrik

Der Elektromotor-Baustein MB200-1M für Schülerversuche sowie der Elektromotor-Baustein DE820-2M für Demonstrationsversuche werden entweder als "aktiver Antriebsmotor" - zur Drehung einer Spule oder Stabmagnet für Generatorversuche verwendet oder als "passives Drehlager" für Motormodelle eingesetzt.





Patent angemeldet

Je nach Position der beiden eingesetzten Brückenstecker wird der Baustein als Antriebsmotor (Brückenstecker aussenliegend) oder als Drehlager (Brückenstecker innenliegend) für Generator- oder Motormodelle verwendet.





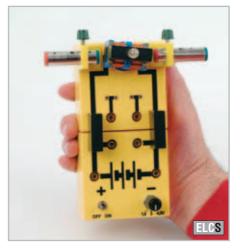
Versuch 090: Einfacher Elektromotor mit Zweipolrotor Baustein Elektromotor - Einsatz als "passives Drehlager" für Zweipolrotor





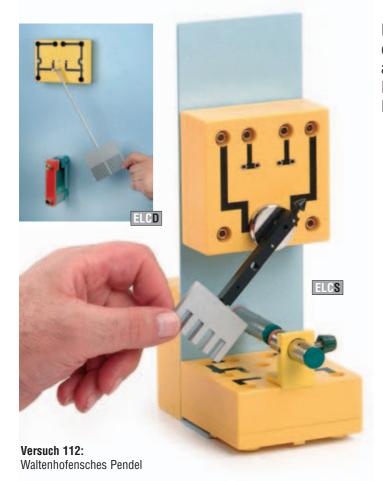
Versuch 117: Einfacher Wechselstromgenerator Baustein Elektromotor -Einsatz als "aktiver Antriebsmotor" für Rotorspule





compact system elektrik





Der Elektromotor-Baustein MB200-1M im Einsatz für einen weiteren Schülerversuch - Waltenhofen Pendel - als "passives Drehlager", welches mit der aufgesetzten Pendelstange P3711-1X eine exakte Schwingung des Pendels gewährleistet.

Multifunktioneller Einsatz des Elektromotor-Bausteins

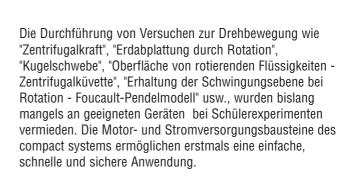
siehe auch Kapitel Mechanik und Optik







In der **Optik** kann z.B. der Versuch "Wiedervereinigung der Spektralfarben zu weiß" unter Verwendung des Elektromotors MB200-1M in Kombination mit dem Baustein MB201-2B Batterie 4,5 V oder MB230-1D DC-Regulator "compact" oder MB210-1S Solarzelle "compact" durch die P3711-3P Farbenscheibe, nun auch im Schülerexperiment ausgeführt werden.





"compact system" stromversorgungsund messgeräte magnethaftend



P3126-2W AC/DC-Regulator "compact" mit 26 mm hoher LCD-Anzeige. Weitere technische Daten siehe P3125-2W. auf Seite 261



Anwendungsbeispiel: Stromversorgungseinheit - AC/DC-Regulator an Festspannungsnetzgerät sowie Panelmeter geschaltet als Amperemeter.

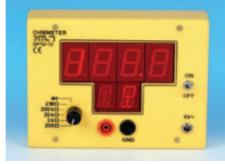


P3130-2P Festspannungsnetzgerät 12V DC/5,8A

Speziell zur Stromversorgung des AC/DC-Regulators P3125-2W (P3126-2W) Ausgangsspannung: 12 VDC, max. 5,8 Anschlussspannung: 100...240 V AC/50...60Hz

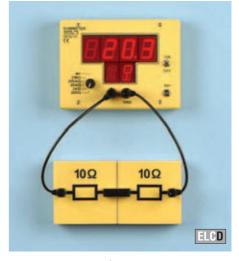
DP130-2A Adapterkabel

Übergangskabel rot/schwarz von DC-Hohlbuchse 5,5 mm auf zwei 4-mm Steckerstifte, L=500 mm



DP722-10 Ohmmeter "compact"

Demonstrations-Messinstrument zur Widerstandsmessung und zur Prüfung von Dioden. Nähere technische Daten siehe DE722-10, auf Seite 273



Versuch: Demo und Schüler ELCD 024, ELCS 024 Reihenschaltung von ohmschen



DP722-1P Panelmeter "compact"

Demonstrations-Messinstrument für Strom- und Spannungsmessungen. Anzeige: LED-Display, 3 1/2-stellig, Ziffernhöhe: 26 mm Messbereiche: 0 ... 200 mA, 0 ... 20 A, 0 ... 40 V AC/DC Weitere technische Daten siehe DE722-1P, auf Seite 273





"compact system" stromversorgungsund messgeräte magnethaftend





Anwendungsbeispiel:

Stromversorgungseinheit - DC-Regulator compact an Steckernetzgerät sowie Panelmeter geschaltet als Voltmeter.



PWR / LO ON OFF _

MB230-1A AC-Regulator -**Baustein MBP**

Baustein magnethaftend zur Erzeugung einer Wechselspannung von 0...12V stufenlos einstellbar, Ausgangsstrom max. 0,5 A an 4-mm Sicherheitsbuchsen, kurzschlussfest. Eingangsspannung 12 VDC über Hohlbuchse des Steckernetzgerätes 12V P3130-1P Abmessungen: 84x84x39 mm

MB230-1D DC-Regulator "compact"

Baustein magnethaftend zur Erzeugung einer stabilisierten, geglätteten und stufenlos einstellbaren Gleichspannung von 0...12V, Ausgangsstrom max. 5A (abhängig von der Versorgungsleistung) an 4-mm Sicherheitsbuchsen, kurzschlussfest, Eingangsspannung 12 VDC über Hohlbuchse des Steckernetzgerätes 12V P3130-1P oder



MB220-10 Ohmmeter "compact"

3 1/2stelliges digitales Schüler-Messinstrument zur Widerstandsmessung mit LCD-Digitalanzeige, Ziffernhöhe: 13 mm. 5 Messbereiche schaltbar: 20 / 200 Ohm 2 / 20 / 200 kOhm Genauigkeit von 20 Ohm bis 20 kOhm ± 0.3 % und bei 200 kOhm ± 3 %. Batteriebetriebener Baustein mit 9-V-Blockbatterie und automatischer Abschaltung nach ca. 15 Minuten. Abmessungen: 84x84x39 mm





P3130-1P Steckernetzgerät 12V/2A

Abmessungen: 84x84x39 mm

Elektronisch gesichertes Netzgerät speziell geeignet zur Stromversorgung von: DC-Regulator MB230-1D, AC-Regulator MB230-1A, Funktionsgenerator MB250-3F, Kombiexperimentierleuchte SE 12V/20W mittels Adapterkabel P3130-2K, Ausgangsspannung: 12 VDC max. 2 A über DC-Hohlbuchse 5,5/2,5 mm, Anschlussspannung: 100...240V/50...60 Hz



7 Messbereiche schaltbar: 40 V DC/AC, 200 mA DC/AC, 20 A DC/AC, 20 kOhm, Genauigkeit besser als 1%, Überlastgeschützt in allen Bereichen bis 40V, batteriebetriebener Baustein mit Blockbatterie 9 V, automatische Abschaltung nach etwa 20 Minuten. Abmessungen: 84x84x39 mm



compact system elektrik zubehör - magnethaftend



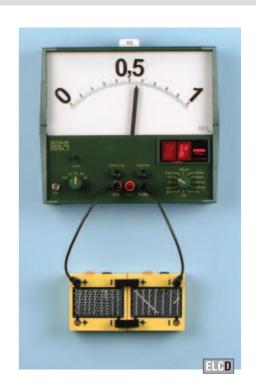
DE710-00 Universalmultimeter "inno", magnethaftend

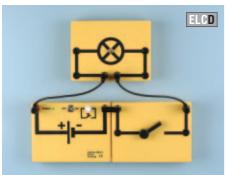
Robustes Servomeßinstrument, 3 Doppel-Wechselskalen Skalenbogenlänge: ca. 200 mm, Ziffernhöhe: 26 mm LED-Display zur Anzeige von Maßeinheit und Stromart Messbereiche: Gleichspannungen 1 mV, 1 ... 30 V Wechselspannungen 1 V ... 30 V Gleich- und Wechselströme 100 μΑ ... 10 Α Abmessungen: ca. 260x230x60 mm, Masse: ca. 2,7 kg

zusätlich empfehlenswert:

DE710-2S Doppel-Wechselskala 0-Mitte, 5/15

Metall-Einschubskala weiß. für Zeigerstellung Null-Punkt-Mitte, Skalenbereiche: -5 ... 0 ... +5 / -15 ... 0 ... +15







P3121-2B MBCD Akku 6 V/7Ah

Der Akku "compact" 6V/7 Ah liefert eine feste Gleichspannung von 6 V, entnehmbar über 4-mm-Sicherheitsbuchsen mittels Kippschalter.

Für Hochstromversuche kann der Ausgang durch einen Taster für maximal 3 Sekunden kurzgeschlossen werden.

LED-Kontrolle:

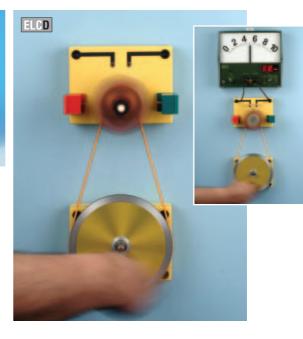
Anzeige der Betriebsbereitschaft Gehäuse: Kunststoff ABS, gelb. Abmessungen: ca. 160x120x45 mm





DE820-2K MBCD Drehlager

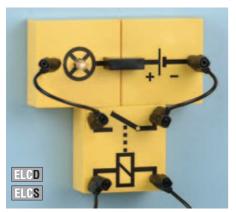
Doppelt kugelgelagerte Drehscheibe mit Haltebolzen zur Fixierung und drehbaren Lagerung von DP911-2R / -3R Steckspulen oder DP410-1R Stabmagnete. Zwei 4-mm-Buchsen zur elektrischen Halterung von DP711-1N Bürstenhalter, sowie zwei 4-mm-Sicherheitsanschlußbuchsen.



Abmessungen: 160x120x45 mm

compact system elektrik zubehör - magnethaftend





Versuch: Funktion eines Relais



MB250-3F Funktionsgenerator "compact"

Ausgangssignale: Sinus, Dreieck, Rechteck Frequenzbereich: 0,1 Hz ... 50 kHz stufenlos einstellbar, Ausgangsspannung 4 Veff/1 Aeff (4 Watt an 4 Ohm) an zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen Eingangsspannung 12 VDC über Hohlbuchse durch P3130-1P Steckernetzgerät 12 V/2 A oder P3130-2P Festspannungsnetzgerät 12V DC/5,8A. Abmessungen: 84x84x39 mm



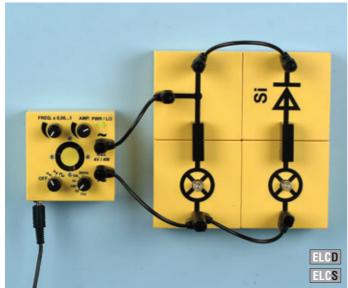
P3710-4R MBC Relais

Magnetbaustein "compact", ABS gelb, Eingebaute Spule mit Eisenkern in Funktion als Schließer; Betriebsspannung max. 12 V, Schaltspannung max. 6 V Abmessungen: 84x84x39 mm

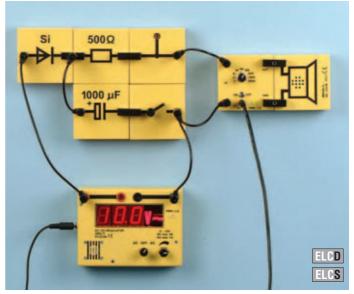


MB270-2V NF-Verstärker "compact"

Zur Verstärkung schwacher Audiosignale für Messzwecke, oder zum Betrieb eines Lautsprechers. Verstärkungsfaktor: 1/3/10/30/100/300/1000/3000/10000 fach Genauigkeit: besser als 20 % Frequenzbereich: 25 Hz ... 70 kHz Ausgangsspannung: 2,8 Veff (2,1 Veff Sin an 4 Ohm), an zwei 4-mm Buchsen, kurzschlussfest. Eingangsspannung: 2,8 Veff (max. 30 Veff) Versorgungsspannung 12 VDC über Hohlbuchse, durch P3130-1P Steckernetzgerät 12 V/2 A oder P3130-2P Festspannungsnetzgerät 12V DC/5,8A. Abmessungen: 84x84x39 mm



Versuch: Demo und Schüler EOCD 042, EOCS 042 Einweg-Gleichrichtung



Versuch: Demo und Schüler EOCD 043, EOCS 043 Glättung der gleichgerichteten Spannung





compact system elektrik aufbauplatte demo





Beispiel für die Anwendung der Aufbauplatte. Demoversuch: ELCD 050 Modell eines Bimetall-Feuermelders



Beispiel für die Anwendung der Aufbauplatte. Demoversuch: ELCD 120 Innenpolgenerator mit elektromagnetischem Rotor

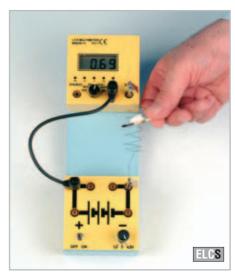
compact system elektrik aufstellplatte schüler



Aufstellplatten:

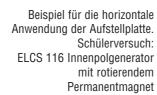
Durch die Verwendung der Aufstellplatte P3410-1A werden die Bausteine im Schülerversuch in der Horizontalen wie auch in der Vertikalen magnetisch gehaltert. Versuche sind daher ohne weiteres Stativmaterial einfach und schnell aufzubauen.

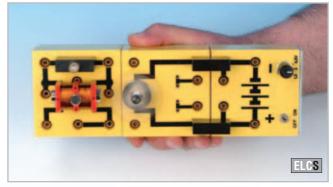
Abmessungen: 255 x 84 mm



Beispiel für die horizontale Anwendung der Aufstellplatte.

Schülerversuch: ELCS 022 Der Eisendraht ist ein PTC - Leiter







Beispiel für die vertikale Anwendung der Aufstellplatte.

Schülerversuch: **ELCS 047** Modell eines Hitzdrahtinstruments

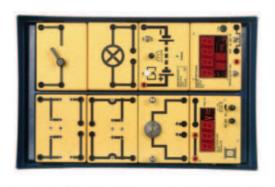


Ungleiche Pole

Beispiel für die vertikale Anwendung der Aufstellplatte.

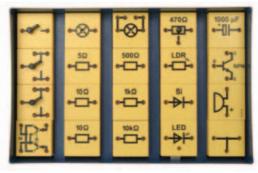
Schülerversuch: **MACS 007** Kraftwirkung durch Magnete

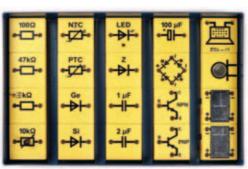














Elektrik 1 "compact system demo"

DP800-1D Elektrik 1 cs-D

bestehend aus:

1 MBCD Leitung, 1 DE820-2S unterbrochen

DE820-3S 1 MBCD Leitung

DE820-2T 1 MBCD EIN-AUS-Schalter DE820-3A 1 MBCD Lampenfassung

F 10

5 DE820-2M 1 MBCD Elektromotor

Anschlussspannung:

0...9 V DC P7810-1E 1 Boxeneinsatz MBI

P7806-1B 1 Aufbewahrungsbox groß,

gerätegeformt

Empfehlenswerte Ergänzungen zu DP800-1D

6 P3122-4B 1 MBCD Batterie schaltbar

Die Batterie ist bestückt mit 4 Monozellen je 1,5 V, und liefert mittels Drehschalter feste Gleichspannungen von 1,5/3/4,5/6 V. Weitere technische Daten

siehe P3120-4B.

7 P3126-2W 1 AC/DC-Regulator

"compact"

mit großer Digitalanzeige. Weitere technische Daten

siehe P3125-2W.

8 DP722-1P 1 Panelmeter "compact"

> Demonstrations-Messinstrument für Strom- und Spannungsmessungen.

Weitere technische Daten

siehe DE722-1P.

Alle obigen Teile passen in die DP800-1D Aufbewahrung.

Erforderliches Zubehör:

P3130-2P 1 Festspannungsnetzgerät 12V DC/5,8A

DP130-2A 1 Adapterkabel

2 Verbindungsleitung, DP310-3E

4-mm-Stecker / 4-mm-Buchse

DP711-1V 1 Sicherheitsverbindungs-

leitungen, Satz v. 6 Stück





Magnetostatik/Elektrik "compact system demo"



DP800-2D Magnetostatik/Elektrik cs-D bestehend aus:

Magnetostatik			Elektrik		
DE400-1E	1	Magneteisenstein	P3310-1A	2	Krokoklemme blank
DE300-1N	1	Lagernadel auf Fuß	P3911-3D	2	Krokoklemme auf Stecker
DE420-2W	1	Windrose	DE921-3A	2	Halter mit Steckerstift
P3410-5M	1	Taschenkompass	P3712-1S	2	Brückenstecker "compact" schwarz
DE420-1P	1	Magnetnadel mit Achatlager, L=100mm	P3712-2S	3	Brückenstecker mit Abgriff, "compact" schwarz
P3411-1D	1	Magnetfeldsonde Demo	P3713-3P	1	Kippschalter "cs"
DP410-1R	1	Stabmagnete, zylindrisch, Paar	P3713-4P	1	Taster "cs"
P3410-2B	2	Lagerhülse	P3712-2E	1	Lampenfassung E 10 "cs"
DP410-2R	1	Magnethalter, Paar	DP911-2A	2	Abgreifbuchsen, Paar
DP711-1F	1	Klemmschraube, kurz	DG130-3B	2	Batterie Mono 1,5 V
DP711-2F	1	Klemmschraube, lang	P3325-2C	1	Elektrolysetrog
DP410-6E	1	Fe-Kern, zylindrisch	P3325-2A	1	Elektroden, Satz
DP410-2P	1	Rohr für Schwebemagnete	DE922-1D	1	Tischchen, steckbar
DE431-4S	1	Gewindestangen, Satz v. 4 Stück	P3711-4K	3	Klemmbuchse mit Stecker
DP410-1N	1	Eisennägel, Box	P3325-1A	1	Leiter und Nichtleiter, Satz v. 7 Stück
DE454-5F	1	Fallkörper	DP711-1H	1	Heizwendel
DS102-3S	2	C-Haken mit Gewinde	P3711-5A	1	Kohlekörnermikrofon, Modell "compact"
DS412-2K	1	Kugelkette, kurz	DP711-5B	1	Lautsprecher-Membran, Modell
DE432-1E	1	Abschirmblech, Eisen	DP911-2S	1	Schilder, plus, minus, magnethaftend
DE432-2A	1	Abschirmblech, Aluminium	P7812-3D	1	Boxeneinsatz Mag, MBCD, gerätegeformt
			P7806-1B	1	Aufbewahrungsbox groß

DP800-2V Verbrauchsmaterial für DP800-2D

bestehend aus:

DE309-1S 1 Glühlampen 4 V/40 mA, E 10, Satz v. 5 Stück

DE309-3S 1 Glühlampe 6 V/0,5 A, E10, Satz v. 5 Stück

1 Glühlampen 6 V/1 A, E 10, DE309-4S

Satz v. 5 Stück



Versuch 001: Der Magnet als Kompass

P3316-1Z 2 Drahtnetz, L - förmig



P3314-1A 1 Sicherungsdraht (Cekas-Draht),

D = 0.1mm, L = 50 m 1 Kupferdraht, D = 0,2 mm,

Rolle, schwarz

P3316-1C 1 Konstantandraht, D = 0.2mm,

Rolle, blau

P3316-1E 1 Eisendraht, D = 0.2 mm,

P3316-1B

Rolle, grün

P3316-1M 1 Metallband, L = 1,6 m



Versuch 013: Magnetfeld um einen Stabmagneten



ELCD

Versuch 065: Kraftwirkung eines flexiblen stromdurchflossen Leiters im inhomogenen Magnetfeld eines Stabmagneten



P1810-3B 1 Gummischnur, weiß, L = 1m

Alle Teile passen in die Aufbewahrung der DP800-2D Magnetostatik/Elektrik cs-D

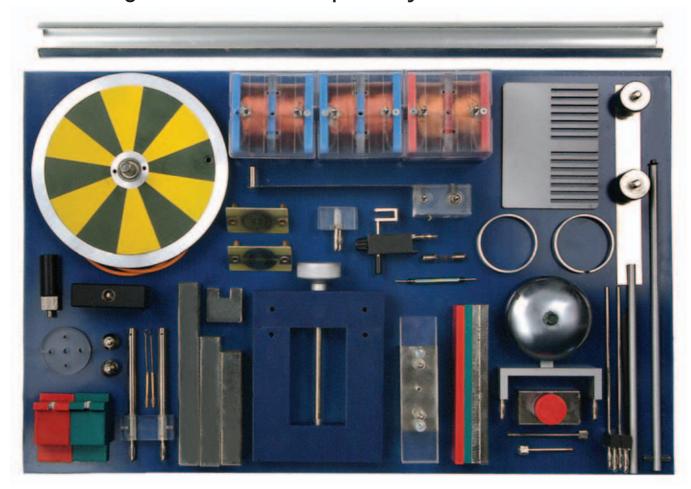




Versuch 066: Magnetfeld einer stromdurchflossenen Spule



Elektromagnetismus "compact system demo"

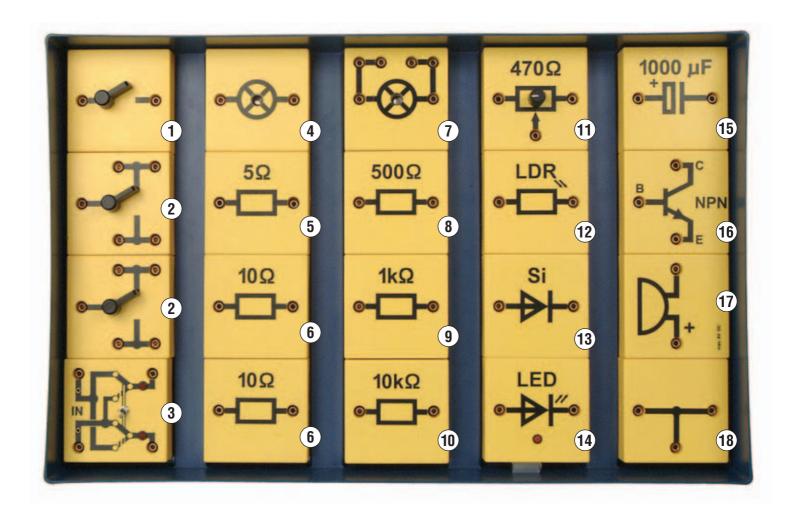


DP800-3D Elektromagnetismus cs-D bestehend aus:

DP911-2R	2	Steckspule 800 Wdg., blau, steckbar	DE454-5A	1	Wirbelstromfallröhre, geschlitzt
DP911-3R	1	Steckspule 1600 Wdg., rot, steckbar	DP711-1N	1	Bürstenhalter
DE921-1D	1	U-Kern mit Joch, schmal	DP711-1P	2	Drahtbürsten
DE454-1F	2	Flachstecker	DP911-10	1	Kommutatorscheibe
DP410-6F	1	Eisenkern, massiv, kurz	DP911-1R	1	Schleifringscheibe
DP410-6G	1	Eisenkern, massiv, L=92 mm	DP711-1X	1	Pendelstange
DP410-6H	1	Eisenkern, massiv, L=105 mm	DE450-3S	1	Waltenhofenplatte
DP410-6L	1	Eisenkern, massiv, lang	DP451-20	1	Aluring, geschlitzt
DP410-6S	1	Eisenkern, massiv, auf Stecker	DP451-2G	1	Aluring
DP412-1T	1	Magnetträger für Blockmagnete, rot/grün	DP451-1B	1	Bimetallstreifen
DE412-1B	1	Blockmagnete, Paar	DP451-3B	1	Rollstab, Aluminium, L = 170 mm
DP410-2M	1	Plattenhalter für Blockmagnete	DP451-2L	2	Rollsteg auf Stecker
DP410-4S	1	Abstandsscheibe	DP407-2Z	1	Zeiger, schwarz
DS403-3F	2	Feststellschraube M6	DE451-1R	1	Reedrelais
DP711-1L	1	Polbleche, blank, Paar	P3320-9B	1	Glimmsoffitte
DP711-2R	1	Polbleche, rot/grün	DP407-1H	2	Haftmagnete mit Gewinde für U-Magnet
DP451-1K	1	Klöppel auf Stecker	DP712-1E	1	Lampensockel E 10
DP711-3E	1	Kontaktwinkel	DP402-3G	1	Antriebsriemenscheibe mit Gewinde
DE451-1S	1	Glockenschale auf Bügel	DS401-1A	1	Antriebsriemen, Satz v. 2 Stück
DP711-1F	1	Klemmschraube, kurz	DS402-2N	1	Kurbelstift, L=50 mm
DP711-2F	1	Klemmschraube, lang	P7812-4D	1	Boxeneinsatz Induktion, MBCD, gerätegeformt
DE407-1C	1	Rundmagnete, Paar, D = 25x12 mm, Neodymium	P7806-1B	1	Aufbewahrungsbox groß



Elektrik - Elektronik "compact system demo"

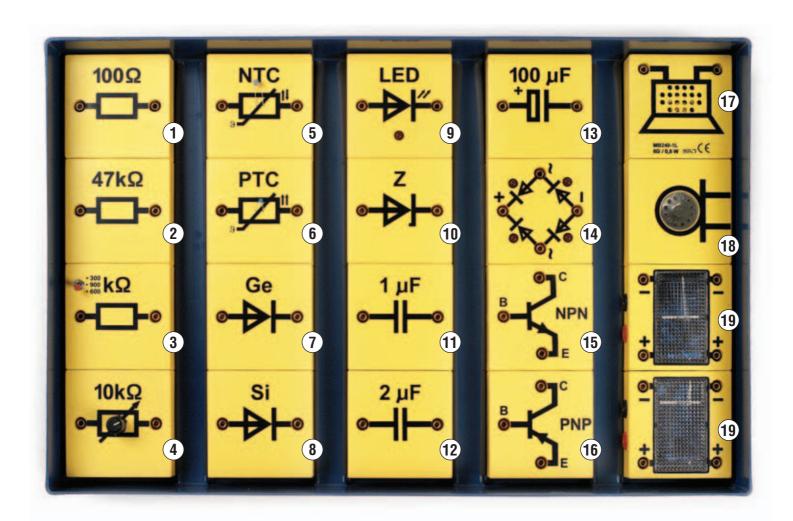


DP800-4D Elektrik - Elektronik cs-D bestehend aus:

1 2 3 4 5 6	P3710-2R P3710-2T P3710-2X P3710-2A MB200-1W MB200-2W	1 2 1 1 1 2	MBC Schalter Ein/Aus MBC Umschalter MBC Kreuzschalter MBC Lampenfassung E 10, 2 Buchsen MBC Messwiderstand 5 Ohm MBC Messwiderstand 10 Ohm	11 12 13 14 15 16	P3710-5F P3710-4J P3710-7A P3710-7K P3710-6R P3710-8A	1 1 1 1 1	MBC Potentiometer 470 Ohm, 4 W MBC LDR-Widerstand MBC Si-Diode MBC LED rot MBC Kondensator 1000 µF MBC Transistor NPN, Basis links
7	P3710-2B	1	MBC Lampenfassung E 10, 6 Buchsen	17	P3711-2A	1	MBC Summer
8	P3710-3M	1	MBC Widerstand 500 Ohm	18	P3710-1T	1	MBC Leitung T-förmig
9	P3710-30	1	MBC Widerstand 1 kOhm		P7806-1F	1	Aufbewahrungsbox MBC, groß,
10	P3710-3R	1	MBC Widerstand 10 kOhm				gerätegeformt



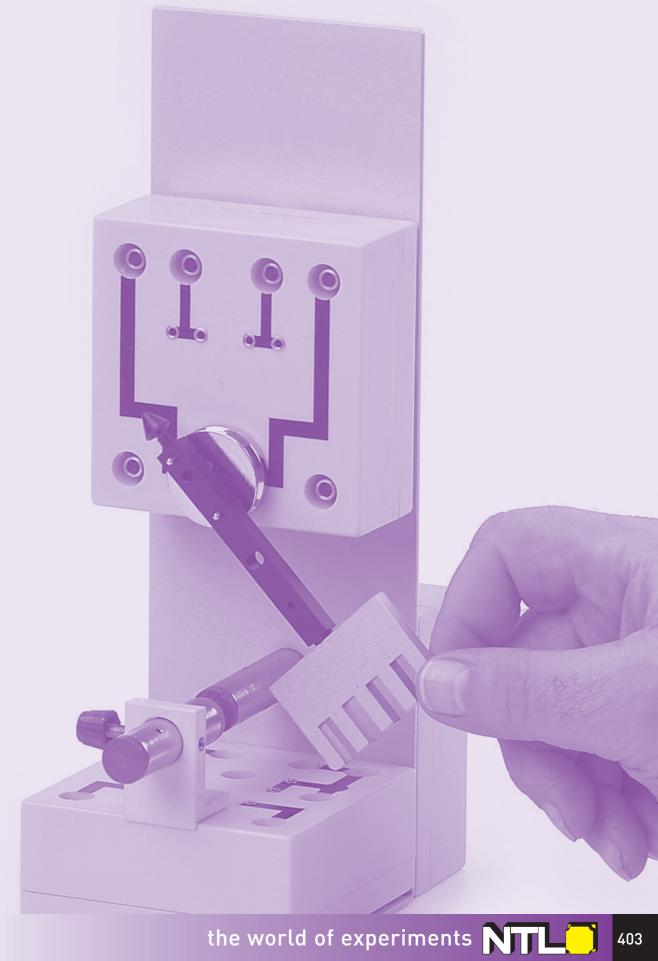
Elektrik - Elektronik Ergänzung "compact system demo"



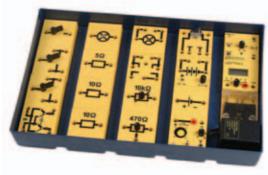
DP800-5D Elektrik - Elektronik Ergänzung cs-D bestehend aus:

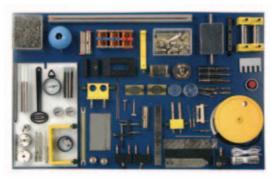
1	P3710-3G	1	MBC Widerstand 100 Ohm	11	P3710-6G	1	MBC Kondensator 1 µF
- 1		- 1		1.1		- 1	•
2	P3710-3S	1	MBC Widerstand 47 kOhm	12	P3710-6H	1	MBC Kondensator 2 μF
3	P3710-3K	1	MBC Widerstandsdekade	13	P3710-6N	1	MBC Kondensator 100 μF
			300/600/900 kOhm	14	P3710-7T	1	MBC Brückengleichrichter
4	P3710-5A	1	MBC Drehwiderstand 10 kOhm, 4 W	15	P3710-8A	1	MBC Transistor NPN, Basis links
5	P3710-4A	1	MBC NTC -Widerstand	16	P3710-8C	1	MBC Transistor PNP
6	P3710-4E	1	MBC PTC -Widerstand	17	MB240-1L	1	MBC Lautsprecher
7	P3710-8G	1	MBC Ge-Diode	18	P3721-2C	1	MBC Mikrofon
8	P3710-7A	1	MBC Si-Diode	19	MB210-1S	2	Solarzelle "compact"
9	P3710-7K	1	MBC LED rot		P7806-1F	1	Aufbewahrungsbox, MBC, groß
10	P3710-7E	1	MBC Z-Diode				gerätegeformt

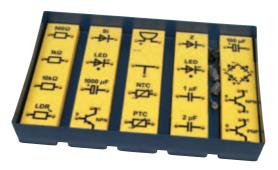












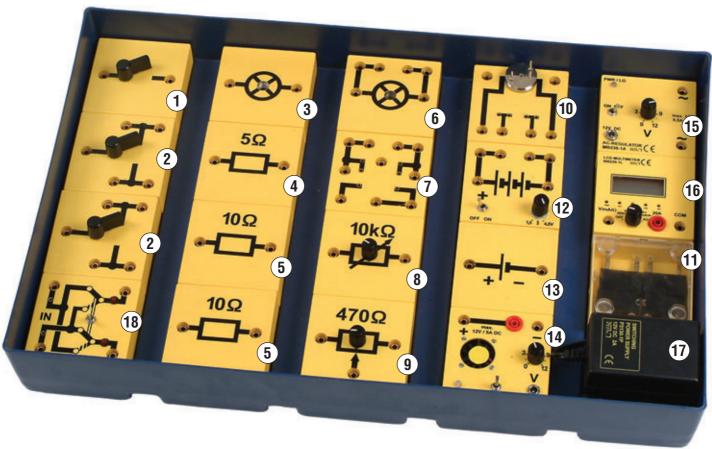


Abbildungen: satzweise Aufbewahrung





Elektrik cs



P3700-1A Elektrik cs bestehend aus:

1	P3710-2R	1	MBC Schalter Ein/Aus
2	P3710-2T	2	MBC Umschalter
3	P3710-2A	1	MBC Lampenfassung E 10, 2 Buchsen
4	MB200-1W	1	MBC Messwiderstand 5 Ohm
5	MB200-2W	2	MBC Messwiderstand 10 Ohm
6	P3710-2B	1	MBC Lampenfassung E 10, 6 Buchsen
7	P3710-1R	1	MBC Leitung mit 10 + 4 Buchsen
8	P3710-5A	1	MBC Drehwiderstand 10 kOhm, 4 W
9	P3710-5F	1	MBC Potentiometer 470 Ohm, 4 W
10	MB200-1M	1	MBC Elektromotor
			Anschlussspannung: 03 V DC
11	P3712-1S	2	Brückenstecker "compact" schwarz
11	P3712-2S	2	Brückenstecker mit Abgriff, MBC schwarz
	P7806-1F	1	Aufbewahrungsbox, MBC, groß
			gerätegeformt

Ergänzung Stromversorgung und Netzgeräte

(nicht in P3700-1A enthalten)

12	MB201-2B	1	MBC Batterie schaltbar, 4,5 \
13	MB201-4B	1	MBC Batterie 6 V
14	MB230-1D	1	DC-Regulator "compact"
15	MB230-1A	1	AC-Regulator "compact"
16	MB220-1L	1	Messgerät digital "compact"
17	P3130-1P	1	Steckernetzgerät 12V/2A

Alle Teile passen in die Aufbewahrung von P3700-1A.

Empfehlenswertes Zubehör :

18 P3710-2X 1 MBC Kreuzschalter Passt in die Aufbewahrung von P3700-1A.



Magnetostatik/Elektrik "compact system"



P3700-1B Magnetostatik/Elektrik cs bestehend aus:

P3410-4R	2	Gewindefuß	P3711-2M	1	Bimetallstreifen
P3410-3F	1	Aluminiumstiel mit Nadel	P3711-1G	1	Glockenschale auf Stecker
P3410-5M	1	Taschenkompass	P3711-3E	1	Kontaktwinkel
P3410-2C	1	Magnetfeldsonde	P3711-2P	1	Oerstedt – Stromleiter
P3410-1H	1	Kugel für Erdmagnetismus	P3711-2R	1	Spule 800 Windungen, blau
P3410-1R	1	Stabmagnet, zylindrisch, Neodymium, für MB200-1M	P3711-2S	1	Spule 1600 Wdg., rot
P3410-2R	1	Stabmagnet, zylindrisch, Neodymium, für P3710-1R	P3711-1J	1	UI – Kern mit Klemmbügel
P3410-2B	2	Lagerhülse	P3410-6F	1	Eisenkern, massiv,zylindrisch, kurz
P3410-3D	2	Doppelsteckerstift	P3711-1L	2	Polblech
P3410-3R	1	Magnethalter, Paar	P3711-3K	2	Klemmschraube M4
P3410-4L	2	Lagerstiel, lang	P3711-1F	1	Klemmschraube M3 kurz
P3410-2G	1	Gewindestangen, Satz v. 4 Stück	P3711-2F	1	Klemmschraube M3, lang
P3711-1Z	1	Eisenzylinder mit Haken	P3450-3B	1	Rollstab, Aluminium
P3410-6E	1	Eisenkern, massiv, zylindrisch, lang	P3410-4S	1	Abstandsscheibe
P3410-1N	1	Eisennägel, Box	P3711-1N	1	Bürstenhalter
P3325-2C	1	Elektrolysetrog	P3711-1P	2	Drahtbürsten
P3325-2A	1	Elektroden, Satz	P3911-10	1	Kommutatorscheibe
P3711-4K	3	Klemmbuchse mit Stecker	P3911-1R	1	Schleifringscheibe
P3911-3D	2	Krokoklemme auf Stecker	P3410-4A	1	Antriebsscheibe "compact"
P3310-1A	2	Krokoklemme blank	P3410-5A	1	Antriebsriemen "compact"
P3325-1A	1	Leiter und Nichtleiter, Satz v. 7 Stück	P3410-3L	1	Lagerstiel kurz
P3711-1H	1	Heizwendel	P3320-9B	1	Glimmsoffitte
P3711-3F	1	Blattfeder	P3712-1E	1	Lampensockel E 10
P3711-4F	1	Halter für Blattfeder	P7812-1B	1	Boxeneinsatz Mag\E-Mag, MBCgerätegeformt
			P7806-1B	1	Aufbewahrungsbox groß



P3700-2B Ergänzung MAG/EL cs zu P3700-1B

bestehend aus:

DE420-1Z	2	Zeichenkompass
P3410-2P	1	Rohr für Schwebemagnete

P3410-5D 1 Eisenstäbe, Satz v. 2 Stück P3410-1M 1 Klemmbügel für Stabmagnete

P3410-2L Magnetfeldplatte

P3410-1W 1 Weicheisenring

P3410-2F Dose mit Eisenfeilspaenen 1 P3911-2H Abgreifbuchse für Mignonzellen

Akkuzelle, 1,5 V/1500 mA, Typ AA, Mignon P3122-2B

P3713-3P Kippschalter "cs"

P3713-4P Taster "cs"

P3711-5A Kohlekörnermikrofon, Modell "compact"

P3711-5B Lautsprecher - Membrane

P3711-2R	1	Spule 800 Windungen, blau
P3410-6G	1	Eisenkern, massiv, vierkant

P3410-5S Abstandsrolle P3711-1X Pendelstange

P3711-1A Aluring

P3711-1W 1 Waltenhofen Platte

P3711-3B Farbenscheibe "compact", D=100 mm

P3711-2L Lenz-Röhre

DE407-1A Knopfmagnete, Paar,

D=13x5 mm, Neodymium

P3712-1L Glimmlampenhalter P3712-2M Mikrolampe in Block

P3711-4R Reedrelais 1

P3711-5T Thermoelement

Alle Teile passen in die Aufbewahrung von P3700-1B.

Zusätzlich erforderlich:

P3410-1A 1 Aufstellplatte für MBCs (siehe Seite 395)

Verbindungsleitungen (ohne Abbildung)

P3711-1V 1 Sicherheitsverbindungsleitungen, schwarz,

Satz von 6 Stück

P3310-7S 2 Verbindungsleitung, 4-mm-Stecker / 2-mm-Buchse

(ohne Abbildung)

Erforderliches Zubehör zu P3700-1B Verbrauchsmaterial (Abbildungen siehe Seite 399)

P3314-1A Sicherungsdraht, D = 0,1mm, L=50 m

P3316-1B Kupferdraht, D = 0,2 mm, Rolle, schwarz

P3316-1C Konstantandraht, D = 0,2mm, Rolle, blau

Eisendraht, D = 0,2 mm, Rolle P3316-1E

DF309-1S Glühlampen 4 V/40 mA, E 10, Satz v. 5 Stück 1

Glühlampen 6 V/1A, E 10, Satz v. 5 Stück DE309-4S 1

P3316-1Z Drahtnetz, L – förmig

Gummischnur, weiß, L = 1m P1810-3B 1

Metallband, L = 1,6 m P3316-1M 1

Empfehlenswertes Zubehör:

P3210-1C 1 Vielfachmessinstrument analog (siehe Seite 546)

P3911-3G MBC Galvanometerspule

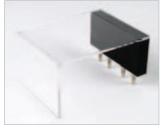
Ladegerät für Akkus P3122-1B P3122-2L 1

P3122-1B Akkuzellen 1,5 V/1500 mAh,



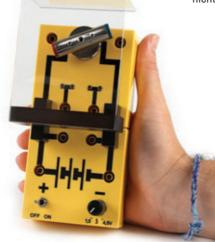
Galvanometerspule

(Stabmagnet im Lieferumfang nicht enthalten)



MB209-1S Schutzabdeckung für Motor/Generator "compact"

Acrylglasbügel mit Steckerstiften, aufsteckbar auf Brückenstecker mit Abgriff, zur Vorbeugung einer unbeabsichtigten Berührung eines rotierenden Stabmagneten oder Spule

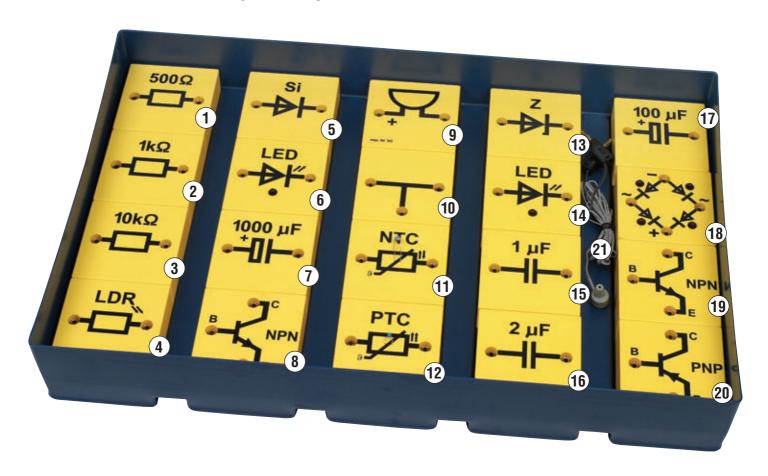


Anwendung: Schutzabdeckung





Elektronik "compact system"



P3700-1C Elektronik cs

bestehend aus:

P3710-3M MBC Widerstand 500 Ohm P3710-30 MBC Widerstand 1 kOhm P3710-3R 1 MBC Widerstand 10 kOhm P3710-4J 1 MBC LDR-Widerstand 1 MBC Si-Diode P3710-7A 5 P3710-7K MBC LED rot P3710-6R MBC Kondensator 1000 µF MBC Transistor NPN, Basis links P3710-8A MBC Summer - Baustein P3711-2A 10 P3710-1T MBC Leitung T-förmig P7806-1F 1 Aufbewahrungsbox, MBC, groß gerätegeformt

P3700-2C Elektronik cs Ergänzung 1

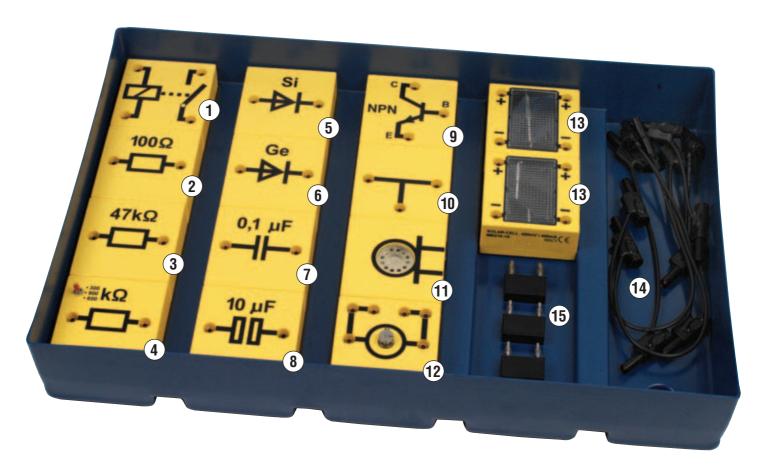
bestehend aus:

11	P3710-4A	1	MBC NTC -Widerstand
12	P3710-4E	1	MBC PTC -Widerstand
13	P3710-7E	1	MBC Z-Diode
14	P3710-7K	1	MBC LED rot
15	P3710-6G	1	MBC Kondensator 1 µF
16	P3710-6H	1	MBC Kondensator 2 µF
17	P3710-6N	1	MBC Kondensator 100 µF
18	P3710-7T	1	MBC Brückengleichrichter
19	P3710-8A	1	MBC Transistor NPN, Basis links
20	P3710-8C	1	MBC Transistor PNP
	P3712-2B	1	Ohrhörer

Alle Teile passen in die Aufbewahrung von P3700-1C.



Elektronik Ergänzung 2 "compact system"



P3700-3C Elektronik cs Ergänzung 2

1 MBC Relais

bestehend aus:

1 P3710-4R

-		-	
2	P3710-3G	1	MBC Widerstand 100 Ohm
3	P3710-3S	1	MBC Widerstand 47 kOhm
4	P3710-3K	1	MBC Widerstandsdekade 300/600/900 kOhm
5	P3710-7A	1	MBC Si-Diode
6	P3710-8G	1	MBC Ge-Diode
7	P3710-6D	1	MBC Kondensator 0,1 µF
8	P3710-6J	1	MBC Kondensator 10 µF
9	P3710-8B	1	MBC Transistor NPN, Basis rechts
10	P3710-1T	1	MBC Leitung T-förmig
11	P3721-2C	1	MBC Mikrofon
12	MB200-1G	1	MBC Getriebemotor
13	MB210-1S	2	Solarzelle "compact"
14	P3711-1V	1	Sicherheitsverbindungsleitungen, schwarz,
			Satz von 6 Stück
15	P3712-1S	3	Brückenstecker "compact" schwarz
	P7806-1F	1	Aufbewahrungsbox, MBC, groß,

gerätegeformt



Empfehlenswertes Zubehör: MB250-3F Funktionsgenerator

"compact"

MB250-3F Funktionsgenerator "compact"

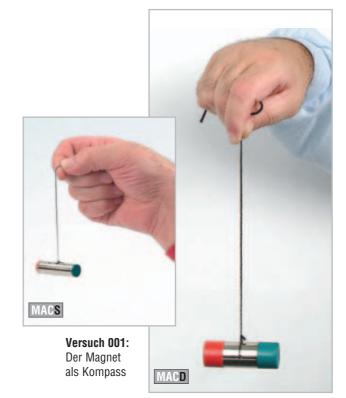
Ausgangssignale: Sinus, Dreieck, Rechteck
Frequenzbereich: 0,1 Hz ... 50 kHz
stufenlos einstellbar, Ausgangsspannung 4 Veff/1 Aeff
(4 Watt an 4 Ohm) an zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen
Eingangsspannung 12 VDC über Hohlbuchse durch P3130-1P
Steckernetzgerät 12 V/2 A oder P3130-2P Festspannungsnetzgerät 12V DC/5,8A.
Abmessungen: 84x84x39 mm



versuchsthemen magnetostatik demo - schüler

Versuchsnumm	Versuchsnummern							
Demo	Schüler	Magnetostatik						
		Magnetische Wechselwirkung						
MACD 001	MACS 001	Der Magnet als Kompass						
MACD 002	MACS 002	Pole eines Magneten						
MACD 003	MACS 003	Magnetische und nichtmagnetische Stoffe						
MACD 004	MACS 004	Abschirmung eines Magnetfeldes						
MACD 005	MACS 005	Anziehung und Abstoßung (Wechselwirkung) zwischen Magneten						
MACD 006		Ein natürlicher Magnet						
MACD 007	MACS 007	Kraftwirkung durch Magnete						
MACD 008	MACS 008	Wechselwirkung zwischen Magnet und Eisen						
		Magnetische Influenz						
MACD 009	MACS 009	Elementarmagnete - Erzeugung						
		eines Permanentmagneten						
MACD 010	MACS 010	Zerteilen eines Permanentmagneten						
MACD 011	MACS 011	Entmagnetisieren eines Permanentmagneten						
MACD 012	MACS 012	Magnetische Influenz						
		Magnetisches Feld						
MACD 013	MACS 013	Magnetfeld um einen Stabmagneten						
	MACS 014	Magnetische Feldlinienbilder						
MACD 015	MACS 015	Wirkung eines Magnetfeldes auf zwei						
		nebeneinander hängende Eisenstäbe						

Das Magnetfeld der Erde





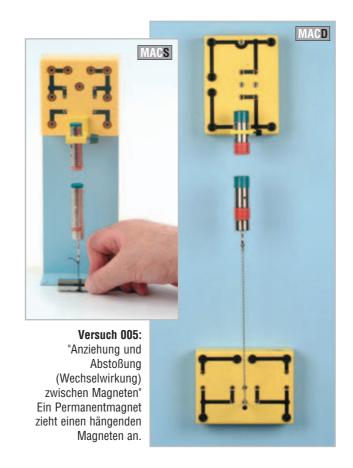
Versuch 005: "Anziehung und Abstoßung (Wechselwirkung) zwischen Magneten", Schwebender Magnet



MACD 016

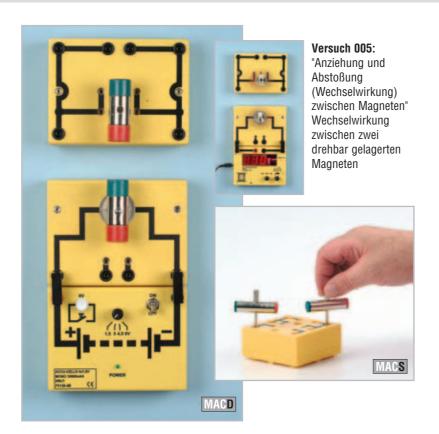
MACS 016





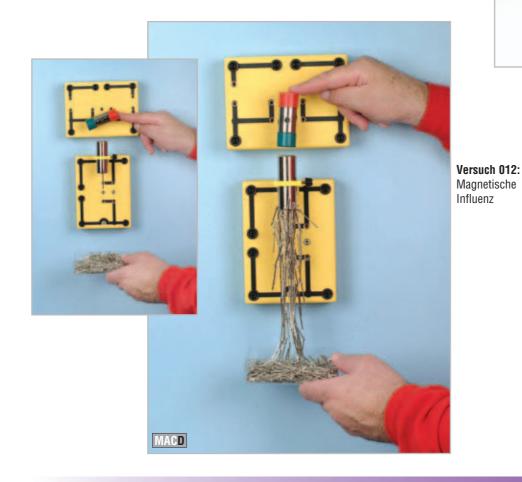
versuchsthemen magnetostatik demo - schüler

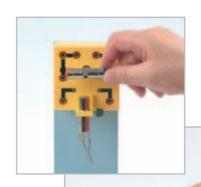






Versuch 016: Das Magnetfeld der Erde

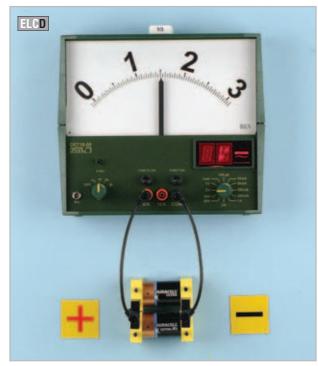




MACS









Versuch 006: Reihenschaltung von Spannungsquellen



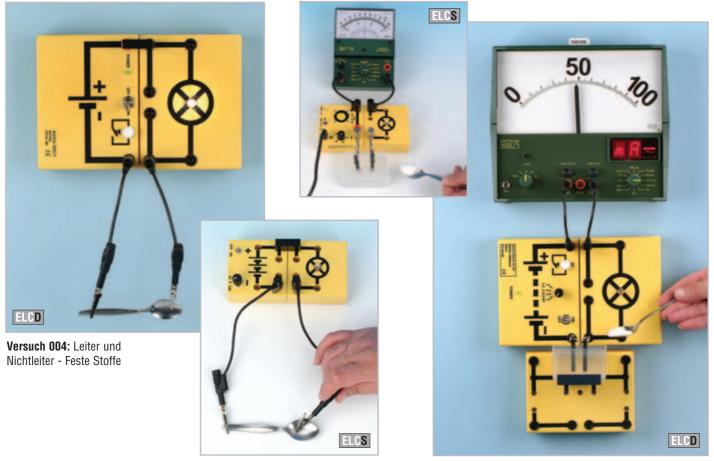
Versuch 007: Parallelschaltung von Spannungsquellen

Elektrische Grundschaltungen, Leiter und Nichtleiter

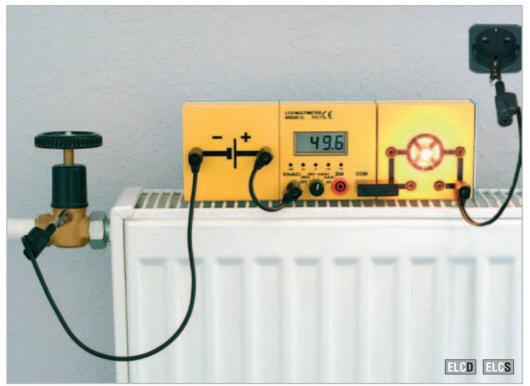
Versuchsnummern				Versuchsnummern		
	Demo	Schüler		Demo	Schüler	
	ELCD 001	ELCS 001	Der elektrische Stromkreis	ELCD 010	ELCS 010	Die elektrische Stromstärke
	ELCD 002	ELCS 002	Der Umschalter	ELCD 011	ELCS 011	Leiter und Nichtleiter - Flüssigkeiten
	ELCD 003	ELCS 003	Wechselschaltung	ELCD 012	ELCS 012	Leitfähigkeit von Gasen
	ELCD 004	ELCS 004	Leiter und Nichtleiter - Feste Stoffe	ELCD 013	ELCS 013	Der Mensch ist ein elektrischer Leiter
	ELCD 005	ELCS 005	Die elektrische Spannung	ELCD 014	ELCS 014	Der Mensch ist im Kontakt mit Wasser
	ELCD 006	ELCS 006	Reihenschaltung von Spannungsquellen			ein Stromleiter
	ELCD 007	ELCS 007	Parallelschaltung von Spannungsquellen	ELCD 015	ELCS 015	Schließung des Stromkreises
	ELCD 008	ELCS 008	Klemmenspannung			mittels Erdleitung
	ELCD 009	ELCS 009	Spannungsabfall an der Glühlampe			

412



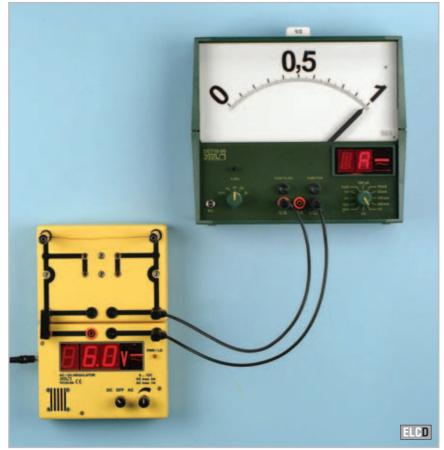


Versuch 011: Leiter und Nichtleiter - Flüssigkeiten



Versuch 015: Schließung des Stromkreises mittels Erdleitung



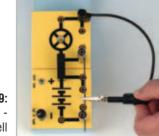




Versuch 016: Ohmsches Gesetz

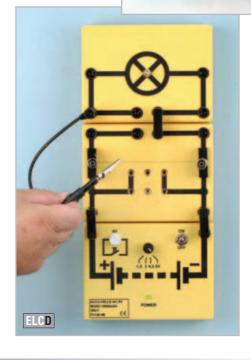
Versuchsnummern

Versuchsnummern				
Demo	Schüler	Elektrischer Widerstand		
ELCD 016	ELCS 016	Ohmsches Gesetz		
ELCD 017	ELCS 017	Anwendung des ohmschen Gesetzes		
ELCD 018	ELCS 018	Widerstandsmessung mit dem Ohmmeter		
ELCD 019	ELCS 019	Der Widerstand von Drähten		
ELCD 020	ELCS 020	Der spezifische Widerstand von Drähten		
ELCD 021	ELCS 021	Der Eisendraht ist kein ohmscher Widerstand		
ELCD 022	ELCS 022	Der Eisendraht ist ein PTC - Leiter		
ELCD 023	ELCS 023	Die Glühlampe ist ein PTC - Leiter		
ELCD 024	ELCS 024	Reihenschaltung von ohmschen Widerständen		
ELCD 025	ELCS 025	Parallelschaltung von ohmschen Widerständen		
ELCD 026	ELCS 026	Gemischte Schaltung von ohmschen Widerständen		
ELCD 027	ELCS 027	Spannungsteiler		
ELCD 028	ELCS 028	Stellbarer Widerstand		
ELCD 029	ELCS 029	Potentiometer - Modell		
ELCD 030	ELCS 030	Vorwiderstand		
ELCD 031	ELCS 031	Beleuchtungsregelung mittels Potentiometer		
ELCD 032	ELCS 032	Modell eines Überblendreglers		
ELCD 033	ELCS 033	Unbelastetes Potentiometer		
ELCD 034	ELCS 034	Belastetes Potentiometer		
ELCD 035	ELCS 035	Parallelschaltung von Glühlampen		
ELCD 036	ELCS 036	Reihenschaltung von Glühlampen		
ELCD 037	ELCS 037	Messbereichserweiterung eines Voltmeters		
ELCD 038	ELCS 038	Messbereichserweiterung eines Amperemeters		
ELCD 039	ELCS 039	Wheatstonesche Brückenschaltung		



ELCS

Versuch 029: Potentiometer -Modell

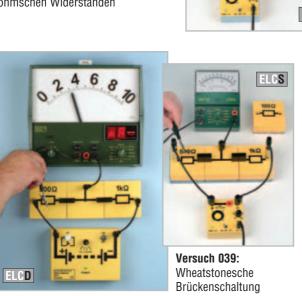






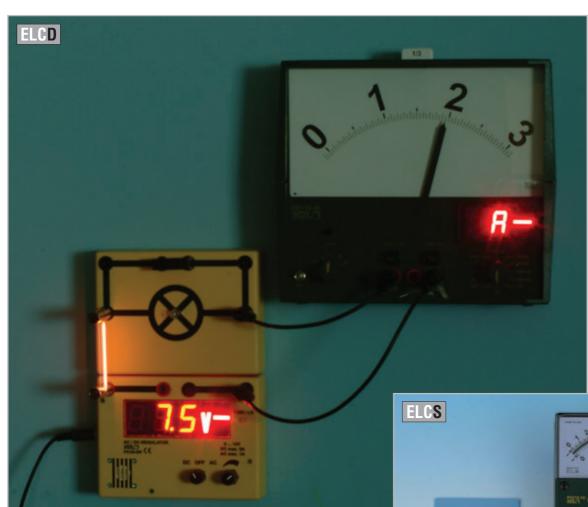










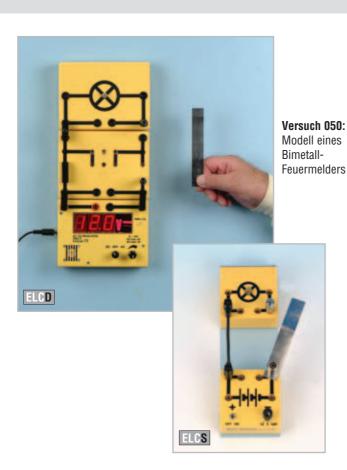


Versuch 043: Kurzschluss ruft Brandgefahr hervor

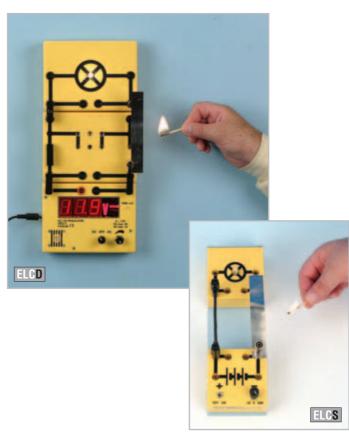
Wärmewirkung des elektrischen Stromes

Versuchsnummern Demo Schüler					
ELCD 040	ELCS 040	Elektrische Energie wird in Wärmeenergie umgewandelt			
ELCD 041	ELCS 041	Leitungsdraht und Widerstandsdraht			
ELCD 042	ELCS 042	Wärmeentwicklung bei verschiedenem Drahtguerschnitt			
ELCD 043	ELCS 043	Kurzschluss ruft Brandgefahr hervor			
ELCD 044	ELCS 044	Schmelzsicherung verhindert Brandgefahr			
ELCD 045	ELCS 045	Die Glühwirkung einer Wendel			
ELCD 046	ELCS 046	Überlastung führt zu elektrisch gezündeten			
		Bränden - Schmelzsicherung			
ELCD 047	ELCS 047	Modell eines Hitzdrahtinstruments			
ELCD 048	ELCS 048	Modell einer Bimetallsicherung			
ELCD 049	ELCS 049	Bimetall-Thermostat			
ELCD 050	ELCS 050	Modell eines Bimetall-Feuermelders			
ELCD 051	ELCS 051	Prinzip eines Thermoelements			





ELCS



ELCS



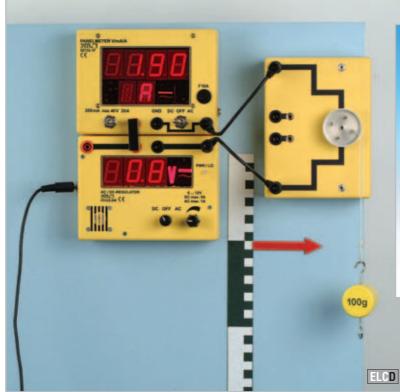
Versuch 049: Bimetall-Thermostat (mit Heizwendel steckbar)





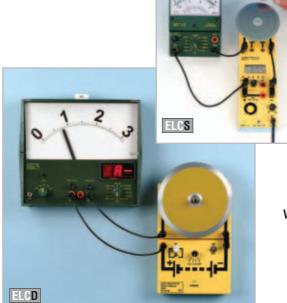
Versuchsnummern

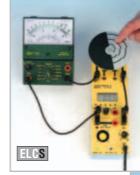
Demo	Schüler	Arbeit und Leistung
ELCD 052	ELCS 052	Arbeit und Leistung des elektrischen Stromes
ELCD 053	ELCS 053	Leistung eines Elektromotors
ELCD 054	ELCS 054	Modell eines Tauchsieders (Elektrische Arbeit)
FLCD 055	FLCS 055	Mechanische Arheit und Leistung des elektrischen S



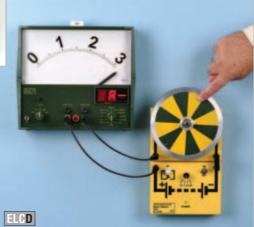


Versuch 055: Mechanische Arbeit und Leistung des elektrischen Stromes

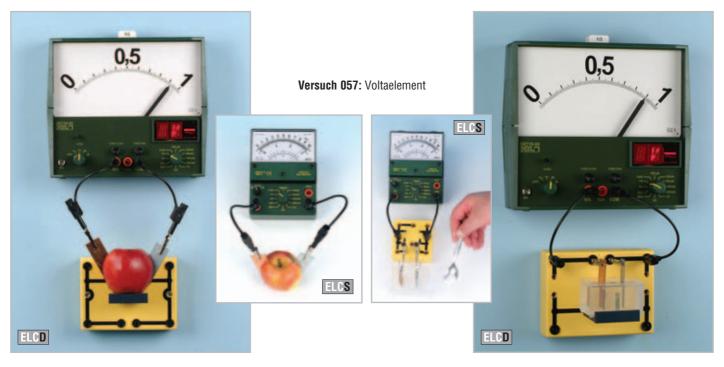


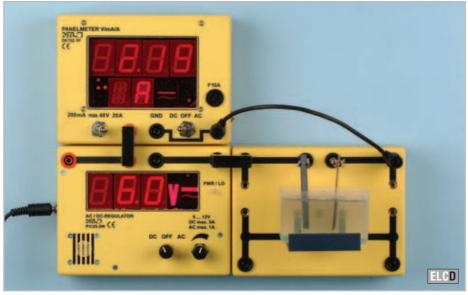


Versuch 053: Leistung eines Elektromotors









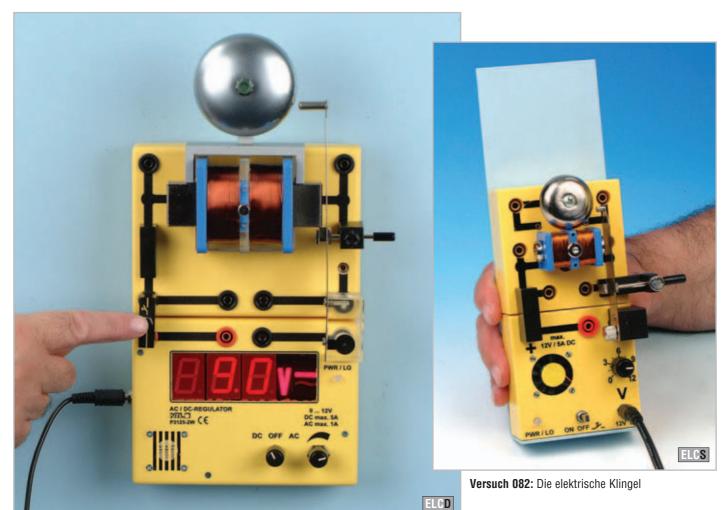


Versuch 059: Galvanisieren

Versuchsnummern

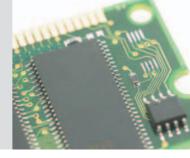
Demo	Schüler	Chemische Wirkung des elektrischen Stromes - Elektrochemie
ELCD 056	ELCS 056	Ein elektrochemisches Element
ELCD 057	ELCS 057	Voltaelement
ELCD 058	ELCS 058	Elektrolyse
ELCD 059	ELCS 059	Galvanisieren
ELCD 060	ELCS 060	Blei-Akkumulator
ELCD 061	ELCS 061	Ein elektrolytischer Gleichrichter
ELCD 062	ELCS 062	Elektrische Spannungsreihe

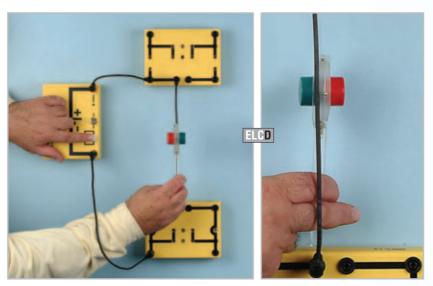




Versuchsnummern

versuchshummen			
Demo	Schüler	Magnetische Wirkung des elektrischen Stromes - Elektromagnetismus	
ELCD 063	ELCS 063	Erzeugung eines Magneten mit Hilfe des elektrischen Stromes	
ELCD 064	ELCS 064	Der Oerstedt - Versuch (Der elektrische Strom erzeugt ein Magnetfeld)	
ELCD 065	ELCS 065	Kraftwirkung eines flexiblen stromdurchflossen Leiters im	
		inhomogenen Magnetfeld eines Stabmagneten	
ELCD 066	ELCS 066	Magnetfeld einer stromdurchflossenen Spule	
ELCD 067	ELCS 067	Polbestimmung einer stromdurchflossenen Spule mit Permanentmagnet	
ELCD 068	ELCS 068	Magnetkraft einer stromdurchflossenen Spule	
ELCD 069	ELCS 069	Magnetische Kraftwirkung einer stromdurchflossenen Spule	
ELCD 070	ELCS 070	Wechselwirkung zwischen Permanent- und Elektromagnet	
ELCD 071	ELCS 071	Abhängigkeit der Magnetkraft einer stromdurchflossenen Spule von der Stromstärke	
ELCD 072	ELCS 072	Abhängigkeit der Magnetkraft einer stromdurchflossenen Spule von der Windungszahl	
ELCD 073		Messung des Magnetfeldes einer stromdurchflossenen Spule in Abhängigkeit von der Stromstärke	
ELCD 074		Messung des Magnetfeldes einer stromdurchflossenen Spule in Abhängigkeit von der Windungsanzahl	
ELCD 075	ELCS 075	Prinzip des Elektromagnets	
ELCD 076	ELCS 076	Elektromagnetischer Kraftapparat	
ELCD 077	ELCS 077	Öffnen und Schließen eines Stromkreises mit Hilfe eines Stabmagneten	
ELCD 078	ELCS 078	Das Reed - Relais	
ELCD 079	ELCS 079	Modell eines Relais (Arbeits - und Ruhekontakt)	
ELCD 080	ELCS 080	Wagnerscher Hammer	
ELCD 081	ELCS 081	Wechselstromsummer	
ELCD 082	ELCS 082	Die elektrische Klingel	
ELCD 083	ELCS 083	Modell einer Magnetsicherung	

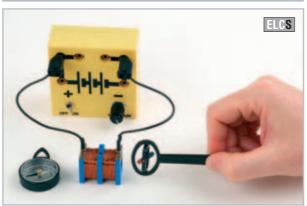




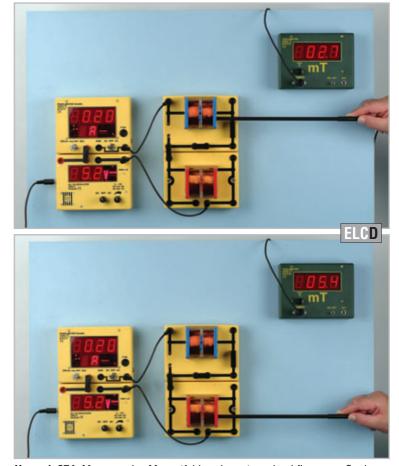


Versuch 064: "Der Oerstedt - Versuch (Der elektrische Strom erzeugt ein Magnetfeld)"





Versuch 068: Magnetkraft einer stromdurchflossenen Spule

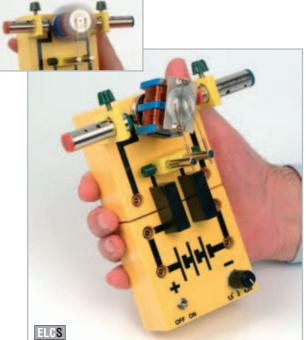


Versuch 074: Messung des Magnetfeldes einer stromdurchflossenen Spule in Abhängigkeit von der Windungsanzahl Versuchsdurchführung mit dem **DE722-1M Teslameter "inno"** (nähere Beschreibung siehe Seite 274)



Versuchsnummern

Demo	Schüler	Bewegungsenergie aus elektrischer Energie	
ELCD 084	ELCS 084	Kraftwirkung auf einen stromdurchflossenen Leiter im Magnetfeld - Leiterschaukel	
ELCD 085	ELCS 085	Lorentzkraft - Katapult	
ELCD 086	ELCS 086	Die stromdurchflossene Spule im Magnetfeld - Drehspule	
ELCD 087	ELCS 087	Prinzip des Dreheiseninstruments	
ELCD 088	ELCS 088	Modell eines Galvanometers	
ELCD 089	ELCS 089	Prinzip des Elektromotors	
ELCD 090	ELCS 090	Wirkungsweise der Schleifringe	
ELCD 091	ELCS 091	Wirkungsweise des Kommutators	
ELCD 092	ELCS 092	Einfacher Elektromotor mit Zweipolrotor	
ELCD 093	ELCS 093	Reihenschluss- oder Hauptschlussmotor	
ELCD 094	ELCS 094	Nebenschlussmotor	

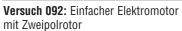


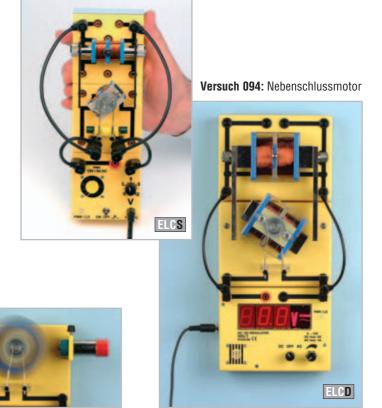


Versuch 085: Lorentzkraft -Katapult

ELCS

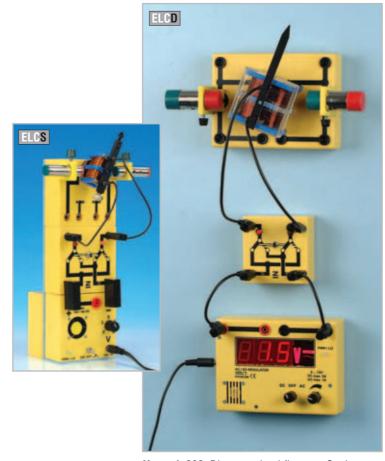












Versuch 086: Die stromdurchflossene Spule im Magnetfeld - Drehspule



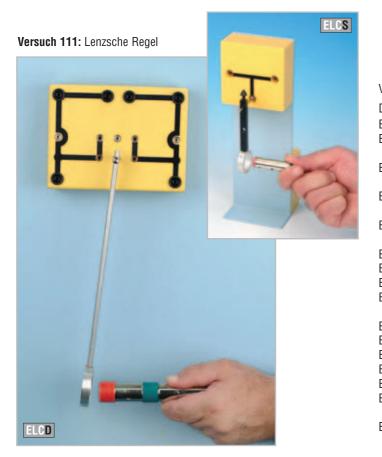
Versuch 095: Modell eines Kohlekörnermikrofons

Versuchsnummern				
Demo	Schüler	Elektroakustik		
ELCD 095	ELCS 095	Modell eines		
ELCD 096	ELCS 096	Kohlekörnermikrofons		
ELUD 090	ELUS 090	Prinzip des Telefonhörers		
ELCD 097	ELCS 097	Arbeitsweise des		
		elektrodynamischen		
ELCD 098	ELCS 098	Mikrofons Elektromagnetisches		
LLOD 000	LL00 000	Lautsprechermodell		
ELCD 099	ELCS 099	Arbeitsweise des		
		elektrodynamischen		
		Lautsprechers - Schallerzeugung		
ELCD 100	ELCS 100	Nachrichtenübertragung		
ELCD 101	ELCS 101	Drahtlose		
		Nachrichtenübertragung -		
		Elektromagnetische Wellen		









Versuchsnummern **Elektromagnetische Induktion** Schüler

Demo **ELCS 102** Induktionsspannungen in Leiterschleifen **ELCD 102 ELCD 103 ELCS 103** Entstehung der Induktionsspannung in einer Spule **ELCS 104 ELCD 104** Abhängigkeit der Induktionsspannung von der Windungszahl der Spule **ELCD 105 ELCS 105** Abhängigkeit der Induktionsspannung von der Bewegungsgeschwindigkeit **ELCD 106 ELCS 106** Abhängigkeit der Induktionsspannung von der Stärke des Magnetfeldes **ELCD 107 ELCS 107** Induktionsspannung und Eisenschluss **ELCD 108 ELCS 108** Energieübertragung durch Induktion **ELCD 109 ELCS 109** Abschirmung durch eine Kurzschlussspule **ELCD 110 ELCS 110** Induktionsspannung und wirksame Windungsfläche **ELCS 111 ELCD 111** Lenzsche Regel **ELCD 112 ELCS 112** Anwendung der Lenzschen Regel Wirbelströme **ELCD 113 ELCS 113 ELCD 114 ELCS 114** Waltenhofensches Pendel **ELCD 115 ELCS 115** Wirbelstrombremse **ELCD 116 ELCS 116** Elektromagnetische Induktion -Periodische Magnetfeldänderung **ELCS 117 ELCD 117** Wechselwirkung zwischen rotierendem

Magnet und rotierender Spule

versuchsthemen elektrik demo - schüler

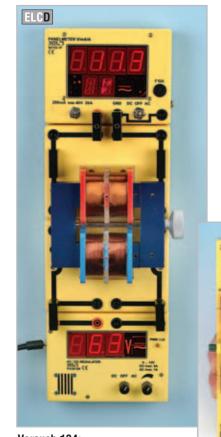




Versuch 119: Einfacher Wechselstromgenerator (Aussenpolgenerator)



Versuch 118: Innenpolgenerator mit Permanentmagnet als Rotor (Fahrraddynamo)



Versuch 134: Spannungsübersetzung am unbelasteten Transformator

Versuchsnummern

ELCS

Demo	Schüler	Elektromagnetische Induktion
ELCD 118	ELCS 118	Innenpolgenerator mit Permanentmagnet als
		Rotor (Fahrraddynamo)
ELCD 119	ELCS 119	Einfacher Wechselstromgenerator
ELCD 120	ELCS 120	Außenpolgenerator mit Permanentmagneten als Stator
ELCD 121	ELCS 121	Außenpolgenerator mit elektromagnetischem Stator
ELCD 122	ELCS 122	Innenpolgenerator mit elektromagnetischem Rotor
ELCD 123	ELCS 123	Gleichstromgenerator mit Zweipolrotor
ELCD 124	ELCS 124	Belastung eines Gleichstromgenerators
ELCD 125	ELCS 125	Gleichstromgenerator mit elektromagnetischem Stator
ELCD 126	ELCS 126	Antrieb eines Motors zur Verwendung als Generator
ELCD 127	ELCS 127	Spule an Gleichspannung
ELCD 128	ELCS 128	Selbstinduktion beim Einschalten von Gleichstrom
ELCD 129	ELCS 129	Ausschaltspitzen durch Selbstinduktion
ELCD 130	ELCS 130	Öffnungs- und Schließstrom
ELCD 131	ELCS 131	Spule an Wechselspannung
ELCD 132	ELCS 132	Wechselstromwiderstand einer Spule
ELCD 133	ELCS 133	Wirkungsweise eines Transformators
ELCD 134	ELCS 134	Spannungsübersetzung am unbelasteten Transformator
ELCD 135	ELCS 135	Spannungsübersetzung am belasteten Transformator
ELCD 136	ELCS 136	Primäre Stromstärke am unbelasteten und
		belasteten Transformator
ELCD 137	ELCS 137	Transformation der Stromstärke



versuchsthemen elektronik demo - schüler

VEISUCIISIIU	1111116111	
Demo	Schüler	Elektronik Halbleiter - Widerstände

EOCD 001 EOCS 001 PTC - Widerstand
EOCD 002 EOCS 002 Automatischer Schutz vor Überhitzung
EOCD 003 EOCS 003 NTC - Widerstand

EOCD 003 EOCS 003 NTC - Widerstand

EOCD 004 EOCS 004 Modell eines elektrischen Thermometers

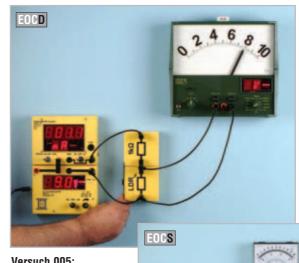
EOCD 005 EOCS 005 LDR - Widerstand

EOCD 006 EOCS 006 Modell eines Belichtungsmessers

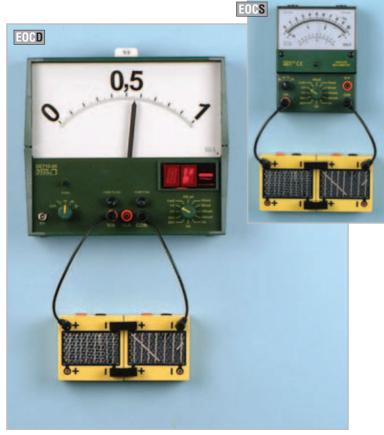
Solarzellen

EOCD 007 EOCS 007 Umwandlung von Lichtenergie in elektrische Energie
EOCD 008 EOCS 008 Parallelschaltung von Solarzellen
EOCD 009 EOCS 009 Reihenschaltung von Solarzellen

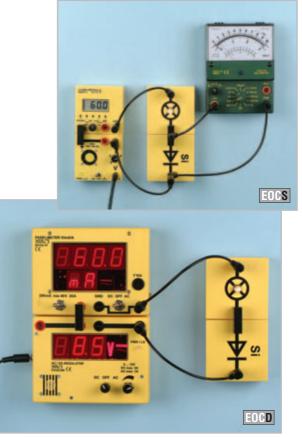
	Dioden
EOCS 010	Silizium - Diode - Elektrisches Ventil
EOCS 011	Kennlinien von Halbleiterdioden
EOCS 012	Die Durchlassspannung der Silizium - Diode
EOCS 013	Dioden schützen ein Messwerk
EOCS 014	Leuchtdiode (LED)
EOCS 015	Die Durchlassspannung der Leuchtdiode
EOCS 016	Polungsanzeiger
EOCS 017	Polungsanzeiger an Wechselspannung
EOCS 018	Die Zenerdiode
EOCS 019	Spannungsstabilisierung
	EOCS 011 EOCS 012 EOCS 013 EOCS 014 EOCS 015 EOCS 016 EOCS 017 EOCS 018



Versuch 005: LDR - Widerstand



Versuch 009: Reihenschaltung von Solarzellen



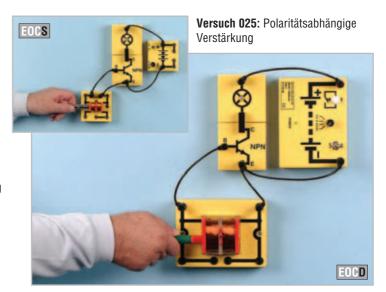
Versuch 010: Silizium - Diode - Elektrisches Ventil

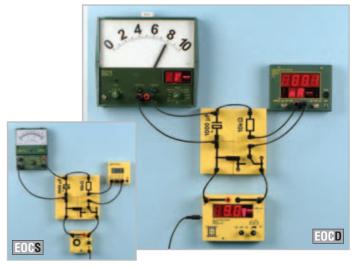
versuchsthemen elektronik demo- schüler



Versuchsnur	mmern	
Demo	Schüler	Elektronik Transistoren
EOCD 020	EOCS 020	Der Transistor als Doppeldiode (NPN)
EOCD 021	EOCS 021	Der Transistor als Schalter (NPN)
		(Basisstrom ermöglicht Kollektorstrom)
EOCD 022	EOCS 022	Wie verhält sich ein PNP-Transistor
EOCD 023	EOCS 023	Der Transistor als Schalter (PNP)
FOOD 004	F000 004	(Basisstrom ermöglicht Kollerktorstrom)
EOCD 024	EOCS 024 EOCS 025	Der Transistor als Verstärker Polaritätsabhängige Verstärkung
EOCD 025 EOCD 026	EOCS 025 EOCS 026	Verstärkerschaltung - Basisruhestrom
EOCD 020	EOCS 020	Licht bewirkt Alarm
EOCD 028	EOCS 028	Basis-Spannungsteiler
EOCD 029	EOCS 029	Einbruchsschutz durch Stolperdraht
EOCD 030	EOCS 030	Automatische Beleuchtung
EOCD 031	EOCS 031	Alarm durch Lichtschranke
EOCD 032	EOCS 032	Feuermelder
EOCD 033	EOCS 033	Elektrisches Thermometer - Modell
EOCD 034	EOCS 034	Der durchgesteuerte Transistor
		Kondensatoren
EOCD 035	EOCS 035	Ein Kondensator kann Ladung speichern
EOCD 036	EOCS 036	Aufladung- und Entladung
		eines Kondensators
EOCD 037	EOCS 037	Die Richtung des Lade- und
EOOD 020	E000 000	Entladestromes
EOCD 038 EOCD 039	EOCS 038 EOCS 039	Ein Kondensator liefert Basisstrom Kapazität
EOCD 039	EOCS 040	Zeitschalter
EOCD 040	EOCS 041	Ein Kondensator sperrt Gleichstrom
EOCD 042	EOCS 042	Kondensator an Wechselspannung
EOCD 043	EOCS 043	Einweg-Gleichrichtung
EOCD 044	EOCS 044	Glättung der gleichgerichteten Spannung
EOCD 045	EOCS 045	Kapazitiver Widerstand an 50 Hz
		Wechselspannung
EOCD 046	EOCS 046	Kapazitiver Widerstand
EOCD 047	EOCS 047	Reihenschaltung von geladenen
EOCD 048	EOCS 048	Kondensatoren Reihenschaltung von Kondensatoren
LUUD 040	L003 040	(Kapazitätsbestimmung)
EOCD 049	EOCS 049	Parallelschaltung von Kondensatoren
EOCD 050	EOCS 050	Reihenschaltung von
		Wechselstromwiderständen
EOCD 051	EOCS 051	Ohmscher Widerstand, Spule und
		Kondensator im Wechselstromkreis
EOCD 052	EOCS 052	Filter
		Gleichrichterschaltungen
EOCD 053	EOCS 053	Brückenschaltung
EOCD 054	EOCS 054	Brückenschaltung mit Wechselspannung
		variabler Frequenz
		Verstärkeschaltungen
EOCD 055	EOCS 055	Der Widerstand des
		menschlichen Körpers
EOCD 056	EOCS 056	Automatische Füllstandsmessung
EOCD 057	EOCS 057	Lügendetektor
EOCD 058	EOCS 058	Mikrophonverstärker



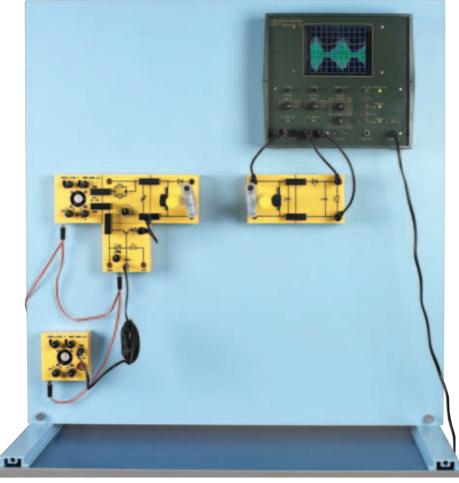




Versuch 036: Aufladung- und Entladung eines Kondensators



compact system rundfunk

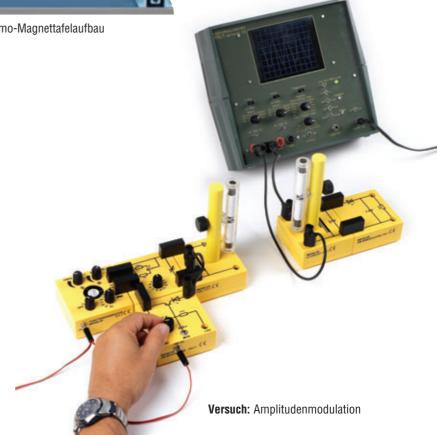


Das Rundfunksystem "compact" ermöglicht die Durchführung sämtlicher Grundlagenversuche zur Rundfunktechnik.
Die Größe der Bausteine mit integrierten Neodymiummagneten ermöglicht einen Einsatz sowohl im Demonstrations- als auch im Schülerexperiment.
Um Konflikte mit den Fernmeldebehörden zu vermeiden, werden alle Versuche im Frequenzbereich 13 bis 26 kHz (ca. 10 bis 20 km Wellenlänge) durchgeführt.

Versuch: Amplitudenmodulation mit Funktionsgenerator – Demo-Magnettafelaufbau

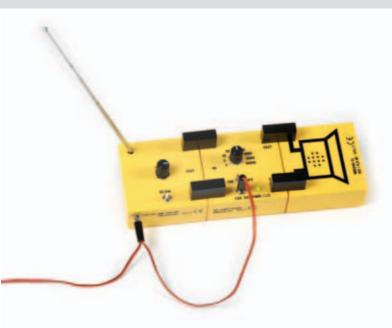
Alle Magnetbausteine "compact" (MBCs) sind aus gelbem ABS-Material gefertigt, und durch integrierte Neodymiummagnete auf Stahltafeln magnethaftend. Größe der Bausteine: 84x84x39 mm

Für einige Versuche ist die Verwendung eines Oszilloskops, z.B. DE710-20 oder DE750-3A empfehlenswert (technische Daten siehe Seite 278 und 279).

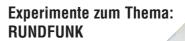


compact system rundfunk



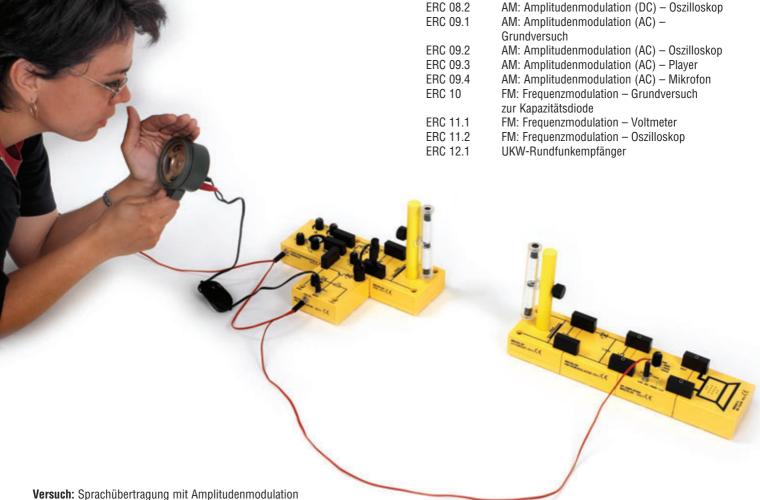


Mit den Bausteinen FM-Radio MB360-9R, NF-Verstärker MB270-2V und MBC Lautsprecher MB240-1L kann ein UKW-Radio zum Empfang eines UKW-Rundfunksenders aufgebaut werden.



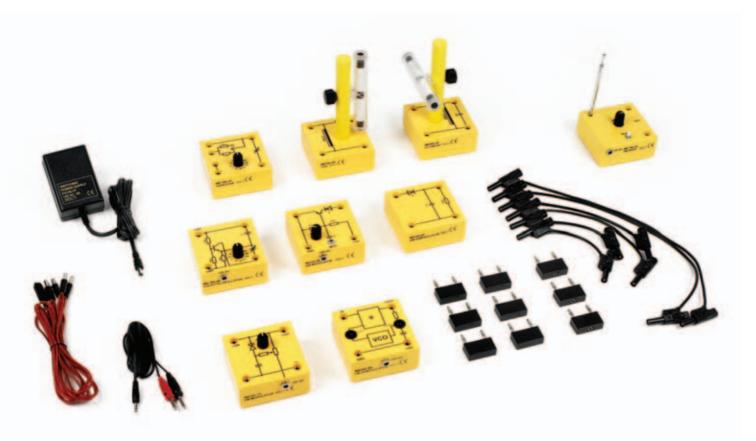


ERC 01.1	Resonanz gegenüber Eingang - Voltmeter
ERC 01.2	Resonanz gegenüber Eingang - Oszilloskop
ERC 02	Resonanz gegenüber Abgleich
ERC 03.1	Güte eines Schwingkreises – Voltmeter
ERC 03.2	Güte eines Schwingkreises - Oszilloskop
ERC 04.1	Selbsterregter Oszillator (Colpitts-Schaltung) Voltmeter
ERC 04.2	Selbsterregter Oszillator (Colpitts-Schaltung) Oszilloskop
ERC 05	Grundversuch - Übertragung elektro- magnetischer Wellen
ERC 06	Polarisation elektromagnetischer Wellen
ERC 07	Wirkung der Abstimmung
ERC 08.1	AM: Amplitudenmodulation (DC) – Voltmeter
ERC 08.2	AM: Amplitudenmodulation (DC) – Oszillosko
ERC 09.1	AM: Amplitudenmodulation (AC) –
	Grundversuch
ERC 09.2	AM: Amplitudenmodulation (AC) – Oszilloskoj
ERC 09.3	AM: Amplitudenmodulation (AC) – Player
ERC 09.4	AM: Amplitudenmodulation (AC) – Mikrofon
ERC 10	FM: Frequenzmodulation – Grundversuch
	zur Kapazitätsdiode





compact system rundfunk



MB360-1R MBR RC-Kreis

Kondensator mit vorgeschaltetem Widerstand 100 Ohm bzw. 1 kOhm_ (durch Kippschalter wählbar); Kondensator in 11 Stufen (39 ... 270 nF) mittels Drehschalter veränderbar

MB360-2R MBR Spule

Spule mit 900 μ H und Germaniumdiode, sowie drehbare und mit Drehknopf feststellbare Ferritantenne (L=12 cm) auf Sendemast; der Baustein dient gemeinsam mit MB360-1R zur Erzeugung eines Hochfrequenzsignals und zur Abstrahlung der entstehenden elektromagnetischen Wellen

MB360-3R MBR LC-Kreis

Parallelschwingkreis aus Spule mit 900 μ H und Kondensator 100 nF; eine drehbare und mit Drehknopf feststellbare Ferritantenne (L=12 cm) auf Mast ermöglicht den Empfang der von MB360-2R abgestrahlten elektromagnetischen Wellen

MB360-4R MBR Colpitts-Oszillator

Elektronische Schaltung (Oszillator) zur Schwingungserzeugung, bei der die phasengleich rückgekoppelte Spannung (Mitkopplung) über einen kapazitiven Spannungsteiler gewonnen wird (kapazitive Dreipunktschaltung); der variable Kondensator ist in 11 Stufen (39 ... 270 nF) mittels Drehschalter veränderbar; mit DC-Hohlbuchse für Spannungsversorgung 12 V/DC

MB360-5R MBR AM-Modulator

Elektronische Schaltung zur Amplitudenmodulation des Schwingkreises aus MB360-1R und MB360-2R; der Widerstand im Emitter-Basiskreis der Transistorschaltung zur Festlegung des Arbeitspunktes kann mittels Drehregler von 0 bis 10 kOhm verändert werden; über eine 3,5-mm-Klinkenbuchse kann eine externe Modulationsspannung zugeführt werden; mit DC-Hohlbuchse für Spannungsversorgung 12 V/DC

MB360-6R MBR AM-Demodulator

Germaniumdiode zur Demodulation des von MB360-3R empfangenen amplitu-

denmodulierten Signals mit nachgeschaltetem 100-k0hm-Widerstand und dazu parallelem Kondensator 10 nF

MB360-7R MBR FM-Modulator

Elektronische Schaltung zur Frequenzmodulation des vom Colpitts-Oszilllator MB360-4R gelieferten Hochfrequenz-Signals; Modulation über eine mittels Drehknopf variable Kapazitätsdiode;

DC-Hohlbuchse für Spannungsversorgung 12 V/DC

MB360-8R MBR FM-Demodulator

Elektronisches Regelsystem, das einen Oszillator in Frequenz und Phase mit einem Eingangssignal synchronisiert; System bestehend aus einem spannungsgesteuerten Oszillator (VCO), einem Phasendetektor (j) und einem Filter, an dem das von MB360-3R empfangene frequenzmodulierte Signal demoduliert nachgewiesen werden kann; DC-Hohlbuchse für Spannungsversorgung 12 V/DC

MB360-9R MBR FM-Radio

Elektronische Schaltung zum Empfang eines UKW-Ortssenders, mittels Scan-Taster kann die Senderauswahl getroffen werden, mit Teleskop-Antenne; zwei 4-mm-Buchsen; in Kombination mit den Bausteinen NF-Verstärker MB270-2V und MBC Lautsprecher MB240-1L lässt sich ein UKW-Radio aufbauen; DC-Hohlbuchse für Spannungsversorgung 12 V/DC

P3712-1S 6x Brückenstecker "compact", schwarz

P3712-2S 3x Brückenstecker mit Abgriff "compact", schwarz

P3711-1V 1x Sicherheitsverbindungsleitungen, schwarz, Satz 6 Stk.

DP130-4A 1x Verteilerkabel 4-fach- DC-Stecker

DP130-1K 1x Adapterkabel 3,5-mm-Klinkenstecker auf 2x 4-mm-Stecker

P3130-1P 1x Steckernetzgerät 12V DC, 2A

Ausgangsspannung: 12 VDC/24 VA über DC-Hohlstecker 5,5 mm

Anschlussspannung: 100...240 VAC/50...60 Hz

Abmessungen: 90x60x37 mm

compact system rundfunk



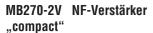
Empfehlenswertes Zubehör:

MB250-3F 1x(2x) Funktionsgenerator "compact", magnethaftend

Ausgangssignale: Sinus, Dreieck, Rechteck Frequenzbereich: 0,1 Hz ... 50 kHz stufenlos einstellbar Ausgangsspannung 4Veff/1Aeff (4 Watt an 4 Ohm)an zwei 4-mm Sicherheitsbuchsen

Eingangsspannung 12 VDC über Hohlbuchse durch Steckernetzgerät 12V/2A P3130-1P

Abmessungen: 84x84x39 mm



Zur Verstärkung schwacher

Audiosignale für Messzwecke, oder zum Betrieb eines Lautsprechers Verstärkungsfaktor: 1/3/10/30/100/300/1000/3000/10000 fach

Genauigkeit: besser als 20 % Frequenzbereich: 25 Hz ... 70 kHz

Ausgangsspannung: 2,8 Veff (2,1 Veff Sin an 4 Ohm),

an zwei 4-mm Buchsen, kurzschlussfest Eingangsspannung: 2,8 Veff (max. 30 Veff)

Versorgungsspannung 12 VDC über Hohlbuchse, durch

Steckernetzgerät 12V/2A P3130-1P Abmessungen: 84x84x39 mm

MB240-1L MBC Lautsprecher DP130-3M Anschlusskabel zur Moulation



DE710-20 NTL - Video-Oszilloskop "inno"

Zweikanal Digital-Speicher-Oszilloskop, magnethaftend 5,6" Farb-TFT-Monitor, Auflösung 256x256 Punkte (8 bit/8 bit) Echter PAL-Videoausgang zum direkten Anschluss eines Fernsehgerätes oder eines Videoprojektors (Beamer) Vertikalbetriebsarten: y1 / y2 / y1 und y2 / y1+y2 / y1-y2 / x/y Eingänge an 4-mm-Sicherheitsbuchsen, kein Anschlussadapter notwendig! Abmessungen: ca. 260x230x60 mm, Masse: ca. 1,9 kg



P3210-1C Vielfachmessinstrument analog

Drehspulinstrument mit Überlastschutz **Spannungsbereiche AC und DC:**

100 mV ... 30 V sowie

1mV-Bereich zur Verwendung als sensibles Galvanometer

Strombereiche AC und DC: 100 $\mu A \dots 3~A$ sowie 10 A

Gerät batteriebetrieben mit 4x1,5 Mignon-Zellen (im Lieferumfang enthalten!) Maße: ca. 120x160x50 mm



DE710-00 Universalmultimeter "inno", magnethaftend

Robustes Servomeßinstrument, 3 Doppel-Wechselskalen Skalenbogenlänge: ca. 200 mm, Ziffernhöhe: 26 mm LED-Display zur Anzeige von Maßeinheit und Stromart Messbereiche: DCV: 1 mV, 1 ... 30 V, ACV: 1 V ... 30 V

DCA/ACA: 100 μA ... 10 A

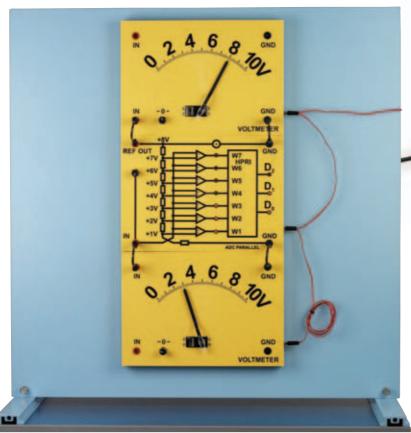
Abmessungen: ca. 260x230x60 mm, Masse: ca. 2,7 kg



LOGIK-System "compact" vom AND-Gatter zum AD-Wandler

Magnetpaneele Logik (MPL) für Demonstrationsexperimente, und (oder) Magnetbausteine Logik (MBL) für Schülerexperimente

Dieses aus 28 Bausteinen und einem 12-V-Steckernetzgerät bestehende System ermöglicht im Demonstrations- und Schülerversuch die Behandlung der Grundelemente der Digitaltechnik. Es können Experimente zur Boole'schen Algebra und zu den Grundlagen von Computer-Messsystemen durchgeführt werden.



Auch bei diesem System wurde besonderer Wert auf die Gleichartigkeit der Versuchsaufbauten für Demo- und Schülerversuch gelegt.

Versuch: ADC parallel - magnethaftend als Demo-,

oder horizontal als Schülerversuch

Bei allen MPL- und MBL-Elementen

- sind die Schaltsymbole oder Blockschaltbilder an der Gehäuse-Oberseite aufgedruckt.
- werden die logischen Eingabezustände mittels Kippschalter gesetzt und sind mittels LEDs erkennbar (Durchmesser der LEDs: 5 mm bei MPL-Elementen, 3 mm bei MBL-Elementen).
- werden sämtliche Ausgangszustände und wesentliche Zwischenwerte ebenfalls durch LEDs angezeigt.

Alle MPL- und MBL-Elemente

- sind aus gelbem ABS-Material gefertigt und durch integrierte Neodymiummagnete auf Stahltafeln magnethaftend.
- werden mit einer externen Gleichspannung von 12 Volt über die eingebaute DC-Buchse versorgt, z. B. Steckernetzgerät 12V DC/2A, P3130-1P.

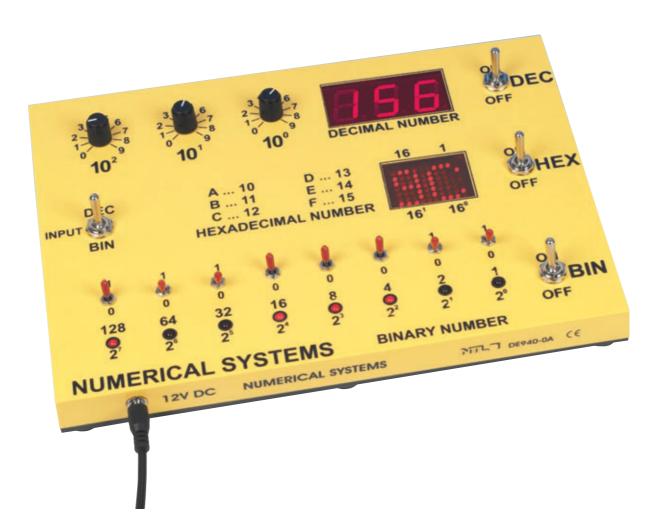
Größe der MPL-Elemente: 310x220x27 mm Größe der MBL-Elemente: 84x84x39 mm



Das System umfasst fünf Gruppen:

ZAHLENSYSTEME

- Zahlensysteme
- Universalelemente
- Elementare und komplexe Gatterfunktionen
- Dynamische Funktionen
- Die Schnittstelle zur analogen Welt: DAC und ADC



DE940-0A MPL Numerical Systems

Dieses Paneel dient zur Demonstration der in der Informatik verwendeten Zahlensysteme (Dualsystem und Hexadezimalsystem). Bereich 0 .. 255 bzw. 8 Bit

Die Anzeigen sind durch Kippschalter einzeln zuschaltbar und zeigen dann den der Eingabe entsprechenden Zahlenwert an. Die Eingabe erfolgt wahlweise (Kippschalter) als Dezimaloder Dualzahl.

Die Ziffern der Dezimalzahlen werden mittels dreier Drehschalter ausgewählt, die Eingabe der Dualzahlen erfolgt durch 8 Kippschalter.

Die Darstellung der Dezimalzahlen erfolgt durch drei 7-Segment-Anzeigen (26 mm), die der Hexadezimalzahlen durch zwei alphanumerische Zeichen, Höhe 22 mm. Als Anzeige der Dualzahl dienen 8 Leuchtdioden (5 mm).

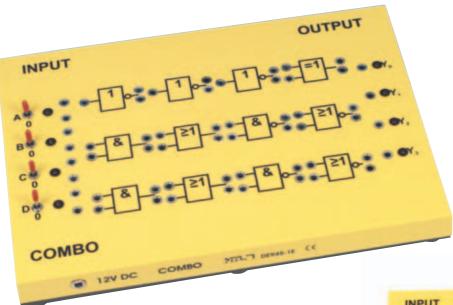
Auflistung der möglichen Experimente siehe Seite 442.

Zusätzlich erforderlich:

P3130-1P Steckernetzgerät 12V DC, 2A



UNIVERSALELEMENTE



DE945-1E MPL Combo

Dieses Paneel enthält folgende Logikgatter mit jeweils zwei 4-mm-Eingangsbuchsen und einem Ausgang mit zwei 4-mm-Buchsen:

- 2 AND-Gatter
- 2 OR-Gatter
- 2 NAND-Gatter
- 2 NOR-Gatter
- 1 EXOR-Gatter

und

3 NOT-Gatter (Inverter) mit jeweils einer 4-mm-Eingangsbuchse und einem Ausgang mit zwei 4-mm-Buchsen

Eingabe: 4 Kippschalter mit LED-Anzeige (5 mm) und

zwei 4-mm-Buchsen

Ausgabe: 4 LEDs (5 mm) mit 4-mm-Buchsen

Die Verbindung zwischen Eingangs- und Ausgangselementen sowie den einzelnen Gattern erfolgt mittels 4-mm-Verbindungsleitungen.

Einsatz:

Kennenlernen der logischen Grundfunktionen, Kombination von Logikgattern, Schaltungsaufbau von EXOR-Gatter, Regel von De Morgan, Voll- und Halbaddierer,

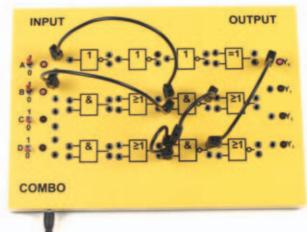
Überprüfen diverser Rechengesetze der Boole'schen Algebra, Kodierund Dekodierschaltung, RS-Flip-Flop (Anleitung für 30 Schaltungsbeispiele).

Über die 4-mm-Buchsen kann z.B. ein Logikanalysator angeschlossen werden.

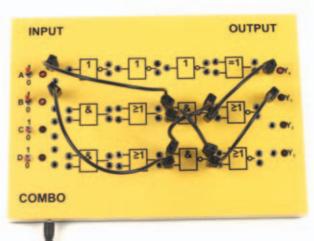
Auflistung der möglichen Experimente siehe Seite 442.

Zusätzlich erforderlich:

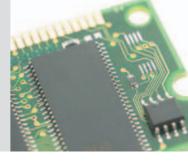
3x P3310-2S Verbindungsleitungen, 25cm, schwarz, Satz 6 Stk. 1x P3130-1P Steckernetzgerät 12V DC, 2A

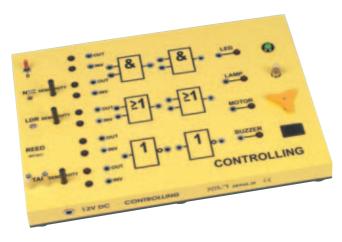


Versuch: AND aus 2 NAND



Versuch: RS-Flip Flop





Einsatz:

Motorsteuerung, Modell einer Alarmanlage, eines Feuermelders, einer Klimaanlage, einer Heizungsteuerung und ähnlicher Schaltungen (Anleitung für 12 Schaltungsbeispiele).

Auflistung der möglichen Experimente siehe Seite 442.

Über die 4-mm-Buchsen kann z.B. ein Logikanalysator angeschlossen werden.

DE945-2E MPL Controlling

Dieses Paneel dient zur Demonstration praktischer Anwendungen der Digitaltechnik bei elektronischen und elektromechanischen Steuerungen. Als Eingangssignale stehen fünf verschiedene und voneinander unabhängige Signalquellen zur Verfügung:

Ein Kippschalter, ein NTC als Temperaturfühler, ein LDR als Lichtdetektor, ein Reed – Kontakt (gasgefüllter Magnetschalter) und ein Fingerberührkontakt. Beim NTC, LDR und Fingerberührkontakt sind Sensitivity – Potentiometer herausgeführt, um die Ansprechempfindlichkeiten einstellen zu können. Sämtliche Ausgänge sind direkt und invertiert zugänglich, deren momentane Zustände sind mit LEDs gekennzeichnet. Die Ausgänge sind kurzschlusssicher und zur direkten Verbindung mit den Logikgattern geeignet.

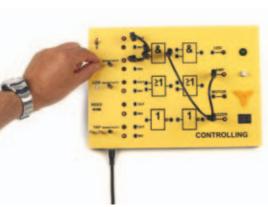
Logik-Gatter: 2 NOT-Gatter, 2 AND-Gatter und 2 OR-Gatter.
Als Ausgänge stehen 4 Steuerelemente zur Verfügung: Eine LED (5 mm, grün), eine Glühlampe E10, ein Getriebemotor und ein elektromechanischer Summer. Die Schaltverstärker für diese Elemente sind im MPL-Baustein integriert. Die momentanen Zustände der Eingänge sind mit LEDs gekennzeichnet. Die Verbindung zwischen Eingangs- und Ausgangselementen sowie den einzelnen Gattern erfolgt mittels 4-mm-Verbindungsleitungen.

Zusätzlich erforderlich:

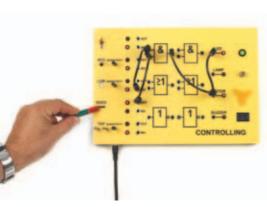
2x P3310-2S Verbindungsleitungen, 25cm, schwarz, Satz 6 Stk. 1x P3410-1K Rundstabmagnet, 10x50 mm

1x P3320-11 Glühlampe 10 V/50 mA, E10

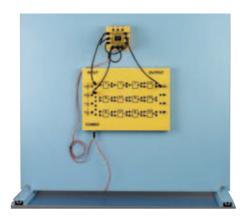
P3130-1P Steckernetzgerät 12V DC, 2A



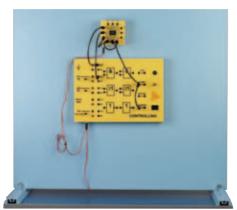
Versuch: Feuermelder



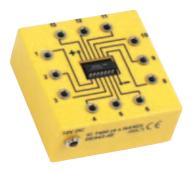
Versuch: Motorsteuerung



Versuch: OR aus 3 NAND



Versuch: Feuermelder (AND aus 2 NAND)



DE943-4E IC-7400 (4 x NAND)

Ein industrieller IC (IC 7400) kann über zwölf 4-mm-Buchsen angesteuert werden. Interne Schmitt-Trigger-Schaltungen ermöglichen den direkten Anschluss verschiedener digitaler und analoger Eingangssignale (ON-OFF- bzw. Reed-Schalter, NTC, PTC, LDR, ...). Dieser Baustein soll die Verbindung zwischen den einfachen Logik-Gattern und der industriellen Anwendung in integrierten Schaltkreisen (IC) darstellen.

Auflistung der möglichen Experimente siehe Seite 442.

Zusätzlich erforderlich:

DE945-1E MPL Combo, oder

DE945-2E MPL Controlling

P3310-2S Verbindungsleitungen, 25cm,

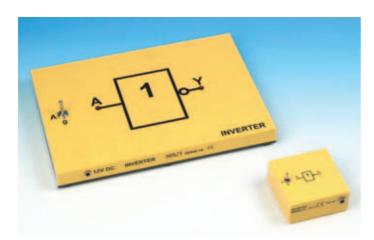
schwarz, Satz 6 Stk.

P3130-1P Steckernetzgerät 12V DC, 2A

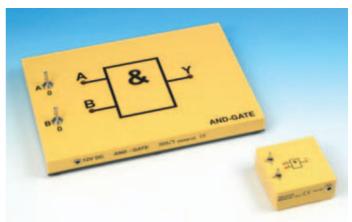
DP130-4A Verteilerkabel 4-fach- DC-Stecker



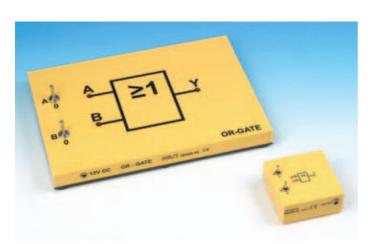
ELEMENTARE UND KOMPLEXE GATTERFUNKTIONEN



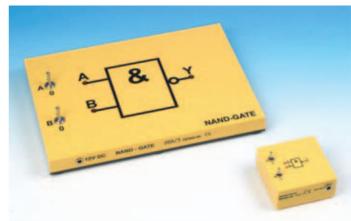
DE940-1A MPL INVERTER (NOT-Gate) MB400-1A MBL INVERTER (NOT-Gate)



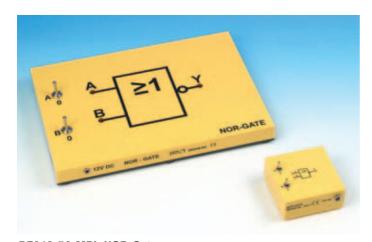
DE940-2A MPL AND-Gate MB400-2A MBL AND-Gate



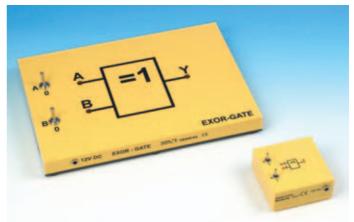
DE940-3A MPL OR-Gate MB400-3A MBL OR-Gate



DE940-4A MPL NAND-Gate MB400-4A MBL NAND-Gate

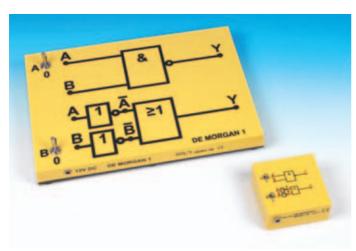


DE940-5A MPL NOR-Gate MB400-5A MBL NOR-Gate



DE940-6A MPL EXOR-Gate MB400-6A MBL EXOR-Gate



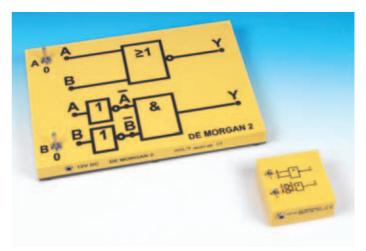


DE941-1B MPL De Morgan 1 MB401-1B MBL De Morgan 1

Zeigt die Äquivalenz der beiden logischen Verknüpfungen: die Eingangssignale werden in der oberen Schaltung an ein NAND-Gatter gelegt, in der unteren Schaltung werden die negierten Eingänge mit einem OR-Gatter verknüpft.

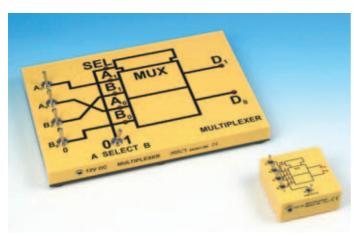
Die beiden Schaltungen sind übereinander angebracht. Beim Betätigen der Kippschalter an den Eingangssignalen A bzw. B zeigen LEDs die entsprechenden Schaltzustände an.

In der unteren Schaltung werden nach den NOT-Gattern die invertierten Eingangssignale angezeigt. Die LEDs an den Ausgängen zeigen, dass die beiden Schaltungen die gleichen Werte liefern.



DE941-2B MPL De Morgan 2 MB401-2B MBL De Morgan 2

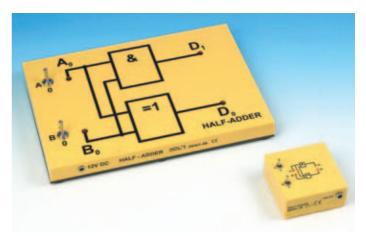
Analog zu MPL De Morgan 1, DE941-1B. Die Eingangssignale werden in der oberen Schaltung an ein NOR-Gatter gelegt, in der unteren Schaltung werden die negierten Eingänge mit einem AND-Gatter verknüpft.



DE941-5B MPL Multiplexer MB401-5B MBL Multiplexer

Der Multiplexer dient dazu, eine von zwei zweistelligen Zahlen auszuwählen. Die Auswahl der Anzeige wird mit dem Kippschalter "A select B" vorgenommen. Damit wird die zweistellige Dualzahl aus A0 und A1 oder aus B0 und B1 an den Ausgängen D0 und D1 angezeigt.

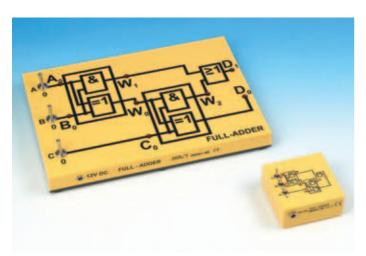
Alle Schaltzustände werden mittels LEDs angezeigt.



DE941-3B MPL Half-Adder MB401-3B MBL Half-Adder

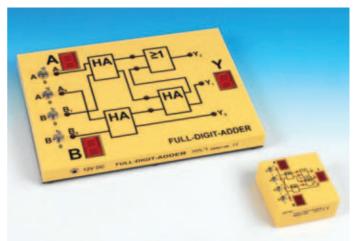
Der Halbaddierer zur Addition zweier einstelliger Dualzahlen besteht aus einem AND- und einem EXOR-Gatter. Die beiden Ausgangssignale entsprechen Stelle und Übertrag.





DE941-4B MPL Full-Adder MB401-4B MBL Full-Adder

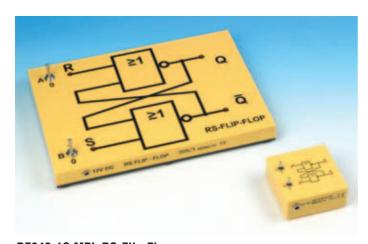
Die Kombination aus zwei Halbaddierern und einem OR-Gatter ermöglicht die Addition von 3 einstelligen Dualzahlen. Es stehen 3 Eingänge zur Verfügung, und es werden 3 Zwischenwerte mittels LEDs angezeigt. Wie beim Halbaddierer stehen zwei Ausgänge für Stelle und Übertrag zur Verfügung.



DE941-6B MPL Full-Digit-Adder MB401-6B MBL Full-Digit-Adder

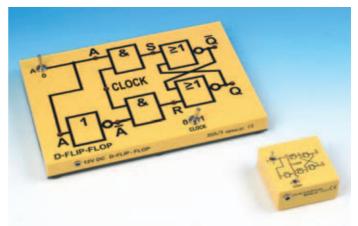
Ermöglicht die Addition zweier zweistelliger Dualzahlen. Die entsprechenden Dezimalzahlen werden durch je eine 7-Segment-Anzeige (MPL-Höhe=26 mm, MBL-Höhe=13 mm) dargestellt. Die Eingaben sind Zahlen zwischen 0 und 3, die Ausgabe liegt daher zwischen 0 und 6 und wird durch eine zweistellige 7-Segment-Anzeige dezimal sowie durch 3 LEDs binär angegeben. 4 Zwischenwerte werden mittels LEDs angezeigt.

DYNAMISCHE FUNKTIONEN



DE942-1C MPL RS-Flip-Flop MB402-1C MBL RS-Flip-Flop

Einfachstes Speicherelement aus zwei rückgekoppelten NOR-Gattern mit 2 Ein- und 2 Ausgängen.

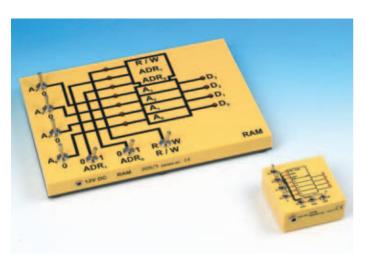


DE942-2C MPL D-Flip-Flop MB402-2C MBL D-Flip-Flop

Erweiterung des RS-Flip-Flops mit 2 AND-Gattern, die durch einen Taktschalter durchlässig gemacht werden können (daher auch transparentes D-Flip-Flop bezeichnet). Der Reset-Eingang wird durch Invertieren des Eingangssignals ersetzt.

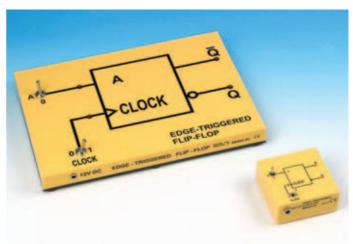
Die Zwischenwerte werden durch LEDs angezeigt.





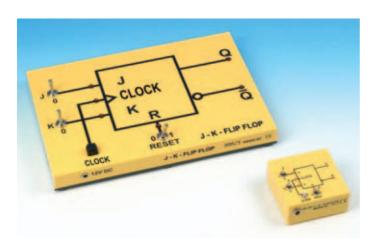
DE942-3C MPL RAM MB402-3C MBL RAM

Aufgebaut aus mehreren D-Flip-Flops. Die Adressierung einer Speicherzelle und das Speichern eines 4-Bit-Wertes in dieser Zelle können demonstriert werden. Umschalter zwischen Schreib- und Lesemodus.



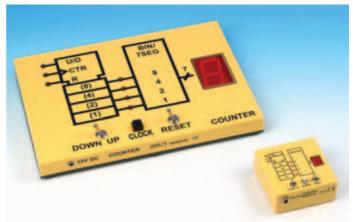
DE942-4C MPL Edge-triggered Flip-Flop MB402-4C MBL Edge-triggered Flip-Flop

Speicherbaustein, der nur bei Zustandsänderung des Takteingangs (Clock) die Information des Eingangs A übernimmt.



DE942-5C MPL JK-Flip-Flop MB402-5C MBL JK-Flip-Flop

Auch als Master-Slave-Flip-Flop bekannt. Eine Änderung des Ausgangszustandes von Q erfolgt nur bei Betätigen des Takt-Tasters (Clock). Dieser Baustein bildet die Grundlage für einen BCD Zähler (binary coded decimal), wie der Counterbaustein DE942-6C bzw. MB402-6C.

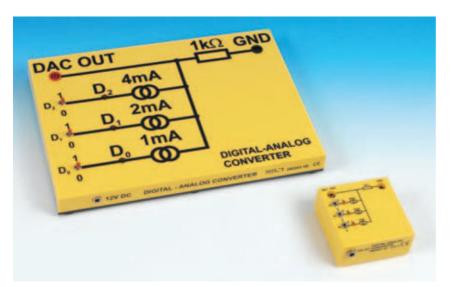


DE942-6C MPL Counter MB402-6C MBL Counter

Richtungsumschaltbarer Dekadenzähler (BCD-Zähler). Darstellung der Zahlen als 4-Bit-Dualzahl (LEDs) und mittels 7-Segmentanzeige als Dezimalzahl. Tastschalter (Clock) löst Zählimpuls aus.

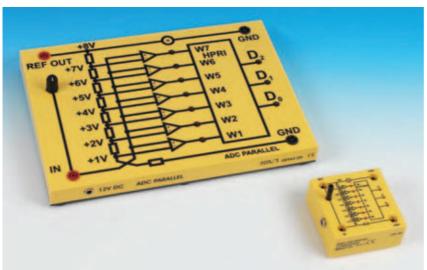


DIE SCHNITTSTELLE ZUR ANALOGEN WELT: DAC UND ADC



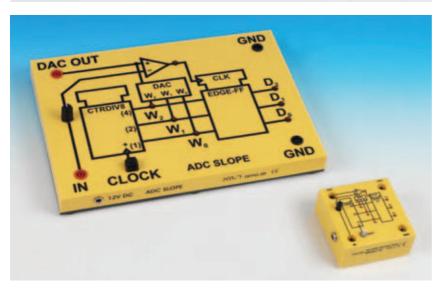
DE943-1D MPL DAC MB403-1D MBL DAC

3-Bit-Digital-Analog-Converter.
Digitale Eingabe erfolgt über 3 Kippschalter.
Am Analogausgang wird eine dem digitalen Wert entsprechende Gleichspannung ausgegeben, die durch ein Analog-Messinstrument (Messbereich 10 V=), z.B. MPL Voltmeter DE943-5D, angezeigt werden kann.



DE943-2D MPL ADC Parallel MB403-2D MBL ADC Parallel

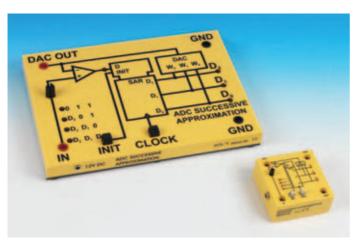
Der Analog-Digital-Converter dient zur Umwandlung analoger Signale (elektrische Spannungen) in digitale Werte. 3-Bit-Parallelwandler.
Die von einem Potentiometer gelieferte Eingangsspannung wird mit 8 durch einen Spannungsteiler erzeugten Bezugsspannungen verglichen. Die Ausgangszustände der 7 Komparatoren werden an LEDs angezeigt.
Die Eingangsspannung und die Referenzspannung (8 V) können an je einem externen analogen Messinstrument (Messbereich 10 V=), z.B. MPL Voltmeter DE943-5D, angezeigt werden.



DE943-3D MPL ADC Slope MB403-3D MBL ADC Slope

Bei einem derartigen Analog-Digital-Converter wird nur ein Komparator zur Spannungsmessung benötigt. Bei diesem Bauteil wird die Vergleichsspannung am DAC per Tastschalter (Clock) schrittweise erhöht bis sie größer als die angelegte Spannung ist. Der Zählerstand ist dann das Maß für die zu messende Spannung, die über ein Potentiometer eingestellt wird und die entsprechende Dualzahl wird durch 3 LEDs angezeigt. Der Wert des Komparators wird ebenfalls durch eine LED angezeigt. Die Eingangsspannung und die Referenzspannung können an je einem externen analogen Messinstrument (Messbereich 10 V=), z.B. MPL Voltmeter DE943-5D, angezeigt werden.





DE943-4D MPL ADC Successive Approximation MB403-4D MBL ADC Successive Approximation

Bei diesem Analog-Digital-Converter ist der Zähler des ADC Slope durch ein Sukzessiv-Approximations-Register (SAR) ersetzt. Das Messverfahren ist die elektronische Nachbildung einer Intervallschachtelung und ermöglicht die AD – Wandlung in

Die angelegte Spannung wird durch ein Potentiometer eingestellt. Mit der Taste INIT wird die Messung gestartet und benötigt lediglich 3-maliges Betätigen des Tastschalters (Clock).

Der Wert des Komparators sowie die dem Messwert entsprechende Dualzahl werden durch LEDs angezeigt.

Die Eingangsspannung und die Referenzspannung können an je einem externen analogen Messinstrument (Messbereich 10 V=), z.B. MPL Voltmeter DE943-5D, angezeigt werden.



DE943-5D MPL Voltmeter, 10 V/DC

Servo-Messinstrument, Messbereich 10 V=, Güteklasse 1,5. Zwei 4-mm-Eingangsbuchsen, Ziffernhöhe: 26 mm

MB404-1M MBL Voltmeter. 10 V/DC

Analog-Messinstrument, Messbereich 10 V=, Güteklasse 1,5. Zwei 4-mm-Eingangsbuchsen, Skalenlänge: ca. 75 mm



Ausgangsspannung: 12 VDC/24 VA über DC-Hohlstecker 5,5 mm Anschlussspannung: 100...240 VAC/50...60 Hz

P3130-1P Steckernetzgerät 12V DC. 2A

Abmessungen: 90x60x37 mm

P3210-1C Vielfachmessinstrument analog

Drehspulinstrument mit Überlastschutz Spannungsbereiche AC und DC: 100 mV ... 30 V sowie 1mV-Bereich zur Verwendung als sensibles Galvanometer Strombereiche AC und DC:

100 uA ... 3 A sowie 10 A Gerät batteriebetrieben mit 4x1,5 Mignon-Zellen (im Lieferumfang enthalten!) Maße: ca. 120x160x50 mm



DE710-00 Universalmultimeter "inno", magnethaftend

Robustes Servomeßinstrument. 3 Doppel-Wechselskalen Skalenbogenlänge: ca. 200 mm, Ziffernhöhe: 26 mm

LED-Display zur Anzeige von Maßeinheit und Stromart

Messbereiche: DCV: 1 mV, 1 ... 30 V, ACV: 1 V ... 30 V

DCA/ACA: 100 μA ... 10 A Abmessungen: ca. 260x230x60 mm,

Masse: ca. 2,7 kg



Experimente zum Thema: LOGIK

DE949-1S Versuchsanleitung "Logik", Heft SW DE949-1C Versuchsanleitung "Logik", CD-ROM

MPL Numerical Systems DE940-0A (4 Versuche):

EIC 0.01	Dezimalzahlensystem	
EIC 0.02	Binärzahlensystem	
EIC 0.03	Hexadezimalzahlensystem	
FIC 0 04	Transformation der Zahlensyst	۰,

MPL COMBO DE945-1E (30 Versuche):

EIC 1.1.01	NOT-Gate
EIC 1.1.02	AND-Gate
EIC 1.1.03	OR-Gate
EIC 1.1.04	NAND-Gate

EIC 1.1.05 NAND-Gate aus AND- und NOT-Gates

EIC 1.1.06 NOR-Gate

EIC 1.1.07 NOR-Gate aus OR- und NOT-Gates

EIC 1.1.08 **EXOR-Gate**

EIC 1.1.09 EXOR-Gate 1 (mit AND-Gate)

EXOR-Gate 2 (mit OR-Gate) EIC 1.1.10 NOT-Gate aus NAND-Gates EIC 1.1.11

EIC 1.1.12 AND-Gate aus NAND-Gates EIC 1.1.13 **OR-Gate aus NAND-Gates**

NOT-Gate aus NOR-Gates EIC 1.1.14

EIC 1.1.15 AND-Gate aus NOR-Gates

EIC 1.1.16 OR-Gate aus NOR-Gates EIC 1.1.17 De Morgan 1 (NAND)

De Morgan 2 (NOR) EIC 1.1.18

EIC 1.1.19 RS-Flip-Flop aus 2 NAND-Gates

EIC 1.1.20 RS-Flip-Flop aus 2 NOR-Gates

RS-Flip-Flop (NAND) mit Schalter und Takt EIC 1.1.21 EIC 1.1.22 RS-Flip-Flop (NOR) mit Schalter und Takt

D-Flip-Flop aus NAND-Gates EIC 1.1.23

EIC 1.1.24 D-Flip-Flop aus NOR-Gates

EIC 1.1.25 Halbaddierer 1 EIC 1.1.26 Halbaddierer 2

EIC 1.1.27 Halbaddierer mit EXOR-Gate

EIC 1.1.28 Volladdierer

EIC 1.1.29 Codierschaltung (Dezimal -> Dual) Decodierschaltung (Dual -> Dezimal) EIC 1.1.30

MPL CONTROLLING DE945-2E (12 Versuche):

EIC 1.2.01	Türsteuerung
EIC 1.2.02	Motorsteuerung
EIC 1.2.03	Lichtsteuerung

EIC 1.2.04 Doppelte Sicherheitsschaltung

Heizungssteuerung EIC 1.2.05 EIC 1.2.06 Wärmeschutz

EIC 1.2.07 Feuermelder

EIC 1.2.08 Klimaanlage

EIC 1.2.09 Alarmanlage 1

EIC 1.2.10 Alarmanlage 2 Waschmaschinensteuerung EIC 1.2.11

EIC 1.2.12 Kühlschrank

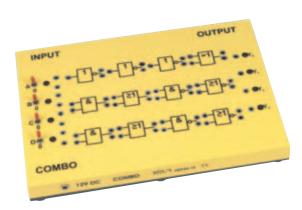
IC 7400 (4 x NAND) DE943-4E (6 Versuche):

AND aus 2 NAND EIC 1.3.01 EIC 1.3.02 NOT aus 2 NAND EIC 1.3.03 NOR aus 3 NAND EIC 1.3.04 OR aus 3 NAND

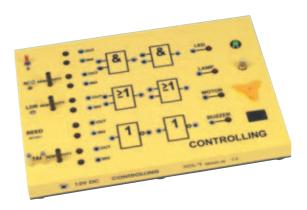
EIC 1.3.05 Feuermelder (AND aus 2 NAND) EIC 1.3.06 Lichtschaltung (OR aus 3 NAND)



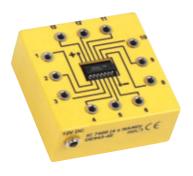
DE940-0A MPL Numerical Systems



DE945-1E MPL COMBO



MPL CONTROLLING DE945-2E



IC 7400 (4 x NAND) DE943-4E



Elementare und komplexe Gatterfunktionen (12 Versuche):

EIC 2.01	INVERTER (NOT-Gate)
EIC 2.02	AND - Gate
EIC 2.03	OR - Gate
EIC 2.04	NAND - Gate
EIC 2.05	NOR - Gate
EIC 2.06	EXOR - Gate
EIC 2.07	De Morgan 1
EIC 2.08	De Morgan 2
EIC 2.09	Multiplexer
EIC 2.10	Half-Adder
EIC 2.11	Full-Adder
EIC 2.12	Full-Digit-Adder

Dynamische Funktionen (6 Versuche):

EIC 3.01	RS-Flip-Flop
EIC 3.02	D-Flip-Flop
FIC 3 03	RΔM

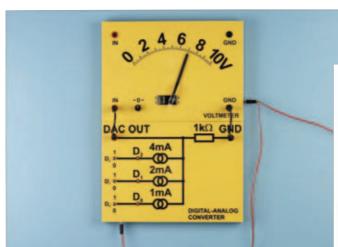
EIC 3.04 Edge-triggered Flip-Flop

EIC 3.05 JK-Flip-Flop EIC 3.06 Counter

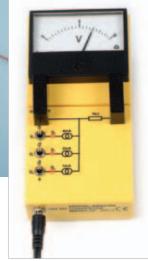
Die Schnittstelle zur analogen Welt (4 Versuche):

EIC 4.01 DAC
EIC 4.02 ADC Parallel
EIC 4.03 ADC Slope

EIC 4.04 ADC Successive Approximation

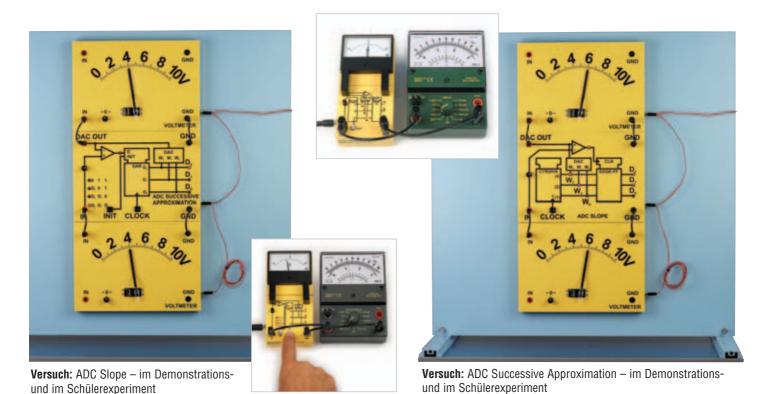


Versuch: DA-Wandler – im Demonstrations- und im Schülerexperiment





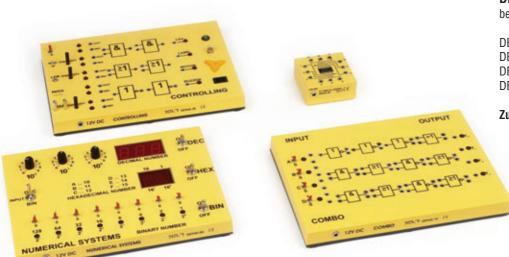
Hinweis: falls vorhanden, können auch unsere Messgeräte "inno" (z. B. DE710-00) verwendet werden





ALLROUND - LOGIK-SYSTEM

Das Wichtigste aus jedem Bereich – das Einsteigerpaket



DE949-9A Logikpaket A, Demo und Schüler

DE949-9A Logikpaket A

bestehend aus:

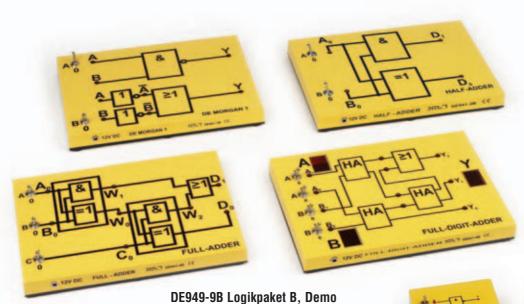
DE940-0A Numerical Systems DE945-1E Combo DE945-2E Controlling DE943-4E IC 7400 (4 x NAND)

Zusätzlich erforderlich:

2x P3310-2S Verbindungsleitungen,
25cm, schwarz,
Satz 6 Stk.

1x P3410-1K Rundstabmagnet,
10x50 mm

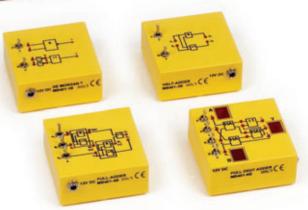
1x P3320-1I Glühlampe 10 V/50 mA,
E10
P3130-1P Steckernetzgerät
12V DC, 2A
DP130-4A Verteilerkabel
4-fach- DC-Stecker



DE949-9B	Logikpaket B bestehend aus:	MB409-9B
DE941-1B	De Morgan 1	MB401-1B
DE941-3B	Half-Adder	MB401-3B
DE941-4B	Full-Adder	MB401-4B
DE941-6B	Full-Digit-Adder	MB401-6B

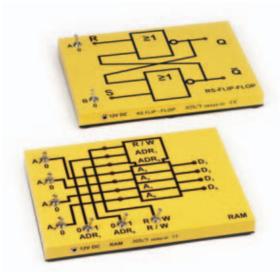
Zusätzlich erforderlich:

P3130-1P Steckernetzgerät 12V DC, 2A



MB409-9B Logikpaket B, Schüler





DE949-9C Logikpaket C MB409-9C

bestehend aus:

DE942-1C RS-Flip-Flop MB402-1C DE942-3C RAM MB402-3C

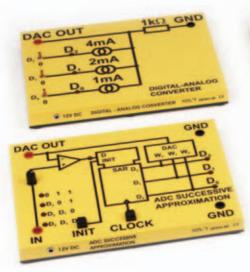


P3130-1P Steckernetzgerät 12V DC, 2A

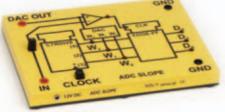


MB409-9C Logikpaket C, Schüler

DE949-9C Logikpaket C, Demo



DE949-9D Logikpaket D, Demo

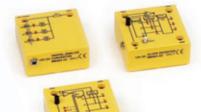


DE949-9D Logikpaket D MB409-9D

bestehend aus:

DE943-1D DAC MB403-1D DE943-3D ADC Slope MB403-3D DE943-4D ADC Successive MB403-4D

Approximation



MB409-9D Logikpaket D, Schüler

Zusätzlich erforderlich:

P3310-2S Verbindungsleitungen, 25cm, schwarz, Satz 6 Stk.

P3130-1P Steckernetzgerät 12V DC, 2A DP130-4A Verteilerkabel 4-fach- DC-Stecker

2x Voltmeter 10 V/DC (z. B. DE943-5D oder MB404-1M)



P3130-1P Steckernetzgerät 12V DC, 2A

Ausgangsspannung: 12 VDC/24 VA über DC-Hohlstecker 5,5 mm
Anschlussspannung: 100...240 VAC/50...60 Hz
Abmessungen: 90x60x37 mm



Zubehör zum Allround - LOGIK-System:

DE943-5D MPL Voltmeter, 10 V/DC

MB404-1M MBL Voltmeter, 10 V/DC

einfach - schnell - sicher



the world of experiments

optik





magnettafeloptik
optische bank und zubehör
lichtquellen
laser
optische bauelemente
polarisation
interferenz, beugung
interferometer
farbenlehre
spektrometrie
compact - system









MAGNETTAFEL - OPTIK

Gerätesatz mit magnethaftenden Körpern zur übersichtlichen und anschaulichen Demonstration von Versuchen zur Geometrischen Optik auf Metalltafeln. Die im Set 1 enthaltenen magnethaftenden Leuchten sind mit 6-Volt-Xenon-Lampen bestückt. Diese Lampen liefern nicht nur ein besonders weißes Licht, sondern bringen eine weit höhere Lichtausbeute als herkömmliche 12-Volt-Halogenlampen. Durch die kleine Wendel der 6-V-Xenon-Lampe werden die Lichtstrahlen besonders scharf abgebildet.





DL715-1A Magnettafeloptik, Set 1

bestehend aus:

DL100-1XL	1x	Magnettafelleuchte, Xenon, Anschluss links
DL100-1XR	1x	Magnettafelleuchte, Xenon, Anschluss rech
DL930-1A	1x	Modellkörper plankonkav, magnethaftend
DL930-1B	2x	Modellkörper plankonvex, magnethaftend
DL940-1A	1x	Planspiegel, magnethaftend, L=200 mm
DL940-1B	1x	Spiegel flexibel, magnethaftend
DL960-1G	1x	Schattenkörper, Halbkugel,
		magnethaftend, D=80 mm
DL960-1K	1x	Schattenkörper, Zylinder, klein,
		magnethaftend, D=12 mm
DL970-1A	2x	Pfeil, L=80 mm, magnethaftend
DL970-1B	2x	Pfeil, L=40 mm, magnethaftend
P5405-1A	2x	Blende 1 und 2 Schlitze, schwarz
P5405-1B	2x	Blende 3 und 5 Schlitze, schwarz
P7920-10	1x	Boxeneinsatz MHO – Set 1

DL715-1B Magnettafeloptik, Set 2

bestehend aus:

DL920-1A	1x	Optische Scheibe, magnethaftend, D=300 mm
DL930-1C	1x	Modellkörper halbkreisförmig, magnethaftend, R=100 mm
DL930-1D	1x	~
DL930-1E	1x	Modellkörper trapezförmig, magnethaftend, L=200 mm, 60°/30°
DL930-1L	1x	Lichtleiter, C-förmig, magnethaftend
DL935-1K	1x	Küvette, magnethaftend, 200x100x25 mm
DL950-1A	1x	Prisma, Flintglas, magnethaftend, n=1,62
DL980-1G	2x	Farbfilter, blau, magnethaftend
DL980-1R	2x	Farbfilter, rot, magnethaftend
P7806-20	1x	Aufbewahrungsbox, groß
P7920-20	1x	Boxeneinsatz MHO – Set 2

DL715-1C Magnettafeloptik, Set 3

bestehend aus:

DL931-1L	1x	Lichtleitermodell, flexibel
DL203-1S	1x	Farbfilterscheiben subtraktiv,
		Satz von 3 Stück, D=195 mm
DL930-1K	1x	Projektionskeil, magnethaftend, 200x45 mm
DL941-1A	1x	Spiegel Demo, magnethaftend,
		Satz von 3 Stück, 50x50 mm
DL980-1D	1x	Dreifarbenfilter additiv



DS103-1A Aufbauplatte komplett

bestehend aus:

DS101-1G 1x Stativfuß groß, L=500 mm DS103-1P 1x Aufbauplatte, grün/weiß, 90x62 cm DS600-6G 1x Plattenträger, Paar, magnetisch

Empfohlenes Zubehör:

DS500-1G 2x Schraubzwinge

Weitere Aufbaumöglichkeiten siehe Seite 39 und 49

Bestellinformation zur Magnettafeloptik:

	bestehend aus:		Magnettateloptik, Gesamtgerate – Se
	DL715-1A	1x	Magnettafeloptik, Set 1
l	DL715-1B	1x	Magnettafeloptik, Set 2
l	DL715-1C	1x	Magnettafeloptik, Set 3

DL720-1C 1x Versuchsanleitung MHO, CD-ROM

Zusätzlich empfehlenswert:

DS103-1A	1x	Aufbauplatte, komplett
P3120-1N	1x	Festspannungstrafo "inno

DG507-37 4x Sicherheitsverbindungsleitung 37 cm, gelb





DL100-1XL Magnettafelleuchte, Xenon, Anschluss links

Experimentierleuchte, Aluminium, pulverbeschichtet schwarz, magnethaftend, mit Kondensorlinse für parallele Lichtstrahlen; durch Ziehen eines Stiftes an der Oberseite der Leuchte kann die Kondensorlinse aus dem Strahlengang genommen werden, um divergente Lichtstrahlen zu erhalten; auf beiden Seiten des Lampengehäuses befinden sich Blendenhalter zum Einschieben verschiedener Blenden (50x50 mm); Anschlussspannung: 6 Volt, über zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen auf der linken Seite der Leuchte, sodass die Magnettafelleuchte, Xenon, Anschluss rechts DL100-1XR bündig platziert werden kann, um "eine" Experimentierleuchte mit max. 10 parallelen Lichtstrahlen zu erhalten; Glühlampe: Xenon 6 V/20 W, Abmessungen: 150x60x60 mm

DL100-1XR Magnettafelleuchte, Xenon, Anschluss rechtsAusführung wie DL100-1XR, jedoch Anschlussbuchsen auf der rechten Seite der Experimentierleuchte

DL980-1G Farbfilter, blau, magnethaftend

Kunststofffilter blau, fest montiert in magnethaftender zylindrischer Säule, Höhe: 25 mm

DL980-1R Farbfilter, rot, magnethaftend

Kunststofffilter rot, fest montiert in magnethaftender zylindrischer Säule, Höhe: 25 $\,\mathrm{mm}$

Modellkörper, magnethaftend:

Acrylglaskörper mit matt weiß lackierter Auflagefläche zur besseren Sichtbarmachung der durch den Modellkörper gehenden Lichtstrahlen; zwei bzw. vier starke Haftmagnete aus Neodymium; Dicke: 20 mm, Länge bzw. Durchmesser: 200 mm

DL930-1C Modellkörper halbkreisförmig, "inno"

DL930-1B Modellkörper plankonvex, "inno"

DL930-1A Modellkörper plankonkav, "inno"

DL930-1E Modellkörper trapezförmig, "inno"

DL930-1D Modellkörper Prisma, "inno"

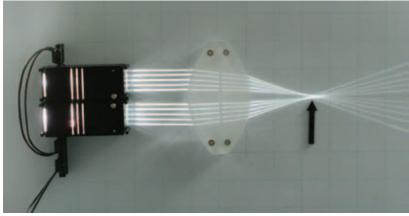
DL930-1L Lichtleiter, C-förmig, "inno"

DL970-1A Pfeil, lang

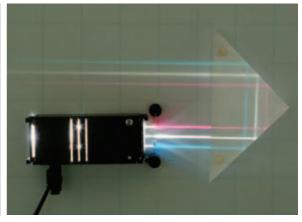
Kunststoffplatte in Form eines Pfeils geschnitten, mit magnethaftender Folie, schwarz beschichtet, L=80 mm

DL970-1B Pfeil, kurz

Kunststoffplatte in Form eines Pfeils geschnitten, mit magnethaftender Folie, schwarz beschichtet, L=40 mm

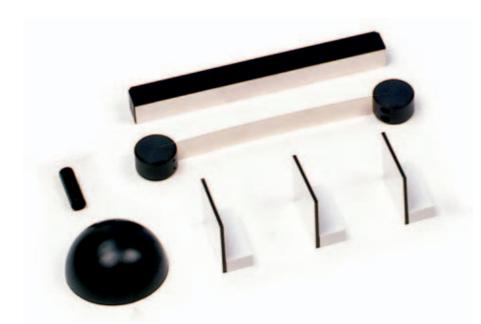


Versuch: Lage des Brennpunktes bei einer Bikonvexlinse



Versuch: Das Umlenkprisma





DL960-1G Schattenkörper, Halbkugel, magnethaftend

Halbkugel aus Kunststoff, mit Haftmagnet aus Neodymium; D=80 mm, H=40 mm

DL960-1K Schattenkörper, zylindrisch, magnethaftend

Kunststoffzylinder, D=12 mm, H=40 mm

DL940-1A Planspiegel, magnethaftend Spiegelfläche: 200x20 mm

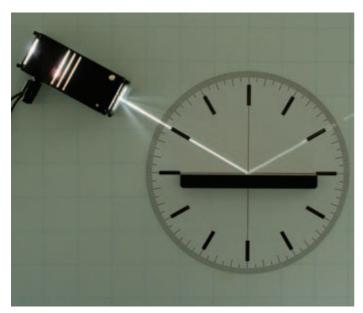
DL940-1B Spiegel flexibel, magnethaftend

Hohl- und Wölbspiegel, Metall poliert, Spiegelfläche: 160x20 mm

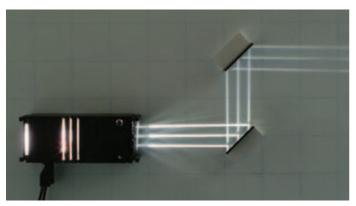
DI 941-14 Sniegel Demo

DL941-1A Spiegel, Demo, magnethaftend, Satz von 3 Stück

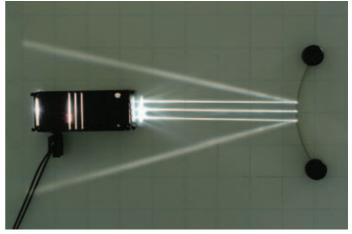
Zur Verwendung als Umlenkspiegel, speziell geeignet für Versuche zur additiven Farbmischung auf der Hafttafel; Abmessungen: 50x50 mm



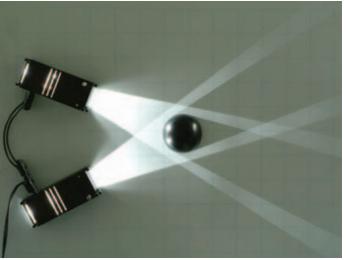
Versuch: Das Reflexionsgesetz



Versuch: Grabenspiegel



Versuch: Strahlenverlauf am Wölbspiegel



Versuch: Kern- und Halbschatten





DL920-1A Optische Scheibe, magnethaftend, D=300 mm

Kunststofffolie, magnetisiert, weiß, mit aufgedruckter Gradskala; D=300 mm

DL931-1L Lichtleiter flexibel

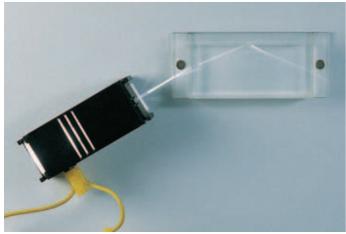
Acrylglas-Rundprofil, D=3 mm, L=75 cm, ein Ende in Blende 50x50 mm, schwarz, fest montiert, zum Einschieben in Blendenhalter

der Magnettafelleuchte DL100-1XL oder -1XR

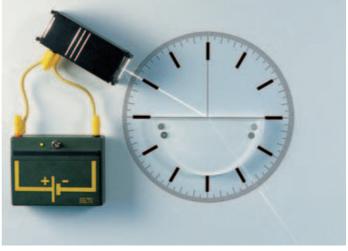
DL935-1K Küvette, magnethaftend

Material: Acrylglas, mit zwei Haftmagneten aus Neodymium,

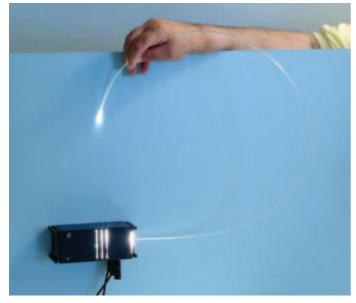
Abmessungen (Küvette): 150x80x25 mm



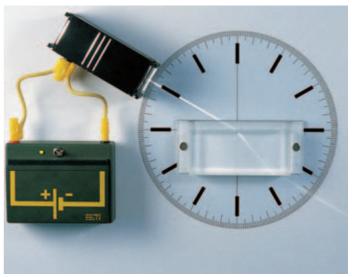
Versuch: Totalreflexion im Wasser



Versuch: Bestimmung des Brechungskoeffizienten



Versuch: Lichtleiter

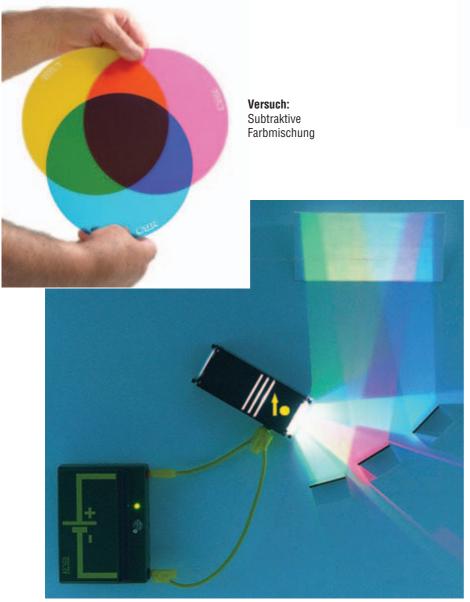


Versuch: Einfalls- und Brechungswinkel in Wasser





Versuch: Farbzerstreuung (Dispersion)



Versuch: Additive Farbmischung



Experimetiergeräte zur Farbdispersion sowie zur additiven und subtraktiven Farbmischung:

DL203-1S Farbfilterscheiben, subtraktiv, Satz von 3 Stück,

Kunststoffscheiben beschichtet in den Farben: gelb, magenta (purpur), cyan (blaugrün), D=195 mm

DL980-1D Dreifarbenfilter, additiv

Dia mit Kunststofffilter in den Farben rot, blau, grün, zum Einschieben in den Blendenhalter der Magnettafelleuchte DL100-1XL oder -1XR; Abmessungen: 50x50 mm

DL930-1K Projektionskeil, magnethaftend

Schräge Projektionsfläche für Hafttafel, matt weiß, magnethaftend, speziell geeignet für Versuche zur additiven Farbmischung; Abmessungen: 200x100 mm

DL941-1A Spiegel, Demo, magnethaftend, Satz von 3 Stück

Zur Verwendung als Umlenkspiegel, speziell geeignet für Versuche zur additiven Farbmischung auf der Hafttafel; Abmessungen: 50x50 mm

DL950-1A Prisma, magnethaftend

Flintglasprisma, Brechungsindex = 1,62, gehaltert in Acrylglasklemme, magnethaftend, mit Klemmschraube;

Basislänge: 32 mm, Höhe: 32 mm



magnettafeloptik - versuchsthemen

OPI 016

Mit dem Magnettafeloptik, Gesamtgeräte – Set DL720-1G können nachfolgende Experimente durchgeführt werden:

DL720-1S Versuchsanleitung Magnettafeloptik, Buch SW DL720-1C Versuchsanleitung Magnettafeloptik, CD-ROM

Lichtausbreitung

OPI 015

OPI 001 OPI 002 OPI 003	Licht breitet sich geradlinig aus Punktförmige Lichtquellen erzeugen Schlagschatten Ausgedehnte Lichtquellen erzeugen	אתבח
OPI 003 OPI 004 OPI 005	Kern- und Halbschatten Mondfinsternis (Modell) Sonnenfinsternis (Modell)	
Spiegel OPI 006	Das Reflexionsgesetz	A AL

Spiegel	
OPI 006	Das Reflexionsgesetz
OPI 007	Der Spiegel wird gedreht
OPI 008	Die reguläre Reflexion
OPI 009	Die diffuse Reflexion des Lichtes – Streuung
OPI 010	Lage eines Bildpunktes am Planspiegel
OPI 011	Die Entstehung eines scheinbaren Bildes
	am ebenen Spiegel
OPI 012	Der Hohlspiegel (Konkavspiegel) als Lichtsammler
OPI 013	Modell eines Scheinwerfers
OPI 014	Strahlengang am Hohlspiegel

Bilder am Hohlspiegel

OPI 017	Strahlengang am Wölbspiegel
OPI 018	Strahlengang zur Bildentstehung am Wölbspiegel
Brechung	
OPI 019	Lichtbrechung qualitativ
OPI 020	Einfalls- und Brechungswinkel
OPI 021	Brechung vom Lot – Totalreflexion im Wasser
OPI 022	Brechung zum Lot
OPI 023	Die Bestimmung des Brechungskoeffizienten
OPI 024	Brechung vom Lot – Totalreflexion im Glas
OPI 025	Totalreflexion am Halbkreiskörper
OPI 026	Grundprinzip eines Lichtleiters
OPI 027	Lichtleiter, flexibel
OPI 028	Die planparallele Platte
OPI 029	Brechung des Lichtes am Prisma
OPI 030	Das Umlenkprisma
OPI 031	Das Umkehrprisma
OPI 032	Das Torricellische Prisma
Linsen	
OPI 033	Die brechende Wirkung einer Sammellinse
OPI 034	Die brechende Wirkung einer Zerstreuungslinse
OPI 035	Die Lage des Brennpunktes bei einer Bikonvexlinse
OPI 036	Die Lage des Brennpunktes
	einer dünnen Plankonvexlinse
OPI 037	Die Lage des Brennpunktes
	einer dicken Plankonvexlinse
OPI 038	Die brechende Wirkung von Sammel- und
	Zerstreuungslinse auf divergente Lichtstrahlen
OPI 039	Linsensysteme
OPI 040	Besondere Strahlen an einer Sammellinse

Strahlenverlauf am Wölbspiegel

Das Auge

OPI 057

OPI 041

OPI 042

OPI 043

OPI 044

OPI 045	Die Akkomodation des Auges
OPI 046	Augenfehler und deren Behebung – Kurzsichtigkeit
OPI 047	Augenfehler und deren Behebung – Weitsichtigkeit

an einer Sammellinse

an einer Zerstreuungslinse

Besondere Strahlengänge an einer Plankonvexlinse

Besondere Strahlengänge an einer Konkavlinse

Der Strahlengang bei der Bildkonstruktion

Der Strahlengang bei der Bildkonstruktion

Optische Instrumente

OPI 048	Strahlengang in der Spiegelreflexkamera
OPI 049	Der Strahlengang im Diaprojektor
OPI 050	Modell einer Lupe
OPI 051	Modell eines Mikroskops
OPI 052	Modell eines astronomischen Fernrohres
OPI 053	Modell eines Galileischen Fernrohres
Farben	
OPI 054	Farbzerstreuung (Dispersion)
OPI 055	Spektralfarben sind nicht weiter zerlegbar
OPI 056	Sammlung der Spektralfarben zu weiß

Die Mischfarbe des durchgelassenen Lichtes

magnettafeloptik - ergänzung



Empfehlenswerte Ergänzung zur Magnettafeloptik:

Hohlkörper, magnethaftend:

Acrylglaskörper mit Einfüllöffnung für Flüssigkeiten, Auflagefläche matt weiß lackiert zur besseren Sichtbarmachung der durch den Höhlkörper gehenden Lichtstrahlen, Dicke: 20 mm, Länge: 200 mm

DL935-1A Hohlkörper plankonvex

Radius: 140 mm

DL935-1B Hohlkörper plankonkav

Radius: 140 mm

DL937-1K Kreisküvette

Kreis-Hohlkörper aus Acrylglas, zur Demonstration des Einfalls- und Brechungswinkels beim Übergang von Lichtstrahlen von - Luft in Wasser - und - Wasser in Luft; Einfüllöffnung für Flüssigkeiten, auf der Rückseite aufgedruckte 360°-Skala, Durchmesser: 200 mm



Versuch: Erzeugung einer Plankonvexlinse durch das Einfüllen von Wasser in den Hohlkörper planvonvex

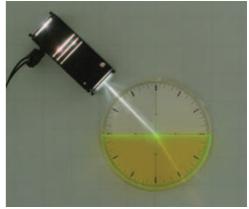


Versuch: Brechungserscheinungen von Lichtstrahlen beim Übergang von Wasser in Luft unter verschiedenen Winkeln

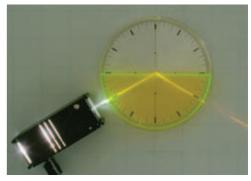


DL513-2F
Fluoreszein – Natrium
Zum Färben von
Flüssigkeiten und damit
zur besseren Sichtbarmachung der durch die
Flüssigkeit gehenden
Lichtstrahlen
Flascheninhalt: 25 g





Versuch: Einfalls- und Brechungswinkel beim Übergang eines Lichtstrahles von Luft in Wasser



Versuch: Totalreflexion im Wasser



optische bank und zubehör

DL150-1A Optische Bank, L=1000 mm

Aluminium-Spezialprofil mit Skala mit cm- und mm-Teilung, zwei seitliche Klemmschrauben zur Befestigung auf Schienenfüßen DL150-25 durch Klemmreiter DS102-1R sowie zur Verlängerung mittels Schienenverbinder DS101-1V oder Gelenk mit Winkelskala DL150-2A; Länge: 1000 mm

DS101-50 Universalschiene, L=500 mm

Zur Verlängerung der Optischen Bank; Ausführung wie DL150-1A, jedoch ohne Skala; Länge: 500 mm

DS101-1V Schienenverbinder, Demo

Aluminium-Sonderprofil zur Verlängerung und festen Verbindung der Optischen Bank mit NTL - Universalschienen, z. B. DS101-50

DS102-1R Klemmreiter

Aluminium-Spezialprofil zur Befestigung der Optischen Bank auf Schienenfüßen, justierbar DL150-25 (pro Schienenfuß ein Klemmreiter erforderlich!); Länge: 42 mm

DL150-25 Schienenfuß, justierbar

Aluminium-Spezialprofil mit 2 Justierschrauben, zur stabilen Halterung und Nivellierung der Optischen Bank DL150-1A mit Klemmreiter DS 102-1R, (pro Schienenfuß ein Klemmreiter erforderlich!); Länge: 250 mm

Reiter für Optische Bank

Aluminium-Spezialprofil mit Klemmsäule, zum Aufsetzen und Fixieren auf Optischer Bank DL150-1A und DS101-50, Klemmsäule mit Längs- und Querbohrung sowie Feststellschraube zur Halterung von Rundmaterial bis D=10 mm, am Reiter ein Markierungsstrich zur genauen Positionierung des Reiters auf der Optischen Bank

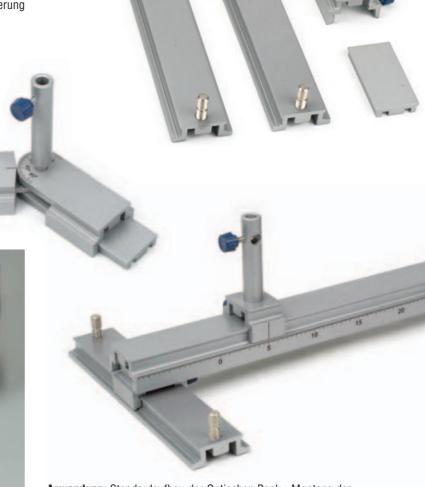
DL150-04 Reiter für Optische Bank, Säulenhöhe: 40 mm DL150-08 Reiter für Optische Bank, Säulenhöhe: 80 mm

DL150-2A Gelenk mit Winkelskala

Zum Aufbau von Versuchsanordnungen mit abgewinkeltem Strahlengang werden die Optische Bank DL150-1A und die Universalschiene DS101-50 durch das Gelenk mit Winkelskala miteinander verbunden; Drehgelenk mit einer 180°-Skala, in der Drehachse eine Klemmsäule zum Einsetzen optischer Aufbauteile mit Stiel bis max. D=10mm; Gesamtlänge: 225 mm



Anwendung: Gelenk mit Winkelskala bei der "Farbzerlegung des Lichtes durch ein Prisma"



Anwendung: Standardaufbau der Optischen Bank - Montage des Schienenfußes justierbar und Klemmreiter sowie Reiter für Optische Bank, H=80 mm

optische bank und zubehör





DL150-5A Schwenkmuffe

Zur Halterung von optischen Geräten und Aufbauteilen außerhalb der optischen Achse; Aluminium-Vierkantstab mit 3 Bohrungen und 2 Rändelschrauben für Stieldurchmesser von max. 10 mm, Abmessungen: 80x20x20 mm



DS404-1M Plattenmuffe auf Stiel

Aluminium-Spezialprofil auf Stiel mit Klemmbacken und Flügelschraube zum Einklemmen von Platten bis Dicke max. 10 mm; Stiellänge: 40 mm, D=10 mm

DS140-2R Vierkantreiter, waagrecht

Aluminium-Spezialprofil mit Muffe zur Halterung von Rundmaterial bis max. 18 mm Durchmesser, Vierkantmaterial 12x12 mm und Platten bis 16 mm Dicke, eine Feststellschraube und eine Flügelschraube: L=35 mm





DL300-1B Reiter, höhenverstellbar

Zur Verwendung auf der Optischen Bank DL150-1A; höhenverstellbare Säule zum Festklemmen von Geräten mit Stieldurchmesser von max. 10 mm; Höhenverstellbereich: ca. 30 mm

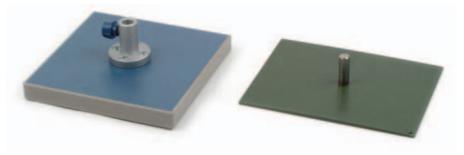
DL300-1A Verschiebereiter

Zur Verwendung auf der Optischen Bank DL150-1A; höhenverstellbare Säule zum Festklemmen von Geräten mit Stieldurchmesser von max. 10 mm, auf einem, mit Mikrometerschraube seitlich verstellbarem Schlitten montiert, und damit die Möglichkeit zur Verschiebung der Säule senkrecht zur optischen Achse; Verschiebebereich: +/- 10 mm, Höhenverstellbereich: ca. 30 mm



DL150-4A Reiter, seitenverschiebbar

Aluminium-Spezialprofil
mit Schienenaufsatz;
einfacher Verschiebereiter
mit mm-Skala,
zur Verschiebung von
Reitern für Optische Bank
DL150-04(ff) senkrecht zur
optischen Achse



DS603-19 Tischplatte auf Klemmsäule, klein

Zum erhöhten Aufbau von Geräten; kunststoffbeschichtete Platte, blau, mit Kunststoffumleimer, eine Klemmsäule fest montiert, eine Feststellschraube zur Aufnahme einer Stativstange mit einem Durchmesser von max. 10 mm; Abmessungen: 150x150x16 mm

DS103-1T Platte auf Stiel, klein

Metallplatte, pulverbeschichtet grün, auf Stiel D=10 mm, L=35 mm; Plattenmaße: 160x120 mm



DL512-1R Prismentisch, Demo

Zur Halterung von Prismen auf der Optischen Bank; Kunststofftisch auf Stiel mit höhenverstellbarer Klemmhalterung; Durchmesser: 60 mm, max. Spannweite: 60 mm, Stiellänge: 150 mm



lichtquellen



DL101-1K Kerzenhalter auf Stiel

Zum Aufstellen von Kerzen mit einem Durchmesser bis max. ca. 20 mm; Stiel, D=10 mm, abschraubbar

DL101-2K Kerzen, Satz von 5 Stück

Durchmesser: ca. 20 mm, Länge: ca. 150 mm





DT102-1S Halogenspot 100 W

Halogenstrahler, 100 W, Fassung E 27, Streuwinkel 30°, 3500 cd, D=120 mm

DE312-1L Lampenfassung E 27 auf Stiel

Keramikfassung E27, Anschlussleitung mit Netzstecker, L= ca. 80 cm, auf Stiel: L=160 mm, D=10 mm

DE310-1B Glühlampe 6 V/5 A, E 14

Lampe mit sehr kurzer Wendellänge - "Punktlampe"

DE312-1K Lampenfassung E 14 auf Stiel

Stiel: L=160 mm, D=10 mm, Anschlussleitung mit zwei 4 mm-Steckerstiften, L= ca. 100 cm



bei Überhitzung, 180° schwenkbarer Handgriff

Anschlussspannung: 230 V/50....60 Hz,

DT100-1H1 Halogen-Ersatzlampe 1000 W

mit Stativstange D=10 mm, mit Ein/Aus-Schalter und Sicherung; Halogenlampe 1000 W. 3400 K.

Abmessungen: 100x140x190 mm, Masse: 1300 g

P5110-2A Aufstecklampe

Glühlampe 6V/3W in Fassung mit Blendrohr, Anschluss über zwei 4mm-Buchsen, aufsteckbar auf Linsenhalter auf Stiel DL300-1D oder Linsen- und Blendenhalter P5310-2A



Anwendung: Aufstecklampe mit Linsen- und Blendenhalter P5310-2A



Versuchsaufbau: Kern- und Halbschatten

lichtquellen



DL100-1E Experimentierleuchte, Xenon 50 W, mit Kühlung

Universelle, extrem helle Lichtquelle für optische Experimente; Lampeneinsatz G6,35 mit Xenonglühlampe 12 V/50 W (im Lieferumfang enthalten!), drehbarer und verschiebbarer Stelltrieb zur seitlichen und axialen Lampenjustierung, Kondensorlinse, FI: +100 mm, in Alu-Rohr, justierbar und abnehmbar, Metallgehäuse mit Gelenkstiel (L= 60 mm), zum Neigen der Leuchte, Kühlung durch angebauten Ventilator Anschlussspannung: 12V über zwei 4-mm-Buchsen Abmessungen: ca. 300x60x85 mm





Ersatzglühlampen:

P3320-1Y Xenonglühlampe 12 V/50 W Sockel G6,35, Ersatzlampe für

Experimentierleuchte DL100-1E

P3320-1S Halogenglühlampe 12 V/50 W

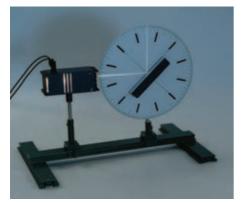
Sockel G6,35, Ersatzlampe für Experimentierleuchte DL100-1E (ohne Abbildung)

P3320-1X Xenonglühlampe 6 V/20 W

Sockel G4, Ersatzlampe für Magnettafelhaftleuchte DL100-1XL/-1XR

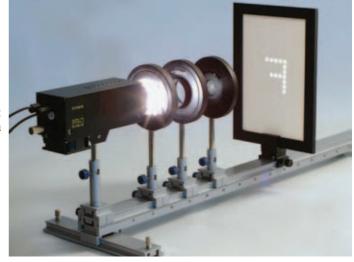
DE309-3S Glühlampe 6V/0,5 A, E10, Satz v. 5 Stück

Sockel E 10, Ersatzlampe für Aufstecklampe P5110-2A



Stativaufbau: Optische Scheibe – Reflexionsgesetz





DL100-1XL Magnettafelleuchte, Xenon,

Anschluss links

Experimentierleuchte, Aluminium, pulverbeschichtet schwarz, magnethaftend, mit Kondensorlinse für parallele

Lichtstrahlen; durch Ziehen eines Stiftes an der Oberseite der Leuchte kann die Kondensorlinse aus dem Strahlengang genommen werden, um divergente Lichtstrahlen zu erhalten; eine Stirnseite mit Blendenhalter und rechteckiger Öffnung für Versuche zur geometrischen Optik, andere Stirnseite mit Lochblende 20 mm zur Verwendung auf der optischen Bank; Anschlussspannung: 6 Volt, über zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen Glühlampe: Xenon 6 V/20 W. Abmessungen: 150x60x60 mm

DL101-1A Auflagetisch auf Stiel

Metalltisch auf Stiel (D=10 mm), speziell zur Halterung der Magnettafelleuchte DL100-1XL/-1XR am Stativ oder auf der Optischen Bank Abmessungen: 150x60 mm



Anwendung: Magnettafelleuchte auf Auflagetisch auf Stiel



lichtquellen



Spektrallampen

Zur Verwendung als Lichtquelle hoher Leuchtdichte und spektraler Reinheit, speziell für Versuche mit Linienspektren von Edelgasen und Metalldämpfen; Sockel: Pico 9, Betriebsstrom: 1 A

DL102-HG Spektrallampe Hg DL102-NA Spektrallampe Na

Zusätzlich erforderlich:

DL102-3G Spektrallampengehäuse DL102-3D Spektrallampendrossel



DL102-3G Spektrallampengehäuse

Zum Betrieb und zur Halterung der Spektrallampen DL102-HG oder –NA mit Sockel Pico 9; Metallgehäuse schwarz, mit kleiner Austrittsöffnung, abnehmbarer Deckel und Frontplatte zum einfachen Wechseln der Lampe, eingebauter Ventilator zur Kühlung, Versorgungskabel mit Terko-Stecker, Lieferung mit aufschraubbarer Stativstange (D=10 mm) Abmessungen: 78x78x236 mm

Zum Betrieb der Lampen ist die Spektrallampendrossel DL102-3D erforderlich!



DL102-3D Spektrallampendrossel

Vorschaltdrossel zum Betrieb der Spektrallampen DL102-HG oder -NA mit Sockel Pico 9; Kunststoffgehäuse aus ABS, Kontrollleuchte zur Betriebsbereitschaft, Terko-Steckdose zur



Nennstromstärke: 1 A, Anschlussspannung: 230

V/50... 60 Hz Abmessungen: 210x95x200 mm

Zum Betrieb der Lampen ist das Spektrallampengehäuse DL102-3G erforderlich!



DL103-1M Quecksilberdampf - Hochdrucklampe

Speziell geeignet zur Untersuchung des Quecksilberspektrums; geschwärzter Glassockel mit Austrittsöffnung, Sockel E 27, Abmessungen (inkl. Sockel): D=ca. 65 mm, H=ca. 170 mm

Zum Betrieb der Lampe ist die Lampenfassung E 27 Terko, DE312-3P und die Spektrallampendrossel DL102-3D erforderlich!

DE312-3P Lampenfassung E27, Terko

Keramikfassung E27, Anschlussleitung mit Terko-Stecker, L= ca. 80 cm, auf Stiel: L=160 mm, D=10 mm

lichtquellen







Zur sicheren Halterung und elektrischen Kontaktierung der Spektralröhren DL104-ff; vernickelte Messingstange mit 4-mm-Bohrungen, getrennt durch Isolatoren, zwei verschiebbare Kontakt-Blattfedern zur Halterung der Röhren, auf Stativstab, D=10 mm Kontaktabstand: 190 bis 260 mm, Gesamtlänge: ca. 350 mm

DL104-1A Abdeckrohr mit Schlitz

Aluminiumrohr, pulverbeschichtet schwarz, zum Aufschieben auf Spektralröhren DL104-ff und zur Betrachtung des Spektrums in deren Kapillaren Abmessungen: L=190 mm, D=20 mm





Spektralröhren

Zur Untersuchung von Linien- und Bandenspektren verschiedener Gase und Dämpfe; Glaskapillare mit erweiterten Enden, Metallkappen zur Halterung und elektrischen Verbindung;

die Röhren können im Halter für Spektralröhren DL105-1H (nicht im Lieferumfang enthalten) eingespannt werden Zündspannung: ca. 3 ... 6 kV,

Betriebsspannung jedoch < 5 kV

(keine Röntgenstrahlung!)

Abmessungen: L=220 mm, D=15 mm; Kapillarrohr-L=75 mm

DL104-AR Spektralröhre Ar

DL104-H2 Spektralröhre H2

DL104-HB Spektralröhre H2 - Balmer

DL104-HE Spektralröhre He

DL104-HG Spektralröhre Hg (mit Argon)

DL104-N2 Spektralröhre N2

DL104-NE Spektralröhre Ne

DL104-02 Spektralröhre 02

Geeignete Spannungsversorgung:

P3171-1A Hochspannungsgerät 10 kV mit Digitalanzeige "demo"

P3127-1V Hochspannungsgerät 18 kV "inno", magnethaftend

Versuch: Linienspektrum einer Quecksilberdampflampe



laser, magnethaftend

Experimente mit dem Laser:

DL100-9S Versuchsanleitung "Laserlicht", Buch s/w DL100-9C Versuchsanleitung "Laserlicht", CD-ROM





Schwingungen

OPL 001 Schwingung einer Blattfeder
OPL 002 Überlagerung von Schwingungen
OPL 003 Lissajous-Figuren

Geometrische Optik

OPL 004 Modell eines Lichtleiters OPL 005 Lichtleiterkabel

Wellenoptik

OPL 006	Beugung an Wassertröpfchen				
OPL 007	Schwarze Kreise –				
	Abschätzung der Größe von				
	Bärlappsamen				
OPL 008	Auseinanderziehen eines				
	Lichtpunkts				
OPL 009	Beugung am Spalt				
OPL 010	Beugung an einer Kreisblende				
OPL 011	Beugung an unterschiedlichen				
	Objekten				
OPL 012	Beugung am Haar				
OPL 013	Theorem von				
	Babinet				

Babinet
OPL 014 Beugung am
Doppelspalt
OPL 015 Beugung am Gitter

OPL 016 Beugung am einem Gewebe

OPL 017 Wellenlängenmessung von Laserlicht
OPL 018 Beugung am Kreuzgitter – Bestimmung

der Gitterkonstanten Interferenz am Biprisma Interferenz am Fresnelspiegel

OPL 020 Interferenz am Fresnelspiegel
OPL 021 Interferenz am Newtonschen Farbenglas

OPL 022 Ausmessen einer CDROM OPL 023 Laserlicht kann polarisiert sein

Informationsübertragung

OPL 019

Faradayeffekt
Tonübertragung mittels Faradayeffekt
Modulation des Laserlichts
Modulation des Laserlichts –
Glasfaserkabel
Modellversuch Satellitenübertragung

Michelson-Interferometer

OPL 029	Interferometer
OPL 030	Messung der Wellenlänge des Laserlichts
OPL 031	Optischer Dopplereffekt
OPL 032	Optische Dichte in Luft – Änderung
	durch Erwärmung
OPL 033	Optische Dichte – Kohlendioxid

DL100-3L Laser 0,2/1,0 mW, linear polarisiert, modulierbar, magnethaftend

Unterrichtslaser der Klasse 2 zur Verwendung als Lichtquelle hoher Intensität speziell für Versuche zur Interferenz, Beugung und Holographie; Laserdiode mit Kollimatoroptik in Magnetbaustein "compact", Wellenlänge: 635 nm, optische Ausgangsleistung: 0,2 mW,

kontinuierliche Ausgangsleistung von max. 1,0 mW nur bei gleichzeitiger Betätigung des Drucktasters (oder Verwendung des Ferntasters DE722-2W), Strahldivergenz: < 0,5 mrad, Polarisation: linear,

Modulationseingang über Klinkenbuchse; Inbetriebnahme durch eingebauten Schlüsselschalter, Betriebsanzeige mittels Leuchtdiode; zur Halterung auf Metalltafeln sind in der Grundplatte vier starke Neodymiummagnete eingebaut, zur Stativmontage ist die Halteplatte auf Stiel DL100-1H erforderlich

Betriebsspannung: integrierte 9-V-Blockbatterie (im Lieferumfang enthalten), oder 6 ... 12 V DC an der 5,5-mm-Hohlbuchse (z. B. durch Steckernetzgerät P3130-1P)

Gehäuse-Abmessungen: 84x84x39 mm

DL100-1H Halteplatte auf Stiel

Zur vertikalen Montage von Magnetbausteinen "compact" bei Stativaufbauten; Metallplatte gewinkelt, pulverbeschichtet gelb Haftfläche: 84x84 mm, Stiel: D=10 mm, L=80 mm

DE722-2W Ferntaster zu Laser und Stoppuhr "inno"

Drucktaster in Kunststoffgehäuse, Anschlussschnur (L= ca. 150 cm) mit Klinkenstecker Maße: 21x80 mm

laser, magnethaftend







geometrische optik



Optische Modellkörper, magnethaftend, klein Für Versuche zur geometrischen Optik in Kombination mit optischer Scheibe DL621-1S oder Aufbauplatten mit metallischer Oberfläche; Acrylglaskörper mit matt weiß lackierter Auflagefläche zu besseren Sichtbarmachung der durch die Modellköper gehenden Lichtstrahlen, bodenseitig eingepresste Haftmagnete; Dicke: 20 mm, Höhe: 140 mm

DL620-1A Modellkörper klein, halbkreisförmig, r=70 mm

DL620-1C Modellkörper klein, bikonvex, r=230 mm DL620-1B Modellkörper klein, bikonkav, r=230 mm

DL620-1D Modellkörper klein,

trapezförmig, 90°/60°, Breite=60 mm

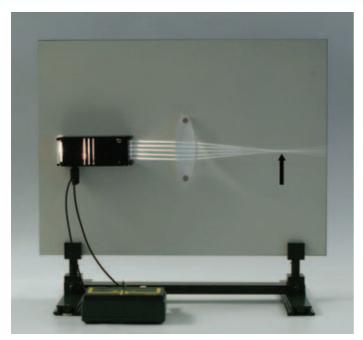
DL620-1E Modellkörper klein, Prisma

Spiegel, magnethaftend, klein

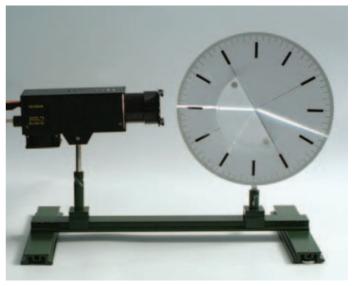
DL620-1F Spiegel klein, plan, Spiegelfläche: 140x20 mm

DL620-1G Spiegel klein, konkav-konvex,

r=230 bzw. 250 mm, Dicke: 20 mm



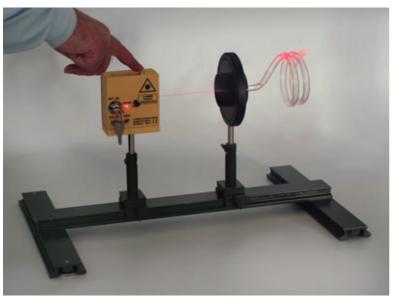
Anwendung: Die Modellkörper magnethaftend, klein, können auch in Kombination mit der Magnettafelleuchte Xenon DL100-1XL, oder mit bereits vorhandenen Experimentierleuchten magnethaftend, auf Metalltafeln verwendet werden.



Versuch: Lichtbrechung Anwendung des Modellkörpers klein, halbkreisförmig, am Stativ, in Kombination mit der Experimentierleuchte Xenon 50W, DL100-1E

geometrische optik





Versuch: Lichtleitung durch Totalreflexion in einem gewundenen Acrylglasstab



Versuch: Lichtleitung durch Totalreflexion







DL931-1L Lichtleiter flexibel

Acrylglas-Rundprofil, D=3 mm, L=75 cm, ein Ende in Blende 50x50 mm, schwarz, fest montiert, zum Einschieben in Dia- und Blendenhalter auf Stiel DL300-1E oder Diahalter aufsteckbar DL300-1F, sowie Blendenhalter der Magnettafelleuchte DL100-1XL oder -1XR

DL931-1K Halter für Lichtleiter flexibel

Acrylglasstab mit Querbohrung, zur Halterung des Iosen Endes des Lichtleiters flexibel DL931-1L; L=100 mm, D=10 mm

DL513-1K Küvette "demo"

Acryglasküvette für Versuche zu Strahlengängen in Flüssigkeiten; Abmessungen: 300x80x150 mm

DL513-2F Fluoreszein - Natrium

Zum Färben von Flüssigkeiten und damit zur besseren Sichtbarmachung der durch die Flüssigkeit gehenden Lichtstrahlen, Flascheninhalt: 25 g



linsen, prismen



DL500-9V Linse variabel "demo", auf Stiel

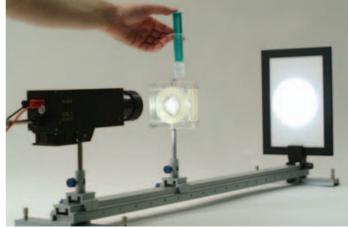
Zur Demonstration der Arbeitsweise der Augenlinse; zwei hochtransparente, dehnbare Folien, wasserdicht eingespannt in Acrylglasfassung, mit Einfüllöffnung für Kolbenprober sowie Entlüftungsventil, Lieferung inkl. Kolbenprober aus Kunststoff, Füllmittel: Wasser: Abstand Linsenmitte-Stielende: 150 mm, Fassung: 100x100 mm, Linsen(Folien)-D: 50 mm



Glaslinsen in schwarzer Kunststofffassung, auf Stiel, mit Angabe der Brennweite auf der Fassung; Stiel: L=90 mm, D=10 mm, Abstand Linsenmitte-Stielende: 150 mm Linsen-D: 50 mm. Fassung-D: 120 mm DL500-1A Linse ..demo". FI = +50 mm

DL500-1B Linse "demo", FI = +100 mm DL500-1D Linse "demo", FI = +200 mm DL500-1E Linse "demo", FI = +300 mm DL500-1F Linse "demo", FI = +500 mmDL500-1G Linse "demo", FI = +1000 mm DL500-2B Linse "demo", FI = -100 mm DL500-2D Linse "demo", FI = -200 mm DL500-2E Linse "demo", FI = -300 mm DL500-2F Linse "demo", FI = -500 mm

Linsen in Halter "demo", auf Stiel



Versuch: Arbeitsweise der Augenlinse

DL500-4A Kondensorlinse "demo", auf Stiel

Technische Daten wie DL500-ff,

jedoch Linsen-D: 100 mm, Fl= +150 mm,







DL515-4P Achromatisches Prismenpaar

Zur Darstellung der Farbkorrektur mittels eines achromatischen Prismas: brechender Winkel: 20 ° und 40°, Schenkellänge: 48 mm, Höhe: 35 mm





DL515-1P Prisma, Kronglas

Brechender Winkel: 60°, mittlerer Brechungsindex: 1,51, mittlere Dispersion: 0.008. Dispersionswinkel: 0.75 ° Basislänge: 32 mm, Höhe: 32 mm

DL515-2P Prisma, Flintglas

Brechender Winkel: 60°, mittlerer Brechungsindex: 1,62, mittlere Dispersion: 0,017, Dispersionswinkel: 1,77° Basislänge: 32 mm, Höhe: 32 mm

DL515-3P Prisma 90°

Gleichschenkeliges, rechtwinkeliges Glasprisma; brechender Winkel: 90 ° bis 45°, Kathetenlänge: 45 mm, Höhe: 45 mm



DL500-3A Zylinderlinse

Plankonvexe Glaslinse. Fl= +150 mm. zum Einschieben in Diaund Blendenhalter auf Stiel DL300-1E oder Diahalter aufsteckbar DL300-1F Abmessungen der Linse: 50x50 mm



DL512-1R Prismentisch "demo"

Prismen auf der Optischen Bank: Kunststofftisch auf Stiel mit höhenverstellbarer Klemmhalterung: Durchmesser: 60 mm, max. Spannweite: 60 mm, Stiellänge: 150 mm

linsen, prismen





DL517-1U Umlenkprisma "demo", in Halter

Zur Bildumkehr ohne Richtungsänderung sowie zur rechtwinkeligen Strahlenablenkung; gleichschenkeliges Kronglasprisma mit verspiegelter Hypotenusenfläche, am Halter in jedem beliebigen Winkel dreh- und arretierbar, Stiel: D=10 mm, L=70 mm Kathetenlänge: 70 mm, Höhe: 52 mm



DL511-1H Hohlprisma

Zur Untersuchung des Brechungsindexes von Flüssigkeiten; gleichseitiges Prisma 60°. aus Acrylglasplatten zusammengesetzt, mit Einfüllöffnung und Stöpsel Basislänge: 60 mm, Höhe: 60 mm



Geradsichtsprisma

Strahlablenkung; aus 2 Kronglasprismen und 1 Flintglasprisma zusammengesetztes Amici-Prisma; Winkeldispersion: 4,23°, Querschnitt: 30x30 mm, Länge: ca. 120 mm



DL516-1G Halter für Geradsichtprisma

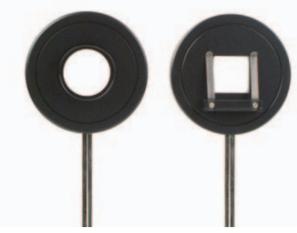
Zur Halterung des Geradsichtprismas DL516-1P längs der optischen Achse; schwarze Kunststofffassung auf Stiel mit quadratischem Blendrohr und zwei Kunststoffrändelschrauben: Stiel: L=90 mm, D=10 mm, Fassung-D: 120 mm Abstand Fassungszentrum-Stielende: 150 mm (Geradsichtprisma nicht im



Versuchsreihe: Zerlegung weißen Lichtes durch ein Geradsichtprisma + Wiedervereinigung der Spektralfarben zu weiß mit der Zylinderlinse



optische bauelemte



DL300-1D Linsenhalter "demo", auf Stiel

Schwarze Kunststofffassung auf Stiel, mit runder Ausnehmung (D=50,1 mm) zur Halterung von Linsen mit einem Durchmesser von 50 mm, zwei schraubbare Klemmringe aus Aluminium; Stiel: L=90 mm. D=10 mm. Fassung-D: 120 mm Abstand Fassungszentrum-Stielende: 150 mm



DL300-1E Dia- und Blendenhalter "demo", auf Stiel

Schwarze Kunststofffassung auf Stiel mit quadratischer Ausnehmung; auf der einen Seite 2 Federklemmen zur Halterung von Dias und Blenden usw., auf der anderen Seite ein kreisförmiger Ring zur Halterung des Diaund Blendenhalters aufsteckbar DL300-1F:

Stiel: L=90 mm, D=10 mm, Fassung-D: 120 mm Abstand Fassungszentrum-Stielende: 150 mm



Blenden und Abbildungsobjekte

auf Kunststofffolie, in Diarahmen 50x50 mm mit Glasplatten, zur Halterung in Dia- und Blendenhalter auf Stiel DL300-1E oder Diahalter aufsteckbar DL300-1F

P5400-1K Lochblenden, Satz von 3 Stück

Lochdurchmesser 1, 3 und 8

P5400-1E L-Blende

P5400-1F Diapositiv mit Abbildungen

P5400-2F Perl-Blende "F"

Schwarze Kunststoffplatte mit eingebetteten Glasperlen in "F"-Form Abmessungen: 50x50 mm

P5400-1A Blende mit Spalt

P5400-1V Blende mit Spalt verstellbar

P5410-1G Kreisblende in Fassung, D=20 mm P5410-1H Kreisscheibe in Fassung, D=34 mm

Zur Demonstration der unterschiedlichen Brennweiten von Linsen für achsenferne und achsennahe Strahlen; Fassung aus schwarzem Kunststoff, D=52 mm, mit Ring- bzw. Lochblende, aufsteckbar auf Linsen in Halter "demo", auf Stiel DL500-ff, oder Linsenhalter "demo", auf Stiel DL300-1D



DL400-11 Irisblende "demo", auf Stiel

Kontinuierlich verstellbarer Lamellenverschluss in schwarzer Kunststofffassung, Öffnungsdurchmesser: 2 - 30 mm; Stiel: L=90 mm, D=10 mm, Fassung-D: 120 mm Abstand Fassungszentrum-Stielende: 150 mm



DL402-1S Spalt verstellbar "demo", auf Stiel

Für Versuche zur Beugung und Interferenz: drehbar montierter Spalt in schwarzer Kunststofffassung auf Stiel, präzise, symmetrisch verstellbare Spaltbreite von 0...5 mm, Spaltlänge: 30 mm: Stiel: L=90 mm, D=10 mm, Fassung-D: 120 mm Abstand Fassungszentrum-Stielende: 150 mm



DL300-1F Dia- und Blendenhalter aufsteckbar

Schwarze Kunststofffassung mit quadratischer Ausnehmung zur Halterung von Dias und Blenden bis max. 50x50 mm, aufsteckbar auf Linsen in Halter "demo". auf Stiel DL500-ff, oder Linsenhalter "demo", auf Stiel DL300-1D



Versuch: Zerlegung des weißen Lichtes in Spektralfarben

optische bauelemte







auf Stiel, D=10 mm, L=40 mm Abmessungen: 125x185 mm

DL601-1H Hohl- und Wölbspiegel "demo", auf Stiel Hohl- und Wölbspiegel in schwarzer Kunststofffassung auf Stiel; Brennweite: +/-200 mm, Spiegeldurchmesser: 100 mm Stiel: L=90 mm, D=10 mm, Fassung-D: 120 mm Abstand Fassungszentrum-Stielende: 150 mm

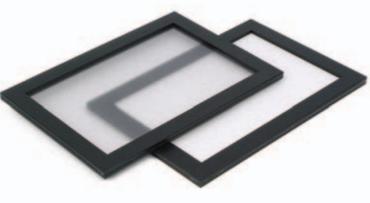
Glasplatten mit geschliffenen Rändern

DL600-1G Glasplatte,
300x200x4 mm

DL600-1D Glasplatte,
50x50x3 mm



DL600-2A Zinksulfidschirm Zum Nachweis von UV-Strahlung; Metallschirm mit Zinksulfidbeschichtung, auf Stiel (D=10 mm, L=85 mm) Abmessungen: 100x80 mm





DL600-1S Schirm "demo", transparent Zur Beobachtung von Spektren, Interferenzund Beugungserscheinungen; diffuse, robuste Kunststofffolie in schwarzem Holzrahmen, Halterung in Plattenmuffe auf Stiel DS404-1M, oder Vierkantreiter waagrecht DS140-2R Abmessungen: 295x210 mm

DL600-1W Schirm "demo", weißWeiße Kunststoffplatte in schwarzem
Holzrahmen; Halterung in Plattenmuffe
auf Stiel DS404-1M, oder Vierkantreiter
waagrecht DS140-2R
Abmessungen: 295x210 mm



DL499-1E SteckleisteZur übersichtlichen Aufbewahrung von optischen Aufbauteilen auf Stiel; Holzblock mit 17 Bohrungen für Stiele bis max. 10 mm Durchmesser Abmessungen: 600x140x40 mm

DS404-1M Plattenmuffe auf Stiel DS140-2R Vierkantreiter, waagrecht







DL401-3P Polarisationsfilter - Set "jumbo", D=200 mm

Zur Erzeugung von linear polarisiertem Licht; Polarisationsfilter zwischen Glasplatten gefasst, in Kunststoffrahmen mit gelbem Zeiger, drehbare Lagerung der Polarisationsfilter in Aluminium-U-Profil, mit Ausnehmungen zur Veränderung der Filterabstände zueinander z.B. für Versuch "Spannungsoptische Untersuchungen"; Rahmen pulverbeschichtet grün, U-Profil mit einschraubbarem Gewindestiel zur Montage auf der optischen Bank

Durchmesser der Polarisationsfilter: ca. 200 mm Im Lieferumfang enthalten:

2 Probekörper aus Epoxymaterial (DL403-2S)

Versuchsreihe: Polarisation des Lichtes – parallele Polarisatoren bzw. Lichtundurchlässigkeit bei gekreuzten Polarisatoren

DL401-1P Polarisationsfilter "demo", auf Stiel Zur Erzeugung von linear

polarisiertem Licht;
Kunststofffolie zwischen
Glasplatten gefasst,
drehbar gelagert in
Fassung auf Stiel
Winkelskala: 0° ... +/-90°,
Filter-D= 80 mm
Stiel: L=90 mm, D=10 mm,

Fassung-D: 120 mm Abstand Fassungszentrum-Stielende: 150 mm

DL401-6P Polarimeterröhre

MZ - DL 401-1P

Zur Demonstration der Drehung der Polarisationsebene durch optisch aktive Flüssigkeiten wie z.B. Zuckerlösung oder Schwefelkohlenstoff;

beidseitig geschlossene Acrylglasröhre mit Einfüllstutzen, D=30 mm, L= ca.120 mm



Versuch: Saccharimeter – Modell (Drehung der Polarisationsebene durch eine Zuckerlösung)





Versuch: Faraday-Effekt



DE454-3N Polschuhe durchbohrt, Paar

Zum Aufbau eines Elektromagneten mit homogenem Magnetfeld auf engem Raum; zwei vernickelte Eisenkerne mit planen Stirnflächen und axialer Bohrung, aufsetzbar auf U-Kern DE452-2B; Länge: je 48 mm, Bohrung-D: 11 mm

DE454-3F Flintglasstab, 10x24 mm

Flintglas – Rundstab mit polierten Stirnflächen, zur Verwendung mit den Polschuhen durchbohrt DE454-3N; L=24 mm, D=10 mm



P5420-3A Körper für Spannungsoptik

Einfaches Modell zur Demonstration der Spannungsverteilung bei elastischer Verformung im polarisierten Licht; Acrylglaskörper mit Schlitz und kreisförmiger Ausnehmung Abmessungen: 80x30 mm

P5420-2A Polarisationspräparat Quarz

Feststoff zur Drehung der Polarisationsebene; polierte Quarzscheibe, Schnittfläche senkrecht zur optischen Achse, montiert in Kunststoffplatte 50x50 mm Quarzscheibe: D=10 mm, Dicke=2 mm

DL402-1G Glasplatte für **Spannungsversuche**

Zur Demonstration der inneren Spannungen, hervorgerufen durch thermische Behandlung, mit Hilfe von polarisiertem Licht; Abmessungen: 50x50 mm

DL402-1M Mattglasfolie in Dia

Mattglasfolie in Diarahmen, 50x50 mm

DL401-2P Polarisationsfilter in Dia, Paar Polarisations-Kunststofffilter in Diarahmen;

Abmessungen: 50x50 mm



Gerät für Overheadprojektion zur Demonstration der Spannungsverteilung bei elastischer Verformung von Probekörpern im polarisierten Licht (spannungsoptische Untersuchung); Acrylglasrahmen mit einem festen und einem klappbaren Polarisationsfilter, Spindeltrieb zur Belastung der jeweils eingelegten Probekörper aus Epoxymaterial aus dem Satz DL403-1S (nicht im Lieferumfang enthalten), Abmessungen: 100x100 mm

Spannungsoptik

Zur Demonstration der Spannungsverteilung bei elastischer Verformung im polarisierten Licht, Verwendung in Kombination mit dem Polariskop DL403-1P oder Polarisationsfilter -Set "jumbo" DL401-3P; 7 Stück Probekörper aus Epoxymaterial: 1 Ring D=60 mm, 1 Scheibe D=60 mm, 1 Scheibe D=30 mm, 1 Quader 60x25 mm, 3 Dreiecke s=20 mm;

DL403-1S Probekörper - Satz, zur

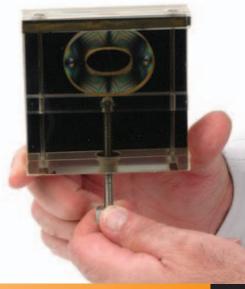
Dicke; je 10 mm



DL404-1K Kalkspat

Zur Demonstration der Doppelbrechung; unbearbeitetes, natürliches Spatstück, Abmessungen: ca. 25x20x10 mm

Versuch: Spannungsoptische Untersuchung Polarisationsfilter - Set "jumbo" DL401-3P mit Probekörpern DL403-1S



Zur Halterung von optischen Bauteilen in der Normgröße 50x50 mm empfohlen: DL300-1E Dia- und Blendenhalter auf Stiel, oder P5310-2B Diahalter aufsteckbar





Strichgitter

Für Beugungs- und Interferenzversuche; auf Folie zwischen Glasplatten 50x50 mm, zur Halterung in Dia- und Blendenhalter auf Stiel DL300-1E oder Diahalter aufsteckbar DL300-1F

DL402-1J Strichgitter, 80 Striche/mm P5820-1B Strichgitter, 300 Striche/mm

(ohne Abb.:)

DL402-2R Strichgitter, 600 Striche/mm DL402-5A Kreuzgitter, 77 Maschen/cm DL402-5C Kreuzgitter, 130 Maschen/cm DL402-5F Kreuzgitter, 180 Maschen/cm DL402-5H Kreuzgitter, Folie A4, 200 Maschen/mm

DL402-3R Strichgitter, 600 Striche/mm. Glas

Gitter hoher Qualität, auf Glasplatte, für quantitative Experimente zur Spektrometrie, Lieferung in Hartkarton; Gitterfläche: 25x25 mm,

Gitterfläche: 25x25 mm, Abmessungen: 50x50 mm



Beugungsobjekte auf Folie in Diarahmen, für Versuche zur Wellenoptik mit dem Laser DL100-3L, zur Halterung in Dia- und Blendenhalter auf Stiel DL300-1E oder Diahalter aufsteckbar DL300-1F, Abmessungen (Rahmen): 50x50 mm, Abmessungen (Blende): 36x24 mm



DL402-1B Laser-Beugungsset B

Set aus 13 Objekten, bestehend aus:

- 6 Dias mit Öffnungen in Form von Buchstaben O und T, Y und Q, I und A, L und X, H und Z, K und V
- 5 Dias mit regelmäßigen und unregelmäßigen Anordnungen von quadratischen und kreisförmigen Öffnungen
- 2 Dias mit Beugungserscheinungen an einem Loch bzw. an einer X-förmigen Öffnung



DL405-2G Glimmerplatte

Zur Demonstration von Interferenzen an dünnen Schichten; Abmessungen: ca. 100x100 mm



DL402-1C Laser-Beugungsset C

Set aus 18 Objekten bestehend aus:

- 6 Dias mit 1 bis 6 Spalten (Spaltbreite 0,06 mm, Spaltabstand 0,2 mm)
- Strichgitter: 40 Striche/cm (Strichbreite 0,2 mm), 40 Striche/cm (Strichbreite 0,1 mm),
 80 Striche/cm (Strichbreite 0,03 mm)
- 1 Strichgitter, 80 Striche/mm
- 1 Strichgitter, 300 Striche/mm
- 1 Einfachspalt (konisch verlaufend)
- 1 Doppelspalt (konisch verlaufend)
- 1 Drahtgeflechtgitter, 300 Maschen/mm
- 1 Dia mit Lochblenden, D=0,3/0,4/0,6/1 mm
- 1 Hologramm (Transmission)
- 2 Polarisationsfilter

(ohne Abb.:)

DL402-1A Laser-Beugungsset A

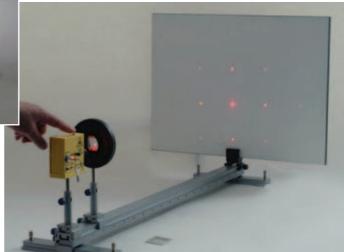
Set aus 9 Objekten bestehend aus:

- 6 Dias mit 1 bis 6 Spalten (Spaltbreite 0,06 mm, Spaltabstand 0,2 mm)
- 3 Strichgitter: 40 Striche/cm (Strichbreite 0,2 mm), 40 Striche/cm (Strichbreite 0,1 mm), 80 Striche/cm (Strichbreite 0,03 mm)

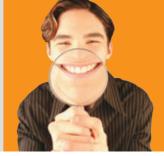


Versuch: Beugung am Strichgitter

Versuch: Beobachtung einer Kerzenflamme durch die Kreuzgitterfolie DL402-5H



Versuch: Beugung am Kreuzgitter





Fresnelspiegel

Zur Demonstration der Interferenz von Licht nach Reflexion an zwei Spiegelflächen; biegbarer schwarzer Planspiegel in Fassung montiert, mit einstellbarem Neigungswinkel über Feintrieb, Gerät auf Stiel (D=10 mm, L=70 mm),

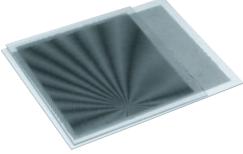
Abmessungen der Spiegelfläche: 130x32 mm

DL406-1N Newton'sches Farbenglas Zur Erzeugung Newton'scher Farbenringe durch Interferenz; plankonvexe Linse und Glasplatte in gemeinsamer Metallfassung in schwarzer Kunststofffassung auf Stiel montiert; Keilwinkel mittels 3 Rändelschrauben verstellbar; Linsendurchmesser: 55 mm Stiel: L=90 mm, D=10 mm,

Fassung-D: 120 mm Abstand Fassungszentrum-Stielende: 150 mm







DL408-11 Interferenzmodell

Zur Beobachtung von Interferenzerscheinungen beim Übereinanderlegen von zwei durchsichtigen Kunststoffplatten mit aufgedruckten konzentrischen Kreisen

(auch auf dem Overheadprojektor verwendbar) Abmessungen: 120x90 mm und 90x90 mm



DL406-1B Biprisma

Zur Demonstration und Untersuchung der Interferenz von Licht bedingt durch unterschiedliche Brechung Höhe: 40 mm, Länge: 48 mm



DL407-3A Interferenzfilter

Zur Herstellung monochromatischen Lichtes in Kombination mit der Quecksilberdampf-Hochdrucklampe; Linienfilter, nur für ein schmales Spektralband durchlässig:

Mittelwellenlänge: 580 nm,

Toleranz: +/- 2 nm, Halbwertsbreite: 10 nm, Durchlässigkeit: >/= 45 %, Blockung: 0,1 %

Abmessungen: 50x50 mm





DP130-3M Anschlusskabel zur Modulation

Zur Verbindung eines Audio-Gerätes (Radio, CD-Player, MP3-Player) mit dem Laser DL100-3L zu dessen Modulation; Anschlusskabel mit beidseitigem Klinkenstecker 3,5 mm, Kabellänge: ca. 50 cm

DL100-3R Laser - Empfängereinheit, Set

Modulares, magnethaftendes Geräteset zum Empfang und Verstärkung eines Lasersignals, sowie zur akustischen Wiedergabe eines modulierten Lasersignals; Set bestehend aus 3 Magnetbausteinen "compact" -system (MBCs), 84x84x39 mm, sowie 4 Brückensteckern:

- 1x MB220-2F Fotodiode "compact", magnethaftend
 - Technische Beschreibung s. Seite 463
- 1x MB270-2V NF-Verstärker "compact", magnethaftend
 - Technische Beschreibung s. Seite 185
- 1x MB240-1L MBC Lautsprecher Technische Beschreibung s. Seite 186
- 2x P3712-1S Brückenstecker, MBC, schwarz
- 2x P3712-2S Brückenstecker mit Abgriff, MBC, schwarz

als Spannungsversorgung erforderlich:

P3130-1P Steckernetzgerät 12V DC/2A

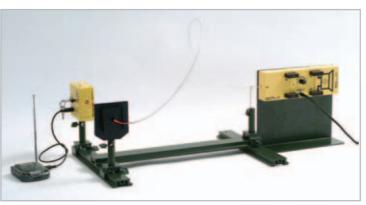
Ausgangsspannung: 12 VDC/24 VA über

DC-Hohlstecker 5,5 mm

Anschlussspannung: 100...240 VAC/50...60 Hz







Versuch:Modulation des
Laserlichts Glasfaserkabel



Versuch: Modulation des Laserlichtes



Abbildung eines Satelliten mit eingebauter Spiegelfläche, zur Reflexion eines (Laser-)Signals; Bild in gerahmter Fassung, mit rückseitigem Stiel mit Kugelgelenk (Bildmotiv wurde freundlicherweise für erzieherische Zwecke von "esa" zur Verfügung gestellt) Abmessungen: 60x40 cm



Versuch: Nachrichtenübertragung via "Satellit"



Detail: durch ein angebautes Kugelgelenk mit Stiel an der Rückseite kann der Satellitenspiegel in kurzer Zeit in jede beliebige Lage gebracht werden



interferometer

Präs Bred Präs Bred I LIGHT PATH LIGHT

DL408-21 Interferometer nach Michelson

Präzisionsgerät zur Messung z.B. von Lichtwellenlängen, Brechungsindizes usw.; das Gerät besteht aus einer 2-cm dicken Grundplatte aus Metall

> (Abmessungen: 120x120 mm), worauf zwei Oberflächenspiegel (Abmessungen: 30x30 mm) sowie ein halbdurchlässiger Spiegel

(Abmessung: 50x30 mm) in Positionierung nach Michelson montiert sind; ein Oberflächenspiegel mittels

Mikrometerschraube (Mikrometer 0-10 mm/ Nonius 1/100 mm) und Hebelarm

(Untersetzung 1:10) verschiebbar, beim zweiten

fest montierten Oberflächenspiegel ist die Neigung mittels zweier Schrauben justierbar, der halbdurchlässige Spiegel ist fix, die Grundplatte enthält eine Bohrung zur Halterung der Rundküvette DL408-3K zur Bestimmung von Brechungsindizes von Gasen, an der Unterseite der Grundplatte eine Gewindebohrung zur Aufnahme eines Gewindestiels mit einem Durchmesser von 10 mm zur Montage auf der optischen Bank; im Lieferumfang enthalten ist ebenso eine Abdeckhaube aus festem Kunststoff zum Schutz der Optischen Teile (Abbildung siehe Seite 477)



Linsen in Halter "demo", auf Stiel Glaslinsen in schwarzer Kunststofffassung, auf Stiel, mit Angabe der Brennweite auf der Fassung; Stiel: L=125 mm, D=10 mm, Abstand Linsenmitte-Stielende: 150 mm Linsen-D: 18(32) mm, Fassung-D: 50 mm

DL500-0B Linse "demo", FI = +20 mmDL500-2A Linse "demo", FI = -30 mm



Versuch: Messung der Wellenlänge des Laserlichts

interferometer









Farbfilter

Kunststofffolie in Diarahmen, zur Halterung in Dia- und Blendenhalter auf Stiel DL300-1E oder Diahalter aufsteckbar DL300-1F; Abmessungen (Rahmen): 50x50 mm, Abmessungen (Blende): 36x24 mm

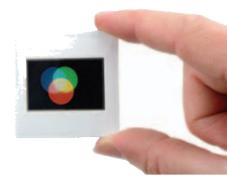
DL200-1A Farbfilter rot DL200-2A Farbfilter grün DL200-3A Farbfilter blau

DL200-1B Farbfilter gelb DL200-2B Farbfilter cyan DL200-3B Farbfilter magenta

DL200-5B Farbfilter dunkelgrün DL200-4B Farbfilter rubinrot

P5210-3A Farbkarte

Zur Demonstration der Körperfarben in Kombination mit den Farbfiltern DL200-ff; Kartonstreifen mit 8 Farbfeldern zu je 50x50 mm



DL200-2T Dreifarbendia

Zur Demonstration der Komplementärfarben und der additiven Farbmischung zu weiß; Dia mit Farbfolie zur direkten Projektion der drei Grundfarben rot, grün und blau; zur Halterung in Dia- und Blendenhalter auf Stiel DL300-1E oder Diahalter aufsteckbar DL300-1F; Abmessungen (Rahmen): 50x50 mm, Abmessungen (Blende): 36x24 mm



DL203-1S Farbfilterscheiben, subtraktiv, Satz von 3 Stück,

Zur Erklärung des Prinzips des Vierfarbendruckes (Druckmaschinen oder Farbkopierer); durch Überlappung zweier Filterscheiben entsteht die entsprechende additive Grundfarbe; drei Kunststoffscheiben beschichtet

> cyan (blaugrün), Durchmesser: je 195 mm

Experimentierset "Farbmischung additity", magnethaftend, bestehend aus:

DL100-1XL Magnettafelleuchte, Xenon. Anschluss links

Glühlampe: Xenon 6 V/20 W. Abmessungen: 150x60x60 mm

DL980-1D Dreifarbenfilter, additiv. Dia mit Kunststofffilter in den Farben rot.

blau und grün

DL930-1K Projektionskeil, magnethaftend.

Schräge Projektionsfläche für Hafttafel, matt weiß, magnethaftend

DL941-1A Spiegel, Demo, magnethaftend, Satz von 3 Stück



Versuch: Additive Farbmischung



DL510-4D Folien zum Vierfarbendruck. Set

Satz von 4 Overheadfolien mit den Farbauszügen gelb, cvan, magenta und schwarz; durch Überlagerung der Folien kann das Prinzip des Vierfarbendruckes (Druckmaschinen oder Farbkopierer) demonstriert werden; robuste Grundplatte aus Acrylglas mit Metallzapfen zum Einhängen der 4 Overheadfolien

Abmessungen der Folien: 30x20 cm, Grundplatte: 30x28 cm

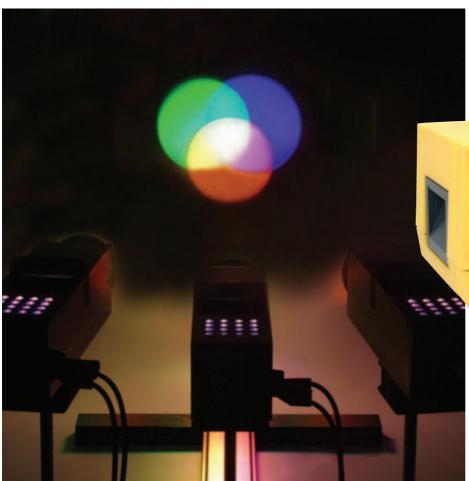






DL202-1F Projektionsleuchten zur Farbmischung, Satz

Drei voneinander unabhängige Lichtquellen hoher Leuchtdichte auf Stiel (D=10 mm), zur Demonstration der additiven und subtraktiven Farbmischung; Leuchten mit Halogen-Reflektorlampen 12 V/50 W, aufgesetzter Ventilator zur Kühlung, verstellbare Linse zum Scharfstellen des abgebildeten Farbkreises für Entfernungen von ca. 0,7 bis 2,5 m; Ausnehmungen zum Einsetzen von bis zu 3 Farbfiltern DL201-ff



Versuch: Additive Farbmischung – Verwendung der Projektionsleuchten DL202-1F



DL201-1A Farbfilter additiv "demo", Satz

Hochwertige Glas-Breitbandfilter (blau, grün, rot) mit hoher Transmission für die betreffende Farbe; Filter in spezieller Blende zum Einfügen in Projektionsleuchten DL202-1F Abmessungen (Filter):

Durchmesser: 25 mm, Breite: 2 mm

DL201-2B Farbfilter subtraktiv "demo", Satz

Hochwertige Glasfilter (gelb, cyan, magenta), deren Durchlassband sich über den spektralen Bereich zweiter Grundfarben erstreckt; paarweise in die Projektionsleuchte eingebracht erhält man wieder einer Grundfarbe; Filter in spezieller Blende zum Einfügen in Projektionsleuchten DL202-1F Abmessungen (Filter):

Durchmesser: 25 mm, Breite: 2 mm



P5919-1A Halogen-Lampentransformator

Spezialtransformator hoher Belastbarkeit für optische Leuchten, z. B. DL202-1F;
Ausgänge: 2x 12 V AC fest, 1x 0...12 V AC stufenlos stellbar (für Farbe blau)
Gesamtbelastung: max. 200 W;
galvanische Trennung vom Netz,
Ausgangsspannungen an 4-mm-Sicherheitsbuchsen entnehmbar; Kunststoffgehäuse aus ABS mit 2 Griffschalen
Anschlussspannung: 220 V/50...60 Hz
Abmessungen: 260x150x210 mm,
Masse: ca. 4,4 kg





DL510-3F Farbscheiben additiv, Satz

Satz von 4 Farbscheiben, zur Demonstration der Farbmischung aus den additiven Grundfarben durch Rotation; Kunststoffscheiben mit aufgedruckten Farben: blau-rot, rot-grün, grün-blau, sowie rot-grün-blau; Halterung in Scheibenhalter DW220-1H Scheiben-D: 190 mm,

zentrale Bohrung: 10 mm

DL510-SW Benham-Scheibe

Jeder Farbeindruck entsteht durch Weiterverarbeitung der vom Auge gelieferten Signale im Gehirn; die Farbensignale unterscheiden sich von den Schwarz/Weiß Signalen durch unterschiedliche Pulsfolgen; durch Rotation der Scheibe werden durch den raschen Wechsel von Schwarz und Weiß Farbstreifen vorgetäuscht Scheiben-D: 190 mm, zentrale Bohrung: 10 mm

Additive Farbmischung im "compact-system" siehe Seite 247

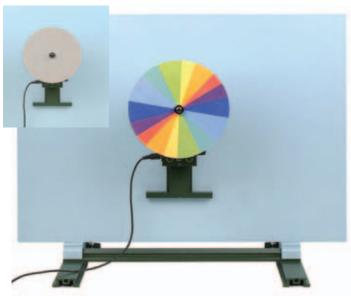


Versuchsreihe: Farbmischung mit zwei additiven Grundfarben durch Rotation - mit jeweiligen Ergebnissen

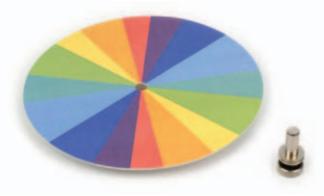


Versuch: Farbmischung mit der Farbenscheibe: rot-grün-blau - mit Ergebnis





Versuch: Additive Farbmischung - Magnettafelaufbau (Verwendung der Farbenscheibe mit dem Antriebsmotor DS403-2S und H-Fuß magnethaftend DS102-1H)



DL510-1F Farbenscheibe

Zur Demonstration der additiven Farbmischung; Kunststoffscheibe mit aufgedruckten, verschiedenfarbigen Sektoren und zentraler Bohrung zur Befestigung auf Scheibenhalter DW220-1H Scheiben-D: 200 mm, zentrale Bohrung: 10 mm

DW220-1H Scheibenhalter

Zur Halterung von Scheiben mit zentraler Bohrung (Achsbohrung mind. D=10 mm); Metallachse mit Schnurscheibe und Befestigungsschraube Stiel-D=10 mm, max. Spannweite= 8 mm



Anwendungsbeispiele: Die Farbenscheibe kann durch den Antriebsmotor auch am Stativ befestigt, oder auch per Hand betrieben werden (Detailauflistung zur "Schwungmaschine" siehe Seite 109 und 110)



Set von mehr als 50 "Spielkarten" zur spektakulären Visualisierung Optischer Täuschungen, auf jede Karte ist ein Kurztext zur Erklärung der Täuschung aufgedruckt (in Englisch)



fotometrie



DL722-2L Luxmeter "inno"

Demonstrations-Messinstrument zur Messung der Lichtstärke in einem weiten Bereich; das Gerät ist sehr handlich und magnethaftend; die 26-mm-große LED-Anzeige für den Messwert erlaubt eine exakte Ablesung auch aus größerer Entfernung Technische Daten:

Anzeige: LED-Display, 4 ½-stellig, Ziffernhöhe: 26 mm Messung durch externen Sensor, durch ein Kabel

mit dem Gerät fix verbunden

Messbereiche: 20/200/2000/20000 Lux

Bewertung gemäß Candela und der spektralen Empfindlichkeit

des menschlichen Auges

Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten)

oder 5,5-mm-DC Hohlbuchse für externe Stromversorgung

6 V/500 mA, P3120-6N

Gehäuse: Kunststoff ABS, grün, mit gelbem Aufdruck Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 400 g





Versuch: Lambert'sches Gesetz



Versuch: Messung der Beleuchtungsstärke



DL727-1L Luxmeter "handy"

Digitales Handmessgerät zur Bestimmung der Lichtstärke; sehr großer Messbereich bei guter Auflösung; Frontseite spritzwasserdicht; externer Sensor mit sehr sensibler Fotodiode sowie Farbkorrekturfilter; LC-Display 52x38 mm, mit Analogbalken

Messbereiche:

40,00/400,0/4000/40000/400000 Lux (Ft-cd)

0-Punkt Taste (nur im Bereich 40 Lux wirksam) Auflösung: 0,01 ... 100 Lux Genauigkeit: +/- 3 %

Maniana Minimum

Maximum-Minimum – Speicher, Data-Hold und P eak-Hold Funktion, Abschaltautomatik, RS 232-Schnittstelle

Versorgungsspannung: 9-V-Blockbatterie (im

Lieferumfang enthalten) Abmessungen: 200x68x30 mm (Messgerät),

82x55x7 mm (Sensor), Masse: 220 g

spektrometrie





DL550-1T Taschenspektroskop

Zur freihändigen Beobachtung von: Spektren an Entladungsröhren, Fraunhofersche Linien, Tests durch Flammenfärbung, Absorptionsspektren durch Flüssigkeiten; Optiksystem mit eingearbeitetem Strichgitter 600 Striche/mm, Spaltbreite: 0,2 mm, Abmessungen: L=115 mm, D=25 mm



DL512-1S Spektrometer und Goniometer

Zur Beobachtung und zur Abmessung von Spektren, zur Messung des Ablenkwinkels von Prismen und Gittern sowie zur Bestimmung der sichtbaren Dispersion und des Brechungsindexes; feststehendes Kollimatorrohr (Fl=150 mm) mit verstellbarem Spalt, drehbarer Tisch mit Feststellschraube, D=170 mm, versehen mit 1°-Teilung von 0° ... 360°, angesetzter Nonius ermöglicht eine Ablesung auf 0,1 ° genau, um den Tisch schwenkbares Beobachtungsfernrohr mit Feststellschraube und Feintrieb, Prismentisch mit 3 Nivellierschrauben und Gewindebohrungen zur Befestigung des Prismen- oder Gitterhalters (im Lieferumfang enthalten); Lieferung im Holzkoffer Abmessungen: Höhe: 210 m, Länge: 530 mm, Masse: 4,5 kg

Zusätzlich erforderlich:

DL515-2P Prisma, Flintglas

mittlerer Brechungsindex: 1,62, mittlere Dispersion: 0,017

DL402-3R Strichgitter, 600 Striche/mm, Glas

Gitter hoher Qualität, für quantitative Experimente zur Spektrometrie Gitterfläche: 25x25 mm, Abmessungen: 50x50 mm



und Goniometer

Zur Beobachtung und zur Abmessung von Spektren, zur Messung des Ablenkwinkels von Prismen und Gittern sowie zur Bestimmung der sichtbaren Dispersion und des Brechungsindexes; feststehendes Kollimatorrohr (Fl=178 mm) mit verstellbarem Spalt. drehbarer Tisch mit Feststell-

schraube, D=150 mm, Ablesegenauigkeit: 1', um den Tisch schwenkbares Beobachtungsfernrohr mit Feststellschraube und Feintrieb, drehbarer Prismentisch mit 3 Nivellierschrauben und Gewindebohrungen zur Befestigung des Prismen- oder Gitterhalters (im Lieferumfang enthalten); Lieferung im Holzkoffer

Abmessungen: Höhe: 275 mm, Länge: 580 mm, Masse: 8 kg

Zusätzlich erforderlich:

DL515-2P Prisma, Flintglas

mittlerer Brechungsindex: 1,62, mittlere Dispersion: 0,017

DL402-3R Strichgitter, 600 Striche/mm, Glas

Gitter hoher Qualität, für quantitative Experimente zur Spektrometrie Gitterfläche: 25x25 mm, Abmessungen: 50x50 mm





compact - system optik





Optikset zur Geometrischen Optik, für Experimente am Tisch, mit Halogenleuchte 12 V/20 W, mit Versuchsanleitung

DL990-4L Optik Basis "compact"

Anz. Art.Nr. Bezeichnung P5110-1G

Kombiexperimentierleuchte SE 12V/20W Halogen, Verwendung direkt am Tisch, oder auf der Optischen Bank mit eingebauter Kondensorlinse, Alu-Gehäuse mit Kunststoffschienen zur Halterung von Blenden Modellkörper aus hochpoliertem Acrylglas. Unterseite weiß beschichtet,

die Länge der Körper ist 70 mm:

Modellkörper Trapez SE P5520-1F P5520-1A

Modellkörper halbkreisförmig SE Modellkörper Prisma 90° SE P5520-1E 1

Modellkörper wie obige, jedoch Länge 51 mm:

2 P5520-1B Modellkörper plankonvex SE Modellkörper plankonkav SE 1 P5520-1C

Optische Scheibe SE, graduiert, D=200 mm P5620-1A

P5610-5C Schirm weiß SE, 145x140 mm 1

P5600-5A Spiegel auf Klotz, 67x12 mm 1

Hohl- und Wölbspiegel SE, verstellbar auch 1 P5600-5B

als Parabolspiegel

Blende 1 und 2 Schlitze, schwarz P5405-1A

P5405-1B Blende 3 und 5 Schlitze, schwarz

Kunststofftrog transparent, 65x47 mm, P5710-1B 1

mit weißem Boden und Deckel

1 P5205-1A Farbmischung, Gerätesatz SE Set zur additiven

und subtraktiven Farbmischung in Kombination

mit Optik 1

Das Set enthält:

1 Dreifarben-Dia mit additiven Faben

3 Umlenkspiegel und

3 subtraktive Farbfilter aus Kunststoff

Aufbewahrung:

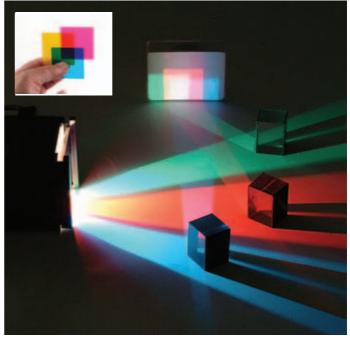
P7806-4G Boxeneinsatz Optik 1

P7806-1A Aufbewahrungsbox klein Die Kombiexperimentierleuchte SE kann mit Hilfe des Tisches auf Stiel DL101-1A auch auf der Optischen Bank verwendet werden.

DL101-1A Auflagetisch auf Stiel

Metalltisch auf Stiel (D=10 mm), speziell zur Halterung der Kombiexperimentierleuchte SE P5110-1G oder der Magnettafelleuchte DL100-1XL/-1XR am Stativ oder auf der Optischen Bank Abmessungen: 150x60 mm





Additive Farbmischung

compact - system optik



Versuche mit Optik Basis

1. LICHTAUSBREITUNG:

Licht breitet sich geradlinig aus OPS 1.1

OPS 1.2 Schatten

2. SPIEGEL:

OPS 2.1 Reflexion am ebenen Spiegel Bilder am ebenen Spiegel OPS 2.2 OPS 2.3 Reflexion am Hohlspiegel

Bildkonstruktion für den Hohlspiegel OPS 2.4

OPS 2.5 Abbildung eines Punktes mit dem Hohlspiegel

OPS 2.7 Reflexion am Wölbspiegel

OPS 2.8 Bildkonstruktion für den Wölbspiegel

OPS 2.9 Abbildung eines Punktes mit dem Wölbspiegel

3. BRECHUNG:

Brechung an einer planparallelen Platte OPS 3.1

OPS 3.2 Brechungszahl von Glas

OPS 3.3 Die Brechung beim Übergang Luft-Wasser

OPS 3.4 Einfalls- und Brechungswinkel OPS 3.4.1 Brechungsindex fester Stoffe

OPS 3.4.2 Berechnung der Parallelverschiebung bei der

planparallelen Platte

Der Übergang von Glas in Luft OPS 3.5

OPS 3.6 Das Umlenk- und Umkehrprisma OPS 3.7 Brechung am Prisma

4. LINSEN:

OPS 4.1 Brechung an Sammellinsen

OPS 4.2 Randstrahlen

OPS 4.3 Bildkonstruktion an Sammellinsen

OPS 4.4 Abbildung eines Punktes mit einer Sammellinse

Brechung an Zerstreuungslinsen OPS 4.5

OPS 4.6 Bildkonstruktion an Zerstreuungslinsen

OPS 4.7 Abbildung eines Punktes mit einer Zerstreuungslinse

5. FARBEN:

OPS 5.1 Farbzerstreuung Additive Farbmischung OPS 5.3 OPS 5.4 Subtraktive Farbmischung

OPS 5.5 Körperfarben

6. DAS AUGE:

OPS 6.4

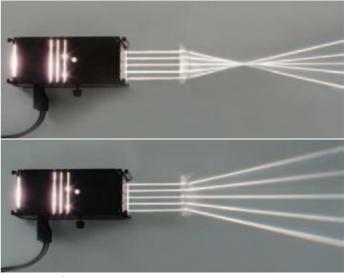
OPS 6.1 Das normalsichtige Auge

Alterssichtigkeit

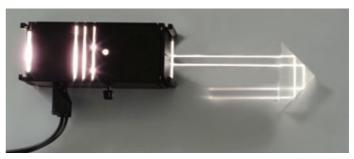
Kurzsichtigkeit OPS 6.2 OPS 6.3 Weitsichtigkeit

> P3130-7A Lampentrafo Lampentrafo mit 12 V/1,67 A mit den Schülerlampen Halogen oder Soffitte einsetzbar.

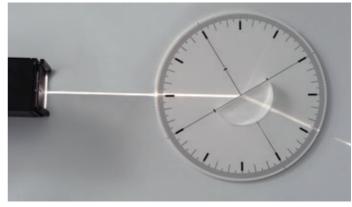




Versuche: Sammellinse, Zerstreuungslinse



Versuch: Umkehrprisma



Versuch: Einfalls- und Brechungswinkel



DL990-4L Optik Basis "compact" P9100-4G Versuchsanleitung Optik

P3130-7A Lampentrafo





compact - system optik



P5510-2L 1x Linse in Halter, FI = -100 mm P5600-3C 1x Wölbspiegel in Fassung

P5600-3B 1x Hohlspiegel in Fassung P5600-3P 1x Spiegel plan, 75x50 mm P5310-2I 1x Irisblende in Halter

1x Transparentschirm in Halter P5610-5A P5610-8A 1x Prismentisch

1x Prisma, Flintglas DL515-2P P5405-1A 1x Blende 1 und 2 Schlitze, schwarz P5405-1B 1x Blende 3 und 5 Schlitze, schwarz P5400-1V 1x Blende mit Spalt, verstellbar

P5400-1F 1x Diapositiv 1x L-Blende P5400-1E

1x Kerzenhalter auf Stiel DL101-1K P5310-5A

2x Aufstellleiste

DL990-4P Polarisation - Ergänzung "compact"

2x Polarisationsfilter, D=50 mm, in Fassung P5420-1A P5420-1B 2x Halter für Polarisationsfilter

P5710-1A 1x Küvette SE, 85x45x43 mm P5420-3A 1x Körper für Spannungsoptik

Zusätzlich erforderlich:

Lichtquelle, z. B.:

DL100-1E Experimentierleuchte, Xenon 50 W, mit Kühlung, oder DL100-1XL Magnettafelleuchte, Xenon, Anschluss links, oder P5110-1G Kombiexperimentierleuchte SE

mit Auflagetisch DL101-1A

compact - system optik



Versuche mit Optik auf der Schiene

1. LICHTAUSBREITUNG:

OPC 1.7 Lochkamera

2. SPIEGEL:

OPC 2.6 Bilder am Hohlspiegel OPC 2.10 Bilder am Wölbspiegel

4. LINSEN:

OPC 4.4.1 Bilder bei der Sammellinse
OPC 4.4.2 Abbildungsgesetz für Sammellinsen
OPC 4.7.1 Bilder bei der Zerstreuungslinse
OPC 4.8 Sphärische Linsenfehler
OPC 4.9 Chromatische Linsenfehler

5. FARBEN:

OPC 5.2 Farbzerlegung des Lichtes durch ein Prisma und Wiedervereinigung

6. DAS AUGE:

OPC 6.1.1 Augenmodell

OPC 6.5 Augenfehler und deren Korrektur

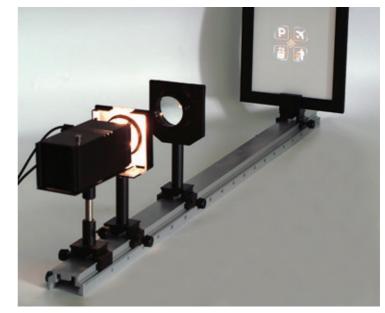
7. OPTISCHE INSTRUMENTE:

OPC 7.1 Lupe
OPC 7.2 Diaprojektor
OPC 7.3 Mikroskop
OPC 7.4 Fernrohr
OPC 7.5 Fotoapparat

mit dem Ergänzungssatz Polarisation zusätzlich möglich:

OPC 8.3 Polarisation mit Filtern OPC 8.5 Saccharimeter-Modell OPC 8.6 Spannungsoptik





Versuch: Diaprojektor

Versuch: Polarisation



Bestellinformation für System Optik – "compact":

DL990-4L Optik Basis "compact"
DL990-4M Optik auf der Schiene
"compact"
DL101-1A Auflagetisch auf Stiel
DL990-4P Polarisation – Ergänzung
"compact"
P9100-4G Versuchsanleitung Optik

einfach - schnell - sicher

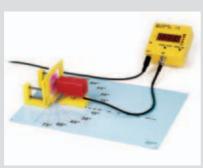


the world of experiments

atom- und kernphysik

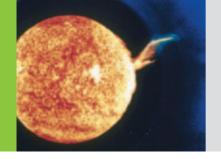


grundlagen spektralanalyse radioaktivität atomaufbau











Elektronenröhren mit Glühkatoden sowie Zubehör

Speziell für Praktikumsversuche entwickeltes Röhrenprogramm zur experimentellen Untersuchung der Eigenschaften des Elektrons und eines weiten Bereichs der Atomphysik, sowie für Anwendungen aus der klassischen Röhrentechnik in niedrigen und standsicheren Versuchsanordnungen.

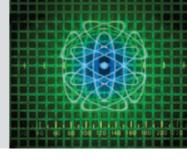
Alle Röhren lassen sich in den Halter für Elektronenröhren DR100-1A einsetzen. Er ermöglicht es, Experimente in übersichtlicher Versuchsanordnung zu folgenden Themen durchzuführen:

- Glühemission von Elektronen
- Geradlinige Ausbreitung von Elektronen im feldfreien Raum
- Ablenkung im magnetischen und elektrischen Feld
- Wellen- und Teilchencharakter von Elektronen
- Bestimmung der Polarität der Elektronenladung
- Bestimmung der spezifischen Ladung e/m
- Anregungsspektren von Edelgasen
- Inelastischer Elektronenstoß
- Auflösung von Haupt- und Nebenquantenzahlen atomarer Anregungsniveaus

Einige Elektronenröhren werden mit Niederspannung betrieben, andere mit Hochspannung.

Beim Betrieb mit Hochspannung bis zu 5 kV tritt außerhalb der Röhren keine ionisierende Strahlung auf, so dass keine Strahlenschutzmaßnahmen notwendig sind!





Praktikumsröhren	DR100-1A Halter für Elektronenröhren	DR100-1B Helmholtzspulen	DR100-1C Zusatzspule	P3171-1A Hochspannungs- netzgerät 10 kV	P3150-5A Netzgerät für Elektronenröhren	DR120-1S Steuereinheit zum kritischen Potential
DR110-1D Diode	X				X	
DR110-1T Triode	Х				Х	
DR110-2T Gas-Triode, Helium gefüllt	X				X	
DR111-1S Schattenkreuzröhre	Х	0		Х		
DR112-1P Perrin-Röhre	Х	Χ	0	Х		
DR115-1E Elektronenablenkröhre	Х	Χ		Х		
DR115-2E Elektronenbeugungsröhre	Х	Χ		Х		
DR117-1L Lumineszenzröhre	Х			Х		
DR118-1D Doppelstrahlröhre	X	Χ			X	
DR120-1H Röhre zum kritischen Potenzial	Х					Х

X = Zusätzlich erforderlich, O = Zusätzlich empfehlenswert

DR100-1A Halter für Elektronenröhren

Halterungseinrichtung zur Aufnahme des gesamten Elektronenröhrenprogramms (DR1xx-ff) für Praktikumsversuche und deren Zubehörteile, wie Helmholtzspulen DR100-1B und Zusatzspule DR100-1C; in der Röhrenhalterung mit 5-poliger Fassung sind nahezu alle Röhrenanschlüsse über 4-mm-Buchsen zugänglich; integrierte Katoden-Schutzschaltung zum Schutz der Heizkatode vor Überspannung, somit leichter Röhrenwechsel sowie Einfacher und Sicherer Betrieb der Röhren; Grundplatte mit Schlitz mit metrischer Skala zur Aufnahme der Helmholtzspulen, variable Montagedistanz der Spulen bis zu einem Maximalabstand von 150 mm; Fixieren einer Zusatzspule in der Vorderseite des Halters möglich Abmessungen: 130x190x250 mm, Masse: 570 g

DR100-1B Helmholtzspulenpaar für Elektronenröhren

Zur Erzeugung von magnetischen Feldern für Elektronenstrahlablenkungen im Halter für Elektronenröhren DR100-1A; Aufbau der Spulen in Helmholtz-Geometrie oder in variablem Abstand zur Erzeugung eines Magnetfeldes senkrecht zur Röhrenachse, sowie Einsatz einer Spule zur Erzeugung eines koaxialen Feldes Windungszahl: je 320 Wdg.

Spulendurchmesser: 138 mm

Belastbarkeit: Dauerbetrieb: 3000 A/m (12 V DC, 1,0 A),

Kurzzeitbetrieb: 4500 A/m (18 V DC, 1,5 A)

Wirkwiderstand: R = ca. 6 Ohm Anschluss: 4-mm-Buchsen



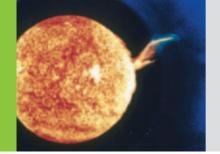
DR100-1C Zusatzspule für Elektronenröhren

Zum Anlegen von B-Feldern senkrecht zur Röhrenachse durch das Anbringen auf der Universalhalterung zwischen den Helmholtzspulen; mit diesem Feld kann die horizontale Ablenkung des Katodenstrahls in der Perrin-Röhre DR112-1P vorgestellt und dabei die Grundprinzipien eines Katodenstrahloszillographen demonstriert werden

Windungszahl: 1000 Wdg.

Belastbarkeit: 2 A

Wirkwiderstand: R = ca. 7,2 Ohm Anschluss: 4-mm-Buchsen





Zur Untersuchung des Edisoneffekts (glühelektrischer Effekt); Nachweis des Emissionsstromes in Abhängigkeit von der Heizleistung der Glühkatode sowie zur Aufnahme von Diodenkennlinien und deren Anwendung als Gleichrichter; zur Bestimmung der spezifischen Ladung e/m durch die Magnetronmethode (Helmholtzspulen DR100-1B erforderlich) Katodenheizspannung: Uh ≤ 7,5 V, Ih ≤ ca. 3 A

Anodenspannung: Ua ≤ 300 V Anodenstrom: typisch la = ca. 6,0 mA

Zusätzlich erforderlich:

DR100-1A Halter für Elektronenröhren P3150-5A Netzgerät für Elektronenröhren DR110-1T Triode (Röhrenform)

Zur guantitativen Untersuchung steuerbarer Hochvakuumröhren, Aufnahme der Kennlinien einer Triode, Bestimmung der negativen Polarität der Elektronenladung, Erzeugung von Katodenstrahlung (Modell einer "Elektronenkanone"), Untersuchung der technischen Anwendung der Triode als Verstärker und Oszillator (mit Helmholtzspulen DR100-1B)

Katodenheizspannung: Uh \leq 7,5 V, Ih \leq 3 A

Anodenspannung: Ua ≤ 300 V Anodenstrom: typ. la = ca. 1,4 mA Gitterspannung: -300 V ≤ Ug ≤ 300 V Gitterstrom: typ. Ig = ca. 0,9 mA

Zusätzlich erforderlich:

DR100-1A Halter für Elektronenröhren P3150-5A Netzgerät für Elektronenröhren



DR110-2T Gas-Triode, Helium gefüllt

Zur quantitativen Untersuchung der charakteristischen Eigenschaften einer gasgefüllten Triode, Aufnahme der IA - UA- Kennlinie eines Thyratrons, Beobachtung der selbständigen und unselbständigen Entladung, Beobachtung der diskontinuierlichen Energieabgabe von He- Atomen beim inelastischen Stoß mit freien Elektronen Katodenheizspannung: Uh \leq 7,5 V, Ih \leq 3 A Anodenspannung: Ua ≤ 300 V Gitterspannung: -300 V ≤ Ug ≤ 300 V

Zusätzlich erforderlich:

DR100-1A Halter für Elektronenröhren P3150-5A Netzgerät für Elektronenröhren





DR111-1S Schattenkreuzröhre

Zum Nachweis der geradlinigen Ausbreitung von Elektronenstrahlen im feldfreien Raum durch Schattenprojektion des Malteserkreuzes auf einen Fluoreszenzschirm, zur Beobachtung der Strahlenbündelung durch Magnetfelder zur Einführung in die Elektronenoptik, Vergleich der Schattenprojektion bei Bestrahlung mit Elektronenstrahlen und elektromagnetischer Strahlung (Licht) im Magnetfeld; im unteren Segment des Schattenkreuzes befindet sich ein Loch, wodurch sich die Orientierung des Kreuzschattens unter dem Einfluss des Magnetfeldes erkennen lässt

Katodenheizspannung: Uh ≤ 7,5 V, Ih ≤ 1,8 A

Anodenspannung: Ua ≤ 5 kV

Anodenstrom: typ. Ia = 150 _A bei Ua = 4,0 kV

Zusätzlich erforderlich:

DR100-1A Halter für

Elektronenröhren P3171-1A Hochspannungs-

netzgerät 10 kV

Zusätzlich empfehlenswert:

DR100-1B Helmholtzspulen

DC-Netzgerät regelbar



DR112-1P Perrin-Röhre

Zum Nachweis der negativen Polarität von Elektronenstrahlen durch magnetische und elektrische Ablenkung des Strahls in den seitlich angesetzten Faradaykäfig, der mit dem Statischen Voltmeter "inno" DE722-1H, oder einem Elektroskop (z.B. DE500-1E) hierzu verbunden wird; zur Untersuchung von Elektronenstrahlen in zwei zueinander senkrechten magnetischen Wechselfeldern (Arbeitsweise eines Katodenstrahl-Oszilloskops. Lissajous'sche Figuren) sowie zur Abschätzung der spezifischen Elektronenladung e/m; Frontseite des Röhrenkolbens mit Fluoreszenzschirm

Katodenheizspannung: Uh ≤ 7,5 V, Ih ≤ ca. 0,35 A

Anodenspannung: Ua ≤ 5 kV

Anodenstrom: typ. Ia = 150 _A bei Ua= 4,5 kV Strahlstrom: typ. Ia = 4 _A bei Ua= 4,5 kV

Ablenkspannung: U ≤ 350 V

Zusätzlich erforderlich:

DR100-1A Halter für Elektronenröhren

DR100-1B Helmholtzspulen

P3171-1A Hochspannungsnetzgerät 10 kV

DC-Netzgerät regelbar

Zusätzlich empfehlenswert:

DR100-1C Zusatzspule



Zur Untersuchung von Elektronenstrahlen in elektrischen und magnetischen Feldern; Bestimmung der spezifischen Ladung e/m mittels Kompensation der magnetischen durch die elektrostatische Ablenkung, oder durch Bestimmung des Krümmungsradius der Elektronen im magnetischen Feld; Abschätzung der Geschwindigkeit der Elektronen; über einen eingebauten Plattenkondensator können die Elektronenstrahlen elektrostatisch und durch Verwendung der Helmholtzspulen DR100-1B magnetisch abgelenkt werden, der Elektronenstrahlverlauf wird auf einem Fluoreszenzschirm mit Maßstab, der 10° gegen die Strahlachse geneigt ist, sichtbar gemacht

Katodenheizspannung: Uh = $6 \dots 7.5 \text{ V}$, Ih $\leq 0.4 \text{ A}$

Anodenspannung: Ua ≤ 5 kV

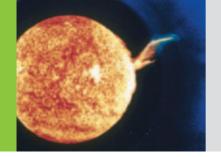
Anodenstrom: typ. Ia = ca. 0,2 mA bei Ua = 4 kV

Ablenkspannung: U ≤ 350 V

Zusätzlich erforderlich:

DR100-1A Halter für Elektronenröhren DR100-1B Helmholtzspulen P3171-1A Hochspannungsnetzgerät 10 kV DC-Netzgerät regelbar







DR115-2E Elektronenbeugungsröhre

Zum Nachweis der Wellennatur von Elektronen durch die Beobachtung von Interferenzen, die nach Durchtritt der Elektronen durch ein polykristallines Graphitgitter entstehen (Debye-Scherrer-Beugung) und auf dem Fluoreszenzschirm sichtbar sind; Bestimmung der Wellenlängen monochromatischer Strahlung bei verschiedenen Anodenspannungen aus den Radien der Beugungsringe und den Netzebenenabständen von Graphit, Bestätigung der de-Broglie'schen Hypothese

Katodenheizspannung: Uh \leq 7 V, Ih \leq 0,4 A

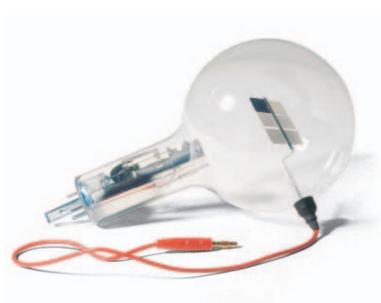
Anodenspannung: Ua ≤ 5 kV

Anodenstrom: typ. Ia = 0,15 mA bei Ua = 4,0 kV

Fokussierspannung: U ≤ 50 V

Zusätzlich erforderlich:

DR100-1A Halter für Elektronenröhren P3171-1A Hochspannungsnetzgerät 10 kV



DR117-1L Lumineszenzröhre

Zur Untersuchung von Lichtemission während und nach Elektronenbeschuss einer Phosphoranode; Anregung von Fluoreszenz und Phosphoreszenz; Lichtemission lässt sich auch nach Bestrahlen der Phosphoranode mit ultraviolettem Licht beobachten

Katodenheizspannung: Uh \leq 7,5 V, Ih \leq 1,8 A

Anodenspannung: Ua ≤ 5 kV

Anodenstrom: typ. Ia = 150 _A bei Ua= 4,0 kV

Zusätzlich erforderlich:

DR100-1A Halter für Elektronenröhren P3171-1A Hochspannungsnetzgerät 10 kV



DR118-1D Doppelstrahlröhre

Heliumgefüllte Röhre mit tangentialer und axialer Elektronenkanone, die Elektronenbahnen werden durch Stoßanregung der Heliumatome als feiner Leuchtstrahl sichtbar; zur Bestimmung der spezifischen Ladung e/m aus dem Fadenstrahldurchmesser bei tangentialem Einschuss und senkrecht angelegtem Magnetfeld sowie Beobachtung der Spiralbahnen von Elektronen bei axialem Einschuss und koaxialem Magnetfeld

Katodenheizspannung: Uh \leq 7 V, Ih \leq 0,35 A

Anodenspannung: $Ua \le 300 \text{ V}$ Anodenstrom: $Ia \le 30 \text{ mA}$ Ablenkspannung: $U \le 60 \text{ V}$

Zusätzlich erforderlich:

DR100-1A Halter für Elektronenröhren DR100-1B Helmholtzspulen P3171-1A Hochspannungsnetzgerät 10 kV P3150-5A Netzgerät für Elektronenröhren DC-Netzgerät regelbar



DR120-1H Röhre zum kritischen Potenzial (Hertz-Röhre), Helium gefüllt

Zur quantitativen Untersuchung des inelastischen Stoßes von Elektronen mit Edelgasatomen, Bestimmung der Ionisationsenergie sowie der Anregungsenergien von Helium, Auflösung von Energiezuständen verschiedener Haupt- und Bahndrehimpulsquantenzahlen sowie zum Nachweis von metastabilen Zuständen; einschließlich Abschirmung und Entladungsröhre sowie Batterieeinheit für Kollektorspannung (Batterie im Lieferumfang enthalten)

Katodenheizspannung: Uh \leq 3 V, Ih \leq 1,3 A

Anodenspannung: Ua \leq 60 V Anodenstrom: Ia \leq 10 mA Kollektorspannungen: Uc = 1,5 V Kollektorstrom: Ic \leq 200 pA

Zusätzlich erforderlich:

DR100-1A Halter für Elektronenröhren DR120-1S Steuereinheit für Röhre zum kritischen Potenzial



Steuereinheit zum Betrieb der Hertz'schen Röhren zum kritischen Potenzial; Ausgang für eine Sägezahn-Beschleunigungsspannung, obere- und untere Grenze der Beschleunigungsspannung einstellbar; eingebauter Picoamperemeter-Verstärker zur Messung des Anodenstroms, zum Aufzeichnen der Beschleunigungsspannung in Abhängigkeit des Anodenstroms mit einem Interface oder einem XY-Schreiber steht eine langsame Sägezahnspannung (ca. 6 sec pro Zyklus), zur oszilloskopischen Beobachtung eine Sägezahnspannung mit einer Wiederholfrequenz von 20 Hz zur Verfügung

Eingang: Anodenstrommessung über BNC-Buchse

Ausgänge:

Röhre: Sägezahn-Beschleunigungsspannung 0 bis 60 V, 20 Hz

Fast: Spannungssignal 0 bis 1 V proportional zur

Beschleunigungsspannung für oszilloskopische

Beobachtung

Slow: Spannungssignal 0 bis 1 V proportional zur

Beschleunigungsspannung zur Aufnahme der Daten mit

einem XY-Schreiber oder Interface

Anodenstrom: Spannungssignal 0 bis 1 V proportional zum

Anodenstrom (1V/nA)

Versorgungsspannung: 12 V DC Abmessungen: 170x105x45 mm

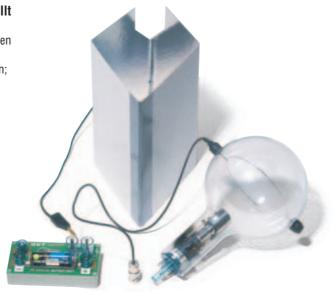
DR122-1G Gasentladungsröhre

Zur Beobachtung der Phänomene bei der elektrischen Entladung in Gasen in Abhängigkeit vom Gasdruck und der Gasart, wie Katodenglimmlicht, positive Säule, Kanalstrahlen; Stirnseiten des Entladungsrohres jeweils mit Fluoreszenzschirm, zerlegbare Bauform, mit Nadelbelüftungsventil und Vakuumschläuchen; Fixierung der Röhre in Halter für Gasentladungsröhre (im Lieferumfang enthalten) Länge: 280 mm

Polarisierende Spannung: $U \le 5 \text{ kV}$ Entladungsstrom: typ. I = 1,2 mAAnschlüsse: 4-mm-Steckerstifte

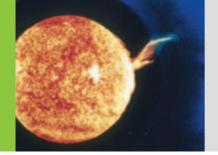
Zusätzlich erforderlich:

DR100-1A Halter für Elektronenröhren P3171-1A Hochspannungsnetzgerät 10 kV DM500-2F Drehschieber-Vakuumpumpe, zweistufig









spektralanalyse



Spektrallampen

Zur Verwendung als Lichtquelle hoher Leuchtdichte und spektraler Reinheit Sockel: Pico 9, Betriebsstrom: 1 A

DL102-HG Spektrallampe Hg DL102-NA Spektrallampe Na

Zusätzlich erforderlich:

DL102-3G Spektrallampengehäuse DL102-3D Spektrallampendrossel



DL103-1M Quecksilberdampf – Hochdrucklampe

Speziell geeignet zur Untersuchung des Quecksilberspektrums; zum Betrieb der Lampe ist die Lampenfassung E 27 Terko, DE312-3P und die Spektrallampendrossel DL102-3D erforderlich!

DE312-3P Lampenfassung E27, Terko

Keramikfassung E27, Anschlussleitung mit Terko-Stecker, L= ca. 80 cm, auf Stiel: L=160 mm, D=10 mm



DL102-3G Spektrallampengehäuse

Zum Betrieb und zur Halterung der Spektrallampen DL102-HG oder –NA mit Sockel Pico 9

Zum Betrieb der Lampen ist die Spektrallampendrossel DL102-3D erforderlich!



Spektralröhren

Zur Untersuchung von Linien- und Bandenspektren verschiedener Gase und Dämpfe; Betriebsspannung jedoch < 5 kV (keine Röntgenstrahlung!)

DL104-AR Spektralröhre Ar DL104-H2 Spektralröhre H2

DL104-HB Spektralröhre H2 - **Balmer**

DL104-HE Spektralröhre He

DL104-HG Spektralröhre Hg (mit Argon)

DL104-N2 Spektralröhre N2

DL104-NE Spektralröhre Ne

DL104-02 Spektralröhre 02

Geeignete Spannungsversorgung:

P3171-1A Hochspannungsgerät 10 kV mit Digitalanzeige "demo"



DL102-3D Spektrallampendrossel

Vorschaltdrossel zum Betrieb der Spektrallampen DL102-HG oder -NA mit Sockel Pico 9

Zum Betrieb der Lampen ist das Spektrallampengehäuse DL102-3G erforderlich!





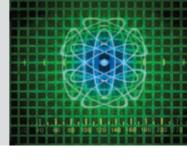
DL105-1H Halter für Spektralröhren

Zur sicheren Halterung und elektrischen Kontaktierung der Spektralröhren DL104-ff

DL104-1A Abdeckrohr mit Schlitz

Aluminiumrohr, pulverbeschichtet schwarz, zum Aufschieben auf Spektralröhren DL104-ff

spektralanalyse





DL550-1T Taschenspektroskop

Zur freihändigen Beobachtung von: Spektren an Entladungsröhren, Fraunhofersche Linien, Tests durch Flammenfärbung, Absorptionsspektren durch Flüssigkeiten; Optiksystem mit eingearbeitetem Strichgitter 600 Striche/mm, Spaltbreite: 0,2 mm Abmessungen: L=115 mm, D=25 mm



DL512-1S Spektrometer und Goniometer

Zur Beobachtung und zur Abmessung von Spektren, zur Messung des Ablenkwinkels von Prismen und Gittern sowie zur Bestimmung der sichtbaren Dispersion und des Brechungsindexes; feststehendes Kollimatorrohr (Fl=150 mm) mit verstellbarem Spalt, drehbarer Tisch mit Feststellschraube, D=170 mm, versehen mit 1°-Teilung von 0° ... 360°, angesetzter Nonius ermöglicht eine Ablesung auf 0,1° genau, um den Tisch schwenkbares Beobachtungsfernrohr mit Feststellschraube und Feintrieb, Prismentisch mit 3 Nivellierschrauben und Gewindebohrungen zur Befestigung des Prismen- oder Gitterhalters (im Lieferumfang enthalten); Lieferung im Holzkoffer Abmessungen: Höhe: 210 m, Länge: 530 mm, Masse: 4,5 kg

Zusätzlich erforderlich:

DL515-2P Prisma, Flintglas

mittlerer Brechungsindex: 1,62, mittlere Dispersion: 0,017

DL402-3R Strichgitter, 600 Striche/mm, Glas

Gitter hoher Qualität, für quantitative Experimente zur Spektrometrie Gitterfläche: 25x25 mm, Abmessungen: 50x50 mm



Versuch: Ausmessung der Spektrallinien der Quecksilberdampflampe



DL512-2G Präzisions-Spektrometer und Goniometer

Zur Beobachtung und zur Abmessung von Spektren, zur Messung des Ablenkwinkels von Prismen und Gittern sowie zur Bestimmung der sichtbaren Dispersion und des Brechungsindexes; feststehendes Kollimatorrohr (Fl=178 mm) mit verstellbarem Spalt, drehbarer Tisch mit Feststellschraube, D=150 mm, Ablesegenauigkeit: 1', um den Tisch schwenkbares Beobachtungsfernrohr mit Feststellschraube und Feintrieb, drehbarer Prismentisch mit 3 Nivellierschrauben und Gewindebohrungen zur Befestigung des Prismen- oder Gitterhalters (im Lieferumfang enthalten); Lieferung im Holzkoffer Abmessungen: Höhe: 275 mm, Länge: 580 mm, Masse: 8 kg

Zusätzlich erforderlich:

DL515-2P Prisma, Flintglas

mittlerer Brechungsindex: 1,62, mittlere Dispersion: 0,017

DL402-3R Strichgitter, 600 Striche/mm, Glas

Gitter hoher Qualität, für quantitative Experimente zur Spektrometrie Gitterfläche: 25x25 mm, Abmessungen: 50x50 mm

Zubehör zur Spektralanalyse (ohne Abb.:)

C6830-1A Salze zur Flammenfärbung

Salze zur spektroskopischen Untersuchung; Satz von 6 Probesubstanzen in Kunststoffdose: Bariumchlorid, Calciumchlorid, Kaliumchlorid, Lithiumchlorid, Natriumchlorid, Strontiumchlorid

C7774-2S Magnesiastäbchen, Satz

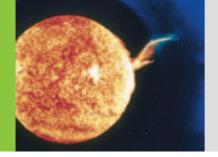
Zur Verwendung bei der Flammenfärbung; 40 Stk. Magnesiastäbchen, L=140 mm

C7129-1P Platindraht in Glasstab

Zum Einbringen der Salze C6830-1A in eine Flamme zwecks deren Färbung; Platindraht, in Glasstab eingeschmolzen

C7520-1A Kobaltglasplatte, 50x50 mm

Zur Beobachtung der Flamme bei der Flammenfärbung (Natrium- oder Kaliumnachweis); Kobaltglasplatte mit geschliffenen Kanten, 50x50x2 mm





DR270-1S Warnschild "Radioaktive Strahlung"

Zur Gefahrenkennzeichnung bei Ex-perimenten mit radioaktiven Präpa-raten; Kunststoffplatte zur Halterung in Plattenmuffe auf Stiel DS404-1M, mit Symbolaufdruck und Beschriftung

Abmessungen: 230x150 mm



DR275-1G Glühstrümpfe, Satz von 3 Stück

Zum Nachweis der radioaktiven Strahlung von natürlichen Strahlungsquellen (Kaliumchlorid); handelsübliche Gasglühstrümpfe in transparentem Kunststoffbeutel



DR200-1R Radioaktive Präparate, Satz von 3 Stück

Strahlenquellen zur Untersuchung der Eigenschaften von alpha-, beta- und gamma-Strahlung

Lieferumfang:

DR209-PO Präparat Po 210 (alpha-Strahler)

Alphastrahler (Polonium-210) mit der Aktivität $A=3,7\,$ kBq; Halbwertszeit: 138,40 Tage, sendet Alphateilchen mit einer maximalen Energie von 5,305 MeV aus

DR209-SR Präparat Sr 90 (beta-Strahler)

Betastrahler (Strontium-90) mit der Aktivität A = 3,7 kBq; Mutternuklid sendet über seine Tochter 90Y (Yttrium-90) Betateilchen mit einer maximalen Energie von 2,27 MeV aus; die Halbwertszeit von 90Sr beträgt 28,9 Jahre, das System 90Sr-90Y klingt mit dieser Halbwertszeit ab

DR209-CO Präparat Co 60 (gamma-Strahler)

Gamma, Betastrahler (Cobalt-60) mit der Aktivität A = 37 kBq; Halbwertszeit: 5,258 Jahre; sendet neben Betastrahlung, die am Strahlenaustrittsfenster absorbiert wird, Gammastrahlung mit einer Energie von 1,17 und 1,33 MeV aus

Das Präparat wird mit zwei Bleizylindern zwecks Strahlenschutz zur Aufbewahrung geliefert

Merkmale der Bauart:

Die Strahlenquellen sind in Kunststoffscheiben (D=25 mm, H=5 mm), welche in ihrer Mitte mit einem Loch (D=6 mm) versehen sind, so eingeklebt, dass sie in der gewünschten Strahlenaustrittsrichtung von einer dünnen Kunststoffschicht oder im Falle des Poloniums von einer aufgedampften Metallfolie bedeckt sind.

Die Kunststoffscheiben sind farblich und mit dem Strahlenwarnzeichen sowie der Aufschrift "Radioactive Material" gekennzeichnet. Darüber hinaus sind die Art der Strahlung, die Aktivität, die Halbwertszeit, die Bezeichnung des Radionuklids und die Produktbezeichnung angegeben.

Die Kunststoffscheiben sind in zylindrischen Halterungen aus Acrylglas eingebettet (D=30 mm, L=12mm). Diese Acrylglashüllen besitzen an der Rückseite eine Gewindebohrung M6, somit kann das Präparat am Halter für radioaktive Präparate, magnetisch, DR201-1R aufgeschraubt werden.

Zusätzlich empfehlenswert: DR201-1R Halter für radioaktive Präparate, magnetisch

Zur vertikalen Positionierung und festen Halterung der Präparate DR209-ff; Metallbügel mit M6-Gewinde in Achsenhöhe, Standfläche (17x30mm) mit zwei eingebauten Neodymiummagneten, H(gesamt)=50 mm; Achsenhöhe=35 mm



DR200-BK Blaukorn, 250 g

Handelsüblicher Kalidünger mit etwa 20% K20; spezifische Aktivität 5,14 Bq/g an 40K; 250 g in Kunststoffdose mit Schraubverschluss

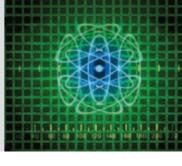
DR200-KC Kaliumchlorid, 250 g

Der natürlich vorkommende Stoff ist das primordiale Radionuklid 40K, das zu 0,0117 Atomprozent im Element Kalium vorhanden ist; spezifische Aktivität 16,2 Bq/g an 40K; 250 g in Kunststoffdose mit Schraubverschluss Die Präparate DR209-ff sind zwecks Durchführung von Schulversuchen überprüft, und mit einem Gutachten versehen worden. Jeder Lieferung wird eine Kopie des Gutachtens sowie der Bauartzulassung beigefügt. Die mitgelieferten Unterlagen müssen aufbewahrt, und bei Überprüfung der zuständigen Behörde vorgezeigt werden.

Sowohl in diesen Dokumenten wie auch in der Versuchsanleitung Radioaktivität DR990-9S sind Richtlinien und Hinweise zum Umgang, Experimentieren und Aufbewahrung dieser Präparate angegeben.

Die Aktivität der einzelnen Quellen DR209-ff liegt innerhalb der in der Strahlenschutzverordnung angegebenen Grenzwerten. Alle Quellen sind vom Erzeuger einer Dichtheitsprüfung unterzogen worden, es handelt sich ausschließlich um "umschlossene Strahlenquellen".

Vor Lieferung muss die "Standarderklärung gemäß der Verordnung (Euratom) Nr. 1493/93 des Rates" vom Anwender (Schule oder Institut unter Angabe der befugten und verantwortlichen Personen) unterschrieben, und der zuständigen Behörde des Empfängerlandes vorgelegt werden. Dieses Formular kann von uns angefordert werden. Eine Lieferung kann erst nach Einlangen dieser vollständig ausgefüllten Standarderklärung erfolgen.





DR280-11 Isotopengenerator

Für Versuche zur Halbwertszeitbestimmung des Bariumisotops Ba 137 bei einer für den Unterricht idealen Halbwertszeit von ca. 2,6 Minuten; der Isotopengenerator enthält als Muttersubstanz das Cäsiumisotop Cs 137 mit einer Halbwertszeit von 30 Jahren; mittels der Eluationslösung wird sich ständig bildendes Ba 137 ausgewaschen und die emittierte gamma-Strahlung gemessen Aktivität: 370 kBq

Eluationshäufigkeit: > 1000

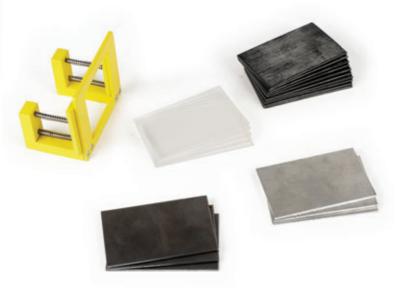
Lieferung als komplettes Geräteset, bestehend aus: Isotopenkammer, Kunststoffspritze, Ansatzschlauch, 10 Probenplättchen Stahl, Anleitungsblatt, Aufbewahrungskästchen, sowie 250 ml Eluationslösung





DR270-1K Aufbewahrungsschrank für radioaktive Stoffe

Stahlschrank zur gesicherten Aufbewahrung von radioaktiven Präparaten im Sammlungsraum; gelb lackierter Stahlschrank mit Zylinderschloss, 1 Fach (fix), aufgedrucktes Warnsignal Abmessungen: 215x85x287 mm



DR250-1A Absorptionsplatten, Satz

Platten aus verschiedenen Materialien zur Absorption von radioaktiver Strahlung; Materialien: 5x Acrylglas, 10x Blei, 3x Stahl, 3x Aluminium Plattenabmessungen: jeweils 80x50x2 mm

DR212-1H Halter für Absorptionsplatten, magnetisch

Zur vertikalen Halterung von bis zu 10 Absorptionsplatten, magnethaftend an Metalltafeln oder direkt am Experimentiertisch; robuster, variabler Klemmhalter aus Metall mit 4 Spannfedern, max. Spannweite: 23 mm, bodenseitig 4 eingebaute Neodymiummagnete;

Fensteröffnung: 60x50 mm

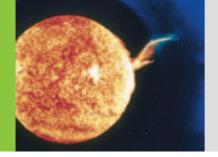
Abmessungen: Breite=94 mm, Höhe=70 mm, Tiefe=54 mm

DR310-1W Nebelkammer

Expansionsnebelkammer nach Wilson, zum Nachweis von alpha-Strahlen durch Spurenbildung; Metallplatte mit Gummiball auf Stiel, D=10 mm und abnehmbarer Kammer aus transparentem Kunststoff; Gewindebohrung zur Aufnahme des Strahlerstiftes DR310-2W; enthaltenes Zubehör: Kunststoff-Flasche mit Methanol/Wasser-Gemisch, mit Pipette Durchmesser der Kammer: 90 mm.

DR310-2W Strahlerstift

Radiumpräparat in Metallstift zur Verwendung als Strahlerstift für Nebelkammer DR310-1W Aktivität: 3,7 kBq (ohne Abbildung)





DR291-1Z GM-Zählrohr auf Fuß, magnetisch

Zur Registrierung von alpha-, beta- und gamma-Strahlen;
Zählrohr in Acrylglasgehäuse
(28x28x60 mm), rot beschichtet, montiert auf Stativstange mit magnethaftendem Sockel
(60x30 mm) mit mittiger Markierungslinie, fest angeschlossenes Kabel mit BNC-Stecker, Kunststoffkappe zum Schutz des Endfensters; Gasfüllung: Ne + Halogen, Endfenster, Material: Mica, Durchmesser: 9,1 mm,
Plateauspannung: ca. 500 V
Abmessungen: 30x60x49 mm,

Achsenhöhe: 35 mm



DE722-1G GM - Zähler "inno"

Demonstrations-Messinstrument zur quantitativen Erfassung ionisierender Strahlung; das Gerät ist sehr handlich und magnethaftend; die 26-mm-große LED-Anzeige erlaubt eine exakte Ablesung auch aus größerer Entfernung

Technische Daten:

Anzeige: LED-Display, 4-stellig, Ziffernhöhe: 26 mm

Schalter: Ein/Aus Schalter MODE:

- Stellung IMP: manueller Start, manueller Stopp
- Stellung MAN: manueller Start, einmalige Messung für die eingestellte Zeitdauer des Schalters "Time"
- Stellung AUTO: wiederholender Messzyklus für die eingestellte Zeitdauer des Schalters "Time"

Schalter TIME: wird die in den Modi "MAN" und "AUTO" gültige Zählzeit

zwischen 1, 10 und 100 Sekunden gewählt

Schalter SPEAKER: Zu- oder Abschaltung des Lautsprechers

Schalter START: startet und stoppt den Zählvorgang im Modus "IMP",

bzw. startet im Modus "MAN"

LED "GATE": Zustandsanzeige des Zählertores

Analogausgang über 3,5 mm Klinkenbuchse (10mV/Hz)

BNC-Steckbuchse zum Anschluss des Zählrohres DR291-1Z

Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten)

oder 5,5-mm-DC Hohlbuchse für externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N

Gehäuse: Kunststoff ABS, grün, mit gelbem Aufdruck Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 475 g



MB260-1D GM – Zähler "compact"

Kompaktes Digitalmessgerät für Messungen an radioaktiven Quellen; das Instrument ist magnethaftend, besitzt ein 4stelliges, rotes LED- Display mit einer Höhe von 13 mm, und einen akustischen Signalgeber, BNC-Buchse zum Anschluss des GM-Zählrohres DR291-1Z, zwei LEDs zur Anzeige der Messart und des Messzustandes Messart "START/STOP": manuelles Starten und Stoppen einer Messung Messart "START 10 s": manueller Start, einmalige Messung für 10 Sekundenl Versorgungsspannung 12 VDC über Hohlbuchse. durch Steckernetzgerät 12V/2A P3130-1P Abmessungen: 84x84x39 mm

Empfehlenswerte Stromversorgung: P3130-1P Steckernetzgerät 12V DC/2A





DR260-1D Digitalzähler, universal

Universal-Demonstrations-Digitalzähler für Zeit-, Frequenz- und Impulsratenmessung;

Anzeige: LED 7-Segment-Anzeige, 6-stellig, Ziffernhöhe: 26 mm Zeitmessung: 4 Messbereiche von 10¹... 10⁴ s Endwert, durch beliebige Signalquelle oder Lichtschranke, z. B. P1320-3LR, steuerbar; sämtliche logische Verknüpfungen der beiden Zeitmesseingänge möglich; Schaltschwellen der Zeiteingänge durch Potentiometer wählbar; Leuchtdioden zur Kontrolle des Betriebszustandes

Frequenzmessung:

Vollautomatisch in 4 Bereichen von 10¹ 10⁴ kHz-Endwert, Signalwiedergabe durch zuschaltbaren Lautsprecher Impulsratenmessung:

Eingang für Geiger-Müller-Zählrohr, Anodenspannung von 325 bis 600 V in 12 Stufen einstellbar, 1:100 abgeschwächt messbar; Signalwiedergabe durch zuschaltbaren Lautsprecher Kunststoffgehäuse aus ABS mit 2 Griffschalen Abmessungen: 260x150x210 mm Anschlussspannung: 230 V/50... 60 Hz

DR990-1B Radioaktivität, Basis-Set



DR212-1H Halter für Absorptionsplatten, magnetisch

DR213-1A Ablenkaufsatz für radioaktive Präparate

Zur Untersuchung des Verhaltens radioaktiver Strahlung in einem Magnetfeld; Metallhalter zum Positionieren der Knopfmagnete DE407-1A vor den Quellen DR209-ff, der Halter ist auf die Hülle der Präparate direkt aufsteckbar Abmessungen: Da=35 mm, L=28 mm

DE407-1A Knopfmagnete, Paar

Material: Neodymium, in Kunststoffschalen eingebettet. D=13 mm. H=5 mm

DR250-1A Absorptionsplatten, Satz

C3551-2T Reagenzglas graduiert, mit Manschetten

Dickwandiges Reagenzglas mit Graduierung, zwei Manschettenringe zum rutschfesten Einklemmen in Halter DR212-1H, Einfüllöffnung mit SB14/23, Inhalt 25 ml, D=16 mm, H=160 mm

DM115-1A Bleischrot (Tarierschrot), 250 g

Zur Verwendung als Absorptions- oder Tariermasse, Kugel-D= ca. 1,5 mm, in Kunststoff-Flasche, Inhalt 250 g

DR275-1G Glühstrümpfe, Satz von 3 Stück

Zum Nachweis der radioaktiven Strahlung von natürlichen Strahlungsquellen (Kaliumchlorid); handelsübliche Gasglühstrümpfe in transparentem Kunststoffbeutel.

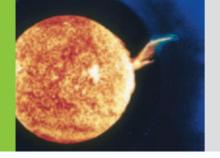
DR200-BK Blaukorn, 250 g DR200-KC Kaliumchlorid, 250 g

(ohne Abb.:)

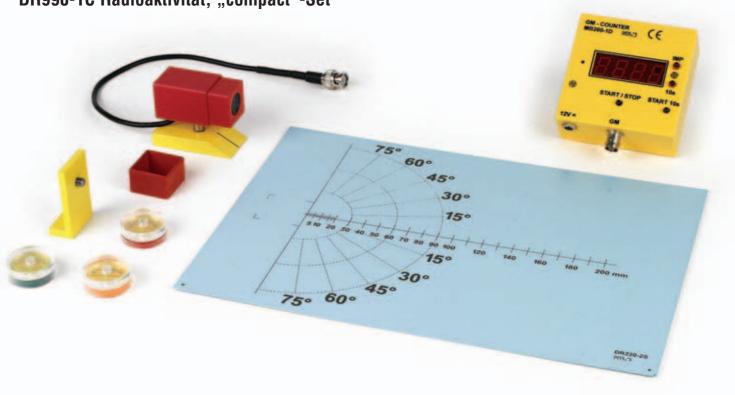
DM810-1H1 Behälter KS, mit Deckel

Transparenter Kunststoffbehälter mit fest verschließbarem Deckel, Abmessungen: 50x50x40 mm

C7418-2A Labormesser



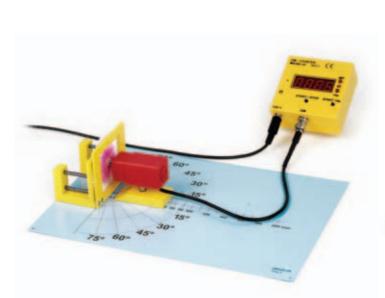




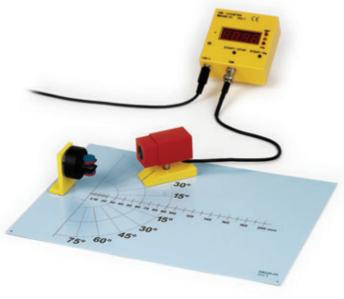
DR210-1P Skalenplatte zur Radioaktivität, Metall

Zur Verwendung in Experimenten zur Radioaktivität als Praktikum am Labortisch; Metallplatte, pulverbeschichtet hellblau, mit aufgedruckter Winkelskala und Abstandsskala in mm- und cm-Teilung Abmessungen: 300x210 mm

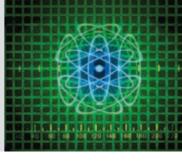
DR200-1R Radioaktive Präparate, Satz DR201-1R Halter für radioaktive Präparate, magnetisch DR291-1Z GM-Zählrohr auf Fuß, magnetisch MB260-1D GM-Zähler "compact"



Versuch: Statistische Schwankungen bei Strahlungsmessungen "compact" – System



Versuch: Das Verhalten von Betastrahlen im Magnetfeld "compact" – System



DR990-1D Radioaktivität "inno"-Set



DR210-1F Skalenfolie zur Radioaktivität, magnetisch

Zur magnethaftenden Verwendung in Experimenten zur Radioaktivität als Demonstration an Metalltafeln; Magnetisierte Folie, beschichtet weiß, mit aufgedruckter Winkelskala und Abstandsskala in mmund cm-Teilung, Abmessungen: 300x300 mm

DR200-1R Radioaktive Präparate, Satz

DR201-1R Halter für radioaktive Präparate, magnetisch

DR291-1Z GM-Zählrohr auf Fuß, magnetisch

DE722-1G GM-Zähler "inno"



Versuch: Beta-Rückstreuung "inno" - System



Versuch: Schichtdickenmessung mit Betastrahlen "inno" – System





DR990-9S Versuchsanleitung "Radioaktivität", Buch s/w

DR990-9C Versuchsanleitung "Radioaktivität", CD-ROM

RAI	001	Leerwertbestimmung
RAI	002	Erkennen eines radioaktiven Stoffes
RAI	003	Untersuchung eines Strahlenbündels
RAI	004	Statistische Schwankungen
		bei Strahlungsmessungen
RAI	005	Statistische Fehler einer Einzelmessung
RAI	006	Reichweite von Alphastrahlung in Luft
RAI	007	Abschirmung von Alphastrahlung
RAI	800	Reichweite von Betastrahlung in Luft
RAI	009	Strahlenbelastung durch externe Bestrahlung
		mit Betastrahlung
RAI	010	Absorption von Betastrahlung
RAI	011	Beta – Rückstreuung
RAI	012	Das Verhalten von Betastrahlen im Magnetfeld
RAI	013	Absorption von Gammastrahlung
RAI	014	Absorptionskurve von Gammastrahlung
RAI	015	Das quadratische Abstandsgesetz
RAI	016	Das Verhalten von Gammastrahlen
		im Magnetfeld
RAI	017	Schichtdickenmessung mit Betastrahlen

Füllstandsmessung mit Betastrahlen

75° 60°

75°
60°

75°
60°

75°
60°

75°
60°

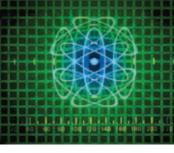
Versuch: Strahlenbelastung durch externe Bestrahlung mit Betastrahlung "compact" – System



Versuch: Absorptionskurve von Gammastrahlung "inno" - System

RAI 018

atomaufbau





Molekülbaukästen:

Atommodelle, kugelförmig, und Verbindungsstäbchen aus Kunststoff voll, in unterschiedlichen Farben und Größen, Lieferung in Kunststoffbox mit Deckel

C9020-01 Molekülbaukasten 1 (Schüler) C9020-02 Molekülbaukasten 2 (Demo)

Bestandteile:

C9020-01	C9020-02	Bezeichnung	Farbe	D(mm)
20 12 - 7 2 1 - 6	40 24 6 12 4 1 4 12 2	Wasserstoff Kohlenstoff Kohlenstoff Sauerstoff Stickstoff Schwefel Schwefel Halogen Metall Metall	weiß schwarz schwarz rot blau gelb gelb grün grau grau	17 23 23 23 23 23 23 23 17 17
26 25 10 1	60 55 25 1	Verbinder Verbinder Verbinder Abzieher für Verb Aufbewahrungsb		kurz mittel lang

Kalottenbaukästen:

Atomkalotten und Kappen, steckbar, aus Kunststoff hohl, in unterschiedlichen Farben und Größen, Lieferung in Kunststoffbox mit Deckel

C9021-01 Kalottenbaukasten 1 (Schüler) C9021-02 Kalottenbaukasten 2 (Demo)

Bestandteile:

C9021-01	C9021-02	Bezeichnung	Farbe	D(mm)
9	12	Kohlenstoff	schwarz	34
7	7	Sauerstoff	rot	34
6	5	Sauerstoff	rot	34
3	3	Stickstoff	blau	34
2	2	Schwefel	gelb	34
-	2	Phosphor	hellbraun	34
4	5	Chlor	grün	34
-	4	Brom	braun	34
8	12	Kohlenstoff	grau	34
-	4	Kohlenstoff	grau	34
-	3	Stickstoff	blau	34
-	4	Kohlenstoff	schwarz	34
30	46	Wasserstoff	weiß	24
16	24	Kappen		
1	1	Aufbewahrungsb	ox, KS	

einfach - schnell - sicher

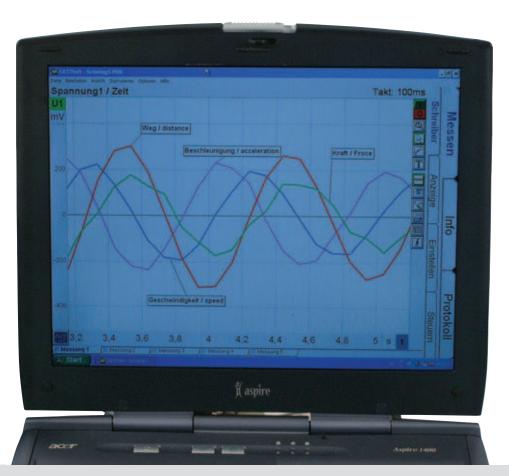


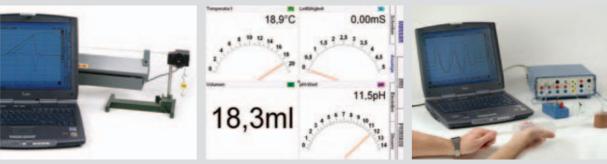
the world of experiments

computer physics



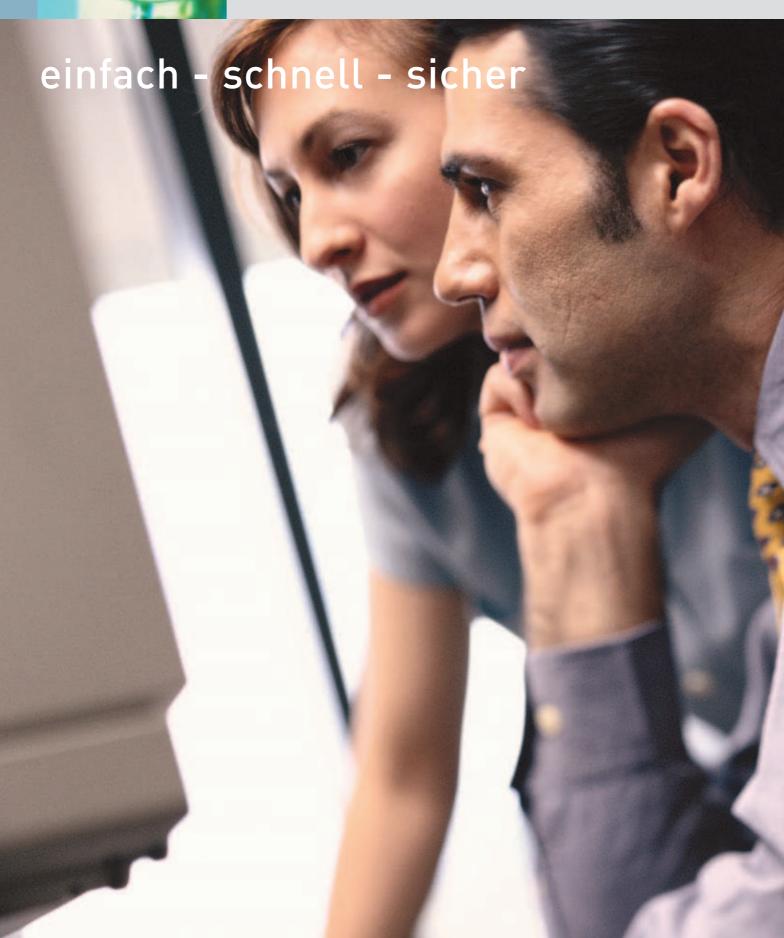
catt-soft catt 4 catt 5 versuchsanleitung sensoren







computer assisted technics teaching



computer assisted technics teaching



CATT Computer Assisted Technics Teaching das universelle PC Mess-System

Das Multimess- und Experimentier-System besteht aus dem PC- Interface und der Anwendersoftware CATT-SOFT. Es ist ein universelles, computergesteuertes Mess-System. Bei der von Anwendern begleiteten Entwicklung des Systems wurde größter Wert auf Übersichtlichkeit und einfache Bedienung gelegt. Dies fällt bereits bei der Installation von Soft- und Hardware sehr positiv auf.

WYCIWYC (What You Click Is What You Change) ist eine hilfreiche einfache Bedienerführung.

Diese einfache Bedienerführung und ein komfortables

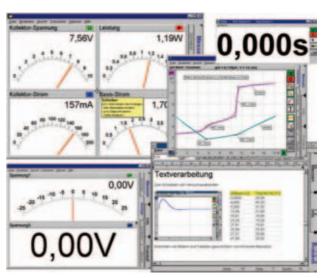
Online-Hilfesystem ermöglichen die nahezu intuitive Bedienung und garantieren dem Profi wie auch dem ungeübten

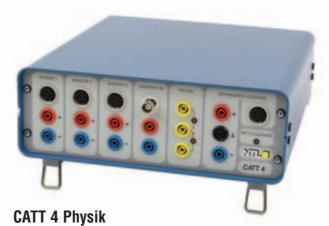
CATT 4 Physik und CATT 5 Chemie

• Intelligentes, mikroprozessorgesteuertes Interface

PC-Anwender die spontane und fehlerfreie Anwendung.

- Bedienerfreundliche, mehrsprachige Anwendersoftware CATT-SOFT für Windows 95/98/2000/XP
- WYCIWYC "What You Click Is What You Change"
 Änderungen von Einstellungen ohne lästiges Wechseln in Untermenüs, ohne Fehlbedienung und ohne Zeitverlust
- Installation OHNE Eingriff in den PC (über serielle Schnittstelle)
- Geringe Hardware-Anforderungen (ab Pentium, 64MB RAM)
- Integriertes Textprogramm für die Dokumentation
- Mathematische Verarbeitung der Messwerte
- Universalmessgerät mit Analog- und Digital-Großanzeigen
- 8 Kanal x/y oder y/t -Schreiber
- Einfache Auswertung und Dokumentation der Messdaten
- Daten Import und Export (z.B. Word, Excel, usw.)
- Abspeicherung von Kalibrierdaten und Messgeräteeinstellungen
- Mess- und Versuchsanleitungen erhältlich
- · Elektrisch und mechanisch robust
- Komplett-Angebot mit Sensorenpaket erhältlich
- Auslieferung mit Bedienungsanleitung, Stromkabel, 2m seriellen Kabel und 9/25pol Adapter (USB-auf-Seriell optional erhältlich)





- + Universalzähler, Funktionsgenerator und einstellbare Spannungsquelle
- + 10-V-Ausgang zum Ansteuern von externen Strom- u. Spannungssquellen (z.B. Hochstromnetzgerät, Hochspannungsnetzgerät)



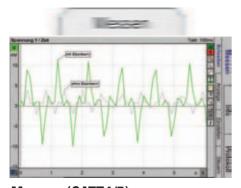
 Automatische Volumenmessung zur Aufnahme von Titrierkurven



catt-soft

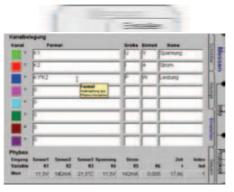
CATT-SOFT

Die über Sensoren erfassten analogen und digitalen Messsignale werden im CATT-Interface in PC-lesbare Signale umgewandelt und über die serielle RS232-Schnittstelle dem Rechner übergeben. Im PC erfolgt die Auswertung dieser Signale. Zu diesem Zweck wurde speziell zum Messen, Steuern und Stimulieren die komfortable Anwendersoftware CATT-SOFT entwickelt. CATT-SOFT ist durch WYCIWYC (What You Click Is What You Change) auch für den Einsteiger ungewöhnlich schnell und leicht zu beherrschen. Sicher, unauffällig und problemlos führt eine zuschaltbare "Sprechblasenhilfe" durch die Software. CATT-SOFT bietet vielfältige Möglichkeiten der Verknüpfung, Berechnung und Anzeige der Messdaten. Per Mausklick auf eine symbolische "Karteikarte" wählt man schnell und bequem die benötigte Funktion "Schreiber, Einstellen (Kalibrieren), Anzeige, Steuern" oder holt sich aus der Menüleiste die benötigten Instrumente "Zähler, Generator oder Netzgerät".



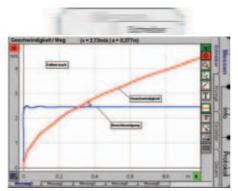
Messen (CATT4/5)

In "Messen" sind alle Funktionen zur Erfassung, Aufzeichnung und Auswertung von Signalen zusammengefasst. Digital und Analog-Instrumente sind in "Anzeige" zu finden, ein 8-Kanal x/y - y/t-Schreiber in "Schreiber" und Balkenanzeigen mit verschiebbaren EIN/AUS-Schaltmarken in "Steuern". In "Einstellen" können Eingänge und Messwerte verknüpft, kalibriert und mathematisch bearbeitet werden. Messeingangsgrößen wie auch berechnete Werte sind gemeinsam am PC-Monitor darstellbar.



Einstellen / Kalibrieren (CATT4/5)

Alle CATT Eingänge können in dieser Matrix beliebig den mit Farbmarken versehenen Kanälen zugeordnet werden. Dabei wird jeder Kanal mit Einheit (z.B. V für Volt), Größe (z.B. U für Spannung) und Namen (z.B. Spannung) versehen. Die Verknüpfung des gewünschten Softwarekanals mit den Eingängen erfolgt durch Formeln.

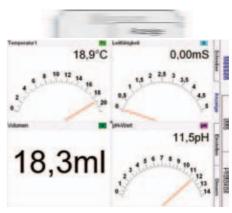


Schreiber (CATT4/5)

Frei wählbar können der y-Achse bis zu 8 Kanäle zugeordnet werden, der x-Achse ein Kanal oder die Zeitbasis. Dabei spielt es keine Rolle, ob der Schreiber im x/y oder y/t Modus betrieben wird. Umschalten der Darstellung auch während der Aufzeichnung ist jederzeit möglich. Das Auf- und Abwärtsschalten der Messbereiche der x und y-Achse kann bequem auch während des Aufzeichnungsvorganges durch Mausklick auf das obere bzw. untere Skalenende vorgenommen werden. Die Nullpunktfestlegung der x oder y-Achse erfolgt durch einfaches Verschieben der Skala mit der Maus.

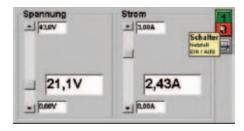
Mit den "Werkzeugen" an der rechten Seite des Schreibers können Kurven in ihrer Strichstärke verändert, mit der Zoomfunktion der Ausschnitt festgelegt, Kurven mit Tangenten bzw. Geraden versehen, beschriftet und automatisch sehr bequem mit einem Mausklick als Tabelle oder Grafik in das Protokollformular übertragen werden.

Die bedienerfreundliche Anwendersoftware zum Messen, ...



Anzeige (CATT4/5)

Jedes der vier Anzeigeinstrumente ist per Mausklick von Analoganzeige auf Analog- und Digitalanzeige oder Digitalanzeige umschaltbar. Mit der Maus wird durch Verschieben des Mittelpunktes bei der 4-Anzeigendarstellung die Größe der einzelnen Anzeigen verändert oder die Anzahl der Anzeigen auf zwei bzw. eine Anzeige reduziert. Dadurch wird z.B. sehr komfortabel eine bildschirmfüllende Analogoder Digital-Großanzeige erzeugt. Die Wahl des Messbereiches erfolgt durch Mausklick auf das obere bzw. untere Skalenende. Die Nullpunktlage ist durch einfaches Verschieben der Skala mit der Maus veränderbar. Ein Klick auf die jeder Anzeige zugeordneten Farbmarke öffnet die Kanalauswahltabelle.



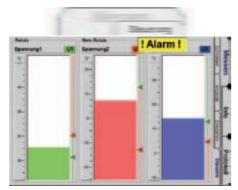
Netzteil (CATT4)

Das Netzteil-Instrument dient zur Steuerung der Hilfsspannungsquelle des CATT 4 oder über die 7polige Buchse (10V-Schnittstelle) zur Steuerung externer Stromversorgungsgeräte wie z.B. Hochstrom- oder Hochspannungs-Netzgeräte mit 10V- Schnittstelle.

catt-soft



... Steuern, Stimulieren und Dokumentieren mit dem CATT 4/5 Mess-Interface



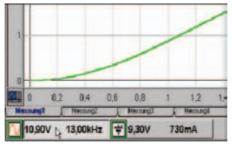
Steuern (CATT4/5)

Der Steuerteil ermöglicht den Aufbau von Regelungen und Steuerungen. Zur Verfügung stehen ein Relaisausgang mit Umschaltkontakt, ein über ein Relais gesteuerter Netzausgang (Schutzkontakt-Steckdose auf der Rückseite) sowie eine optische Alarmsignalisierung. Durch Mausklick wird jedem der 3 Steuerkanäle der gewünschte Messkanal zugeordnet. Die Steuerschwellen sind auf den Balkenanzeigen mit verschiebbaren EIN- (grün) und AUS-Schaltmarken (rot) beliebig einstellbar. Die Messbereichsumschaltung der Balkenanzeigen erfolgt wie beim Schreiber bzw. bei den Anzeigen durch Mausklick auf das obere bzw. untere Skalenende. Der Nullpunkt wird durch einfaches Verschieben der Skala mit der Maus eingestellt.



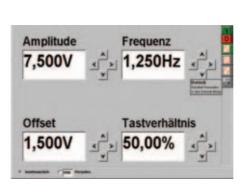
Zähler (CATT4)

Durch das Zähler-Instrument wird das CATT4 zum klassischen Digital-Zähler mit zeitgemässer, einfach zu bedienender Oberfläche. Zur Verfügung stehen Start-Stop, Frequenz-, Periodendauer-, Impulslängenmessung, summierende Ein/Aus-Zeit-Messung sowie Ereigniszähler mit oder ohne Tor-Funktion.



Instrumente(CATT4)

Instrumente werden im Menü aktiviert und dann als Fenster mit allen Einstellmöglichkeiten dargestellt.
Alternativ liegen sie im verkleinerten Zustand am unteren Bildschirmrand; dabei bleiben die wichtigsten Betriebsparameter stets gut sichtbar.
Durch Mausklick werden die Instrumente eingeschaltet und ausgeschaltet.
Durch einen Doppelklick auf das verkleinerte Instrument, wird das Einstellfenster wieder in voller Grösse dargestellt.



Signal-Generator (CATT4)

Das Generator-Instrument ermöglicht die bequeme Bedienung des Generators. Zur Auswahl stehen die Signalformen Sinus-. Rechteck oder Dreieck. Über das Tastverhältnis kann das Rechteck zusätzlich zu Impuls und das Dreieck zu Sägezahn verformt werden. Über 4 Cursorfelder (Wahl des Digits und Wert steigend oder fallend) können Amplitude, Offset, Frequenz und Tastverhältnis eingestellt werden. Ebenso möglich ist die direkte Eingabe des gewünschten Wertes. Der Signal-Generator kann im Dauer- oder Kurzzeitbetrieb mit vorwählbarer Periodenzahl betrieben werden. Im abgeschalteten Zustand geht der Generatorausgang immer in den hochohmigen Zustand über. Dieser Effekt lässt sich in vielen Anwendungen, wie z.B. bei der Beobachtung von Ausschwingvorgängen sehr vorteilhaft einsetzen.



Info (CATT4/5)

Hilfreiche Informationen zur Mess-Vorbereitung, -Durchführung und Dokumentation, wie z.B. die Beschreibung
des Mess- oder Versuchaufbaus oder
Angaben über benötigte Geräte und
Materialien etc, können im Infoteil zusammen
mit Bildern abgelegt werden. Diese Infos
können mit allen Einstellungen, Kalibrierdaten, usw. abgespeichert und immer wieder
verwendet werden. Mit einem Passwort
geschützt können diese Angaben auch
anderen Kollegen, Schülern oder Studenten
hilfreich sein.

Protokoll (CATT4/5)

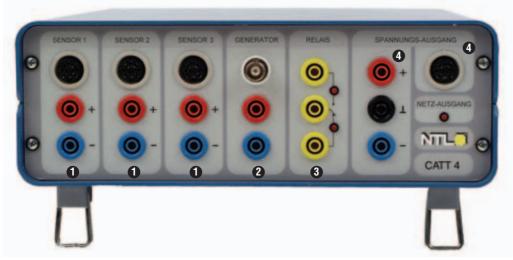
Die manuelle Aufzeichnung und Beschreibung von Versuchsergebnissen ist oft sehr zeitaufwendig. CATT-SOFT zeichnet während des Versuchsablaufs die Daten automatisch auf und bietet anschliessend die Möglichkeit der professionellen Auswertung und Protokollierung. Nahezu automatisch, d.h. auf Mausklick werden Wertetabellen oder Signalkurven in das Protokollformular übertragen, wo sie beguem mittels Textverarbeitung mit erklärendem Text ergänzt werden können. Ebenso bietet CATT-SOFT die Möglichkeit, Analog- und Digitalanzeigen in das Protokoll zu übernehmen. Mit dem Textprogramm wird der erklärende Protokolltext erstellt und nach Bedarf mit externen Zeichnungen, gescannten Grafiken oder Bildern ergänzt. Fertig ist das Protokoll zum Ausdruck in beliebiger Stückzahl, in Farbe oder Schwarzweiss.

Dokumentieren (CATT4/5)

Zusätzlichen Komfort bietet das in der CATT-SOFT integrierte Textprogramm das die sofortige und ausführliche Dokumentation des Versuchs in schriftlicher und grafischer Form ermöglicht, ohne in ein externes Programm wechseln zu müssen. In den Text integrierbar sind Bilder der gängigen Formate (BMP, PCX, TIFF, WMF).



catt 4 physik-interface



Multifunktions-Sensoreneingänge

Die Sensoreingänge sind eine Kombination aus Analog- und Digitaleingang. Dies ermöglicht wahlweise am Eingang digitale Sensoren (z.B. Lichtschranken oder Drehgeber) sowie analoge Sensoren (z.B. Kraft- und Drucksensor) anzuschliessen. Es besteht dadurch auch die Möglichkeit analog zu messen und digital auszuwerten. Für klassische Analoganwendungen, bietet sich das CATT 4 als komfortables SPEICHEROSZILLOSKOP an. Differentielle Eingänge ermöglichen problemlose Messungen von Spannungen ohne direkten Massebezug. Autoranging ersetzt die umständliche manuelle Messbereichswahl. Die Auswahl des Anzeige-Messbereiches am Monitor ist davon unabhängig und bleibt dem Anwender überlassen. Echte Effektivwertmessung und dynamisches Oversampling zur Messung selbst sehr verrauschter Signale ist über die drei Sensoreingänge ebenso möglich wie Start-Stop-, Ein- und Ausschaltzeit-, Periodenmessung, Ereigniszählung mit oder ohne Torsignal, usw....

Relaisausgang

Das Umschaltrelais (Öffner u. Schliesser) auf der Frontplatte ist bis 5 A belastbar. 2 LED's signalisieren den jeweiligen Zustand der Kontakte. Zur Vermeidung von Funkenschlag an den Kontakten beim schalten von induktiven Lasten, sind Varistoren eingebaut, welche die maximale Kontaktspannung auf 42 V begrenzen. Die Festlegung der Schaltkriterien d.h. die Einstellung von Ein- und Ausschaltwert sowie der Bezug auf einen beliebigen Eingang oder einer Eingangsgrösse erfolgt über die Software.

An wendungsbeispiele:

- Zweipunktregelungen z.B. Bleiakku Ladung/Entladung
- Grenzwert-Alarm z.B. mittels Summer
- Versuchssteuerung z.B. Erregung eines Haltemagneten usw......

2 Generatorausgang / Messeingang

Der Generatorausgang ist kombiniert mit Strom- und Spannungsmessung. Dies eröffnet viele Möglichkeiten und verringert die Versuchsaufbauten erheblich.

Beispiele:

Der Aufbau zur Messung von Strom/Spannungs-Kennlinien beschränkt sich auf den Anschluss des Bauelementes, da die Strom- als auch die Spannungsmessung bereits im Generatorausgang erfolgt. Zur Messung des Abschaltverhaltens einer Induktivität braucht diese nur an den Generatorausgang angeschlossen werden. Der Generator wird auf eine passende Gleischspannung eingestellt, die nach kurzer Zeit abgeschaltet wird. Die Aufzeichnung von Strom und Spannung geschieht gleichzeitig am Generatorausgang.

Möglichkeiten des

Generatorausgang / Messeingang:

Ausgabe von Sinus-, Rechteck oder Dreieck-Signalen in Kombination mit Strom- und Spannungsmessung. Abschaltung des Ausgangs nach vorgegebener Periodenzahl. Ein- und Ausschwingverhalten von LC-Schwingkreisen, usw... Die Messmöglichkeit im Generatorausgang kann zusätzlich zur Strom- oder hochohmigen massebezogenen Spannungsmessung benutzt werden.

Hilfsspannungsquelle (Netzgerät) und Steuerungsausgang

Der einstellbare, symetrische Spannungsausgang (über CATT-SOFT steuerbar) für Spannungen von 0 V bis 15 V (max. 300 mA) dient als Hilfsspannungsquelle für den allgemeinen Bedarf im Labor. Die integrierte Schutzschaltung garantiert Kurzschluss- und Rückstromfestigkeit. Externe Strom- und Spannungsversorgungen wie z.B. Hochstrom- oder Hochspannungsnetzgeräte vieler Hersteller können über eine zusätzliche 0 V ... ±10 V Normschnittstelle (7pol.) ferngesteuert werden.



Netzschalter mit Kaltgerätestecker und Sicherung

Netzanschluss 230 V ±10 %, 47... 63 Hz, 35 VA (Netzkabel im Lieferumfang enthalten)

6 Netz-Ausgang (schaltbar)

Schuko-Steckdose mit Schutzklappe (Feinsicherung 10 AF), über Software schaltbar. Belastbarkeit 5 A/230 V - 1100 VA EIN / AUS - Anzeige (über LED an der Geräte-Frontseite)



P4100-4A CATT 4 (in neuem Gehäuse)

O PC-Schnittstelle

serielle Schnittstelle (PC-kompatible 25pol. Sub D-Buchse), Schnittstellenkabel und 9/25pol Adapter im Lieferumfang enthalten.

P4100-4A CATT 4 Physik-Interface

Gewicht: ca. 4,5 kg

B = 245 mm, H = 85 mm, T = 180 mm

System-Voraussetzung:

Hardware: ab Pentium, 64MB RAM,

serielle Schnittstelle, Tastatur,

 $Maus,\,CD\text{-}ROM$

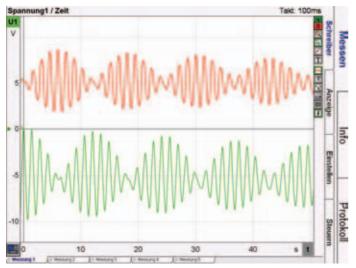
Software: Windows 95/98/2000/XP

catt 4 physik-interface set



Anwendungsmöglichkeiten mit CATT 4 Physik-Interface + CATT-SOFT

Voltmeter (DC & AC TRMS), Amperemeter (DC & AC TRMS), Ohmmeter (DC & AC), Leitwertmessgerät (DC & AC), Wattmeter (DC & AC), Funktionsgenerator (Sinus, Rechteck, Puls, Dreieck und Sägezahn), Netzteil, Leistungsverstärker- und Netzgeräte-Steuerung, Frequenzzähler, Ereigniszähler, Zeitmessgerät: (Start-Stop, Kettenzeit, Periodendauer, Pulsdauer, Ein und Aus-Zeit), Speicheroszilloskop, x/y-Schreiber (8-Kanal), y/t-Schreiber (8-Kanal), Zweipunktsteuerung, Kraft-Messgerät, Druck-Messgerät, Magnetfeld-Messgerät, pH-Meter, Redox-Messgerät, Luxmeter, Thermometer, s,v,a-Messer, Geigerzähler, usw......



Messung: Gekoppelte Schwingungen



CATT 4 PHYSIK - SET P4900-1A

bestehend aus:

- CATT 4 Physik-Interface
- CATT-SOFT
- Bedienungsanleitung
- Netzkabel
- Verbindungskabel zum PC und 9/25pol Adapter

Physik Sensorpaket P4105-4A

für Strom, Bewegung, Kraft, Temperatur und Lux, bestehend aus:

P4120-1B P4120-1K	Bewegungssensor Kraftsensor 10 N
1 7120 110	Manachaol To N
P4120-3T	Temperatur-Umsetzer
	für NiCrNi
P4120-1T	Temperaturfühler NiCrNi
	-50/+300 °C
P4120-1L	Luxmeter 10 000/5 Lux
P4120-1S	Stromshunt, dreifach





catt 5 chemie-interface



Multifunktions-Sensoreneingänge (Analog)

8 Messbereiche von 0 bis 32 V, mit automatischer Bereichsumschaltung (Autoranging). Messeingang über 7pol. DIN Buchse mit Versorgung ±15 V für "intelligente" Sensoren oder Bananen-Buchsen (parallel zu Analogeingang in DIN-Buchse)

2 Temperaturmess-Eingang für NiCrNi- Thermoelemente

Messbereich:
-50 °C bis +100 °C / 1000 °C
Auflösung: 0,2 / 2,0 °C
Kennlinienkorrektur Type K
Anschluss über Thermoelementbuchse
oder Bananen-Klemm-Buchsen zum
Anschluss von Draht-Element.

3 pH/mV - Mess-Eingang

Messbereich: 0 bis 14 pH Auflösung: 0,02 pH Eingangswiderstand: > 1 TOhm

Sensoranschluss über BNC-Buchse oder Bananen-Buchsen (parallel)

4 Leitfähigkeits-Messeingang

16 Messbereiche von 5 μ S bis 500 mS, mit Autoranging. Zweipuls-Messverfahren mit kleinem Ladungsmengenverbrauch.

Sensoranschluss über BNC-Buchse oder Bananen-Buchsen (parallel)

6 Relaisausgang (potentialfrei)

Umschaltrelais mit 1x Öffner, 1x Schliesser Kontaktbelastbarkeit: 5 A / 42 V Zustandsanzeige über 1 LED / Kontakt Anschluss über Bananen-Buchsen

6 Eingang für Volumenmessung (Tropfenzähler)

Impulszählung, Messtakt-Trigger in TTL und CMOS

Messeingang über 7pol. DIN-Buchse mit ±15 V

Versorgung für "intelligente" Sensoren



• Netzschalter mit Kaltgerätestecker und Sicherung

Netzanschluss 230 V ± 10 %, 47... 63 Hz, 35 VA (Netzkabel im Lieferumfang enthalten)

Netz-Ausgang (schaltbar)

Schuko-Steckdose mit Schutzklappe (Feinsicherung 10 AF), über Software schaltbar. Belastbarkeit 5 A/230 V - 1100 VA EIN / AUS - Anzeige (über LED an der Geräte-Frontseite)

PC-Schnittstelle

serielle Schnittstelle (PC-kompatible 25pol. Sub D-Buchse), Schnittstellenkabel und 9/25pol Adapter im Lieferumfang enthalten.

C4000-5A CATT 5 Chemie-Interface

Gewicht: ca. 4,5 kg

B = 245 mm, H = 85 mm, T = 180 mm

System-Voraussetzung:

Hardware: ab Pentium, 64MB RAM,

serielle Schnittstelle, Tastatur,

Maus. CD-ROM

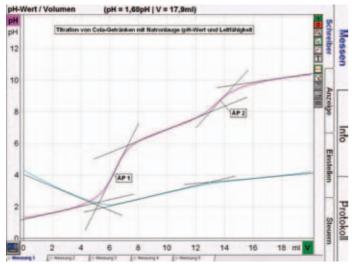
Software: Windows 95/98/2000/XP

catt 5 chemie-interface



Anwendungsmöglichkeiten mit CATT 5 Chemie-Interface + CATT-SOFT

Titration, Konduktometrie, Thermochemie, pH-Wert, Elektrochemie, sowie viele Themenbereiche zur Physik.



Versuch: Titration von Cola-Getränken



CATT 5 **CHEMIE - SET** C4900-1A

bestehend aus:

- CATT 5 Chemie-Interface
- CATT-SOFT
- Bedienungsanleitung
- Netzkabel
- Verbindungskabel zum PC und 9/25pol Adapter

Chemie Sensorpaket C4105-4A

für Temperatur, ph-, Leitwert, Redox und Zählung, bestehend aus:

C4120-5T	Tropfenzähler mit
	Sondenhalter für 3 Sonden
C4120-1P	pH-Elektrode
C4120-1R	Redox Elektrode
C4120-1L	Leitwert Elektrode
C4120-1T	Temperaturfühler Glas,

-40/+110 °C





www.ntl.at

P4903-PC CATT 4 Versuchsanleitung und 57 Physik Experimente

catt 4/5 versuchsanleitungen für physik/chemie

P4903-PC Versuchsanleitung CATT 4

Die Versuche wurden nach didaktischen Gesichtspunkten und dem NTL Prinzip einfach - schnell - sicher erarbeitet.

Die meisten Lehrkräfte arbeiten nicht ständig mit dem Computer-Interface, sie benötigen dadurch eine längere Zeit für die Vorbereitung. Mit dieser Anleitung sind auch ungeübte Kolleginnen und Kollegen in der Lage, die untenstehenden Themen und Versuche, in einem kurzen Zeitrahmen vorzubereiten und durchzuführen. Mit der gedruckten Anleitung werden die Materialien zusammengestellt und das Experiment aufgebaut. Auf der CD-ROM ist die komplette Versuchsanleitung im gängigen Adobe Acrobat® Format enthalten. Alle aufgelisteten Versuche sind auf der CD-ROM im CATT-SOFT-Format abgespeichert. CATT-SOFT starten - Versuch von der CD-ROM laden - FERTIG. Alle Sensoren und Anzeigen sind voreingestellt, zusätzlich ist das Experiment und teilweise die Ergebnisse beschrieben.



TCCA 08 Zersetzung von Wasserstoffnerovid

P4903-PC 57 Versuche mit dem CATT 4 Physik-Interface

I. Mechanik	(TDCA 03	Gasgesetze	ELCA 10	Generatormodell
MECA 01	Reflexionszeit	TDCA 04	Adiabatische Kompression	ELCA 11	Induktion beim freien Fall
MECA 02	Unbeschleunigte Bewegung	TDCA 05	Temperatur einer Kerze	ELCA 12	Wirbelstrombremse
MECA 03	Beschleunigte Bewegung	TDCA 06	Kältemischung	ELCA 13	Wirbelstrombremse 2
MECA 04	Freier Fall	TDCA 07	Schmelzen und Erstarren von		
MECA 05	Dynamische Massenbestimmung		Natriumthiosulfat	VI. Elektro	nik
MECA 06	Atwood´sche Fallmaschine	TDCA 08	Absorption und Abstrahlung	EOCA 01	Kennlinie von Dioden
MECA 07	Elastischer Stoß	TDCA 09	Thermostat	EOCA 02	Laden und Entladen eines Kondensators
MECA 08	Unelastischer Stoß	TDCA 10	Kalorimeter	EOCA 03	Kapazitätsbestimmung
MECA 09	Impulssatz	IV. Magnet	iemue	EOCA 04	Veränderliche elektrische Widerstände
MECA 10	Haft- und Gleitreibung	MACA 01	Magnetfelder	EOCA 05	Hochpass
MECA 11	Hook´sches Gesetz	MACA 01	Abstandsgesetz beim Magneten	EOCA 06	Tiefpass
MECA 12	Elastische Hysteresis von Gummi	IVIAGA UZ	Abstanusyesetz benn Magneten	EOCA 07	Frequenzabhängiger Spannungsteiler
MECA 13	Fließen von Draht	V. Elektrik		EOCA 08	Phasenverschiebung
MECA 14	Druck in einem Luftballon	ELCA 01	Parallelschaltung von Verbrauchern	VII. Optik	
MECA 15	Richtungsunabhängigkeit des Drucks	ELCA 02	Gemischte Schaltung von Widerständen	OPCA 01	Abstandsgesetz Licht
II Schwing	ungen u. Wellen	ELCA 03	Die Glühlampe ist kein konstanter	OPCA 02	Beugungsspektrum
SWCA 01	Schallgeschwindigkeit		Widerstand		
SWCA 02	Gedämpfte Schwingung	ELCA 04	Parallelschaltung von Glühlampen	VIII. Radio	
SWCA 03	Gekoppelte Schwingung	ELCA 05	Leistung von elektrischen Verbrauchern	RACA 01	Radioaktivitätsmessung
	11 0 0	ELCA 06	Ohm´sches Gesetz	RACA 02	Ablenkung von Betastrahlung im
III. Thermo	•	ELCA 07	Spannungsteiler		Magnetfeld
TDCA 01	Druck in einer Gasspritze	ELCA 08	Zweiphasen-Wechselstrom	RACA 03	Abstandsgesetz für Gammastrahlung
TDCA 02	Druck und Temperatur in einem Glaskolben	ELCA 09	Spule im Drehfeld	RACA 04	Abschirmung von Betastrahlung



I Konduktometrie

C7410-5A 25 Versuche für und mit dem CATT 5 Chemie-Interface

Erprobete Versuche, einfach - schnell - sicher durchführbar.

Die Versuche liegen dem CATT 5 bei, können aber auch gesondert erworben werden. Alle aufgelisteten Versuche sind auf der CD-ROM im CATT-SOFT-Format abgespeichert. CATT-SOFT starten - Versuch von der CD-ROM laden - FERTIG. Alle Sensoren und Anzeigen sind voreingestellt.

C7410-5A 25 Versuche mit dem CATT 5 Chemie-Interface

i. Kulluukti	UIIIGUIG	NOUA 10	Destilling des officiales daten	1007 00	Zersetzung von wasserstomperoxia
KCCA 01	Großanzeige von Leitwerten		Leitwerttitration		
KCCA 02	Äquivalentleitfähigkeit von Elektrolyten	KCCA 11	Verseifung von Essigsäureethylester in	III. pH-We	rt
KCCA 03	Äguivalentleitfähigkeit und		alkalischem Milieu	PCCA 01	pH-Werte verschiedener Lösungen
1/004 04	Dissoziationskonstante von Essigsäure	II. Thermo	chemie	PCCA 02	Neutralisationstitrationen verschiedener
KCCA 04	Temperaturabhängigkeit der Leit- fähigkeit von Salz- und Ameisensäure	TCCA 01	Thermometer und Temperaturschreiber	PCCA 03	Säuren, pKS-Wert Titration eines Säurengemisches
KCCA 05	Leitfähigkeitstitration starker Säuren	TCCA 02	Wasserwert eines Kalorimeters		(z.B. Cola)
KCCA 06	Leitfähigkeitstitration	TCCA 03	Reaktionsenthalpie von		
	schwacher Säuren		Redoxreaktionen 1	IV. Elektro	
KCCA 07	schwacher Säuren	TCCA 04	Redoxreaktionen i Reaktionsenthalpie von	ECCA 01	cnemie Zellspannung von galvanischen
KCCA 07	Leitfähigkeitstitration von Ammoniak-	TCCA 04			
	Leitfähigkeitstitration von Ammoniak- lösung mit Essigsäure	TCCA 04 TCCA 05	Reaktionsenthalpie von		Zellspannung von galvanischen
KCCA 07 KCCA 08	Leitfähigkeitstitration von Ammoniak- lösung mit Essigsäure Leitfähigkeitstitration von		Reaktionsenthalpie von Redoxreaktionen 2	ECCA 01	Zellspannung von galvanischen Elementen
KCCA 08	Leitfähigkeitstitration von Ammoniak- lösung mit Essigsäure Leitfähigkeitstitration von Säurengemischen (z.B. Cola)	TCCA 05	Reaktionsenthalpie von Redoxreaktionen 2 Neutralisationsenthalpie	ECCA 01 ECCA 02	Zellspannung von galvanischen Elementen Normalpotential von Halbzellen
	Leitfähigkeitstitration von Ammoniak- lösung mit Essigsäure Leitfähigkeitstitration von Säurengemischen (z.B. Cola) Leitfähigkeitstitration von	TCCA 05	Reaktionsenthalpie von Redoxreaktionen 2 Neutralisationsenthalpie Kristallisationswärme von	ECCA 01 ECCA 02	Zellspannung von galvanischen Elementen Normalpotential von Halbzellen Bestimmung des Halogenidgehaltes
KCCA 08	Leitfähigkeitstitration von Ammoniak- lösung mit Essigsäure Leitfähigkeitstitration von Säurengemischen (z.B. Cola)	TCCA 05 TCCA 06	Reaktionsenthalpie von Redoxreaktionen 2 Neutralisationsenthalpie Kristallisationswärme von Natriumthiosulfat	ECCA 01 ECCA 02	Zellspannung von galvanischen Elementen Normalpotential von Halbzellen Bestimmung des Halogenidgehaltes



Sensoren für Physik, Chemie und Biologie

Kombinieren Sie die angeführten Sensoren mit dem CATT4 Physik- und/oder dem CATT5 Chemie-Interface.

Sie würden gerne Ihren eigenen oder andere Industrienorm-Sensoren verwenden? Das CATT-System ermöglicht Ihnen durch seine offene Bauweise die Verwendung verschiedenster Sensoren.



PHYSIK

ArtNr	Bezeichnung	CATT4	CATT5
P4120-1K	Kraftsensor 10/0,01 N für CATT 4+5		
P4120-2K	Kraftsensor 100/0,1 mN für CATT 4+5		
P4120-1M	Magnetfeldsensor tangential, für CATT 4+5		
P4120-2M	Magnetfeldsensor axial, für CATT 4+5		
P4120-1S	Strom-Shunt, dreifach, für CATT 4+5		
P4120-1G	GM-Zählrohr einf. (ohne HS-Quelle), für CATT 4	1	_
P4120-2G	GM-Zählrohr empf. (ohne HS-Quelle), für CATT 4	1	_
P4120-3G	Hochspannungsquelle für GM-Zählrohre		_
P4120-1B	Bewegungssensor für CATT 4		_
P4120-1D	Drucksensor 6/0,005 bar für CATT 4+5		
P4120-1L	Luxmeter 10 000/5 Lux, für CATT 4+5		
P4120-1T	Temperaturfühler NiCrNi, -50/+300 °C, 5 (4 mit Ums.)	2	
P4120-2T	Temperaturfühler NiCrNi, 0/1000 °C, 5 (4 mit Ums.)	2	
P4120-3T	Temperatur - Umsetzer für NiCrNi für CATT 4		
P4120-2B	Gabellichtschranke für CATT 4		_
P4120-5D	Luftdrucksensor 900 -1100 mbar, für CATT 4+5		
P4120-5F	Luftfeuchtesensor 0 -100%, für CATT 4+5		

CHEMIE

ArtNr	Bezeichnung	CATT4	CATT5
C4120-1P	pH-Elektrode für CATT 5 (4 mit Ums.)	3	
C4120-1R	Redox Elektrode für CATT 5 (4 mit Ums.)	3	
C4120-1L	Leitwert Elektrode für CATT 5	_	
C4120-5T	Tropfenzähler mit Sondenhalter für 3 Sonden	•	
C4120-1T	Temperaturfühler Glas, -40/+110 °C für CATT 4+5	•	
C4120-1U	Umsetzer für pH- und Redox-Elektroden	•	
C4120-1F	Diodenfotometer für CATT 4+5		
C4121-1K	Küvetten KS, für Diodenfotometer, 100 Stk.		

BIOLOGIE

ArtNr	Bezeichnung	CATT4	CATT5
B4120-1H	Hautleitwert-Umsetzer mit Fingersensor 4+5	•	
B4120-1F	Fingersensor zum Hautleitwert-Umsetzer 4+5	•	
B4120-1V	EKG - Verstärker mit Kabel-Satz	•	-
B4120-1E	Elektroden für EKG, 50 Stk.		-

- verfügbar für dieses Interface
- nicht verfügbar für dieses Interface
- 1) verfügbar für dieses Interface, zusätzlich erforderlich P4120-3G Hochspannungsquelle
- 2) verfügbar für dieses Interface, zusätzlich erforderlich P4120-3T Temperaturumsetzer NiCrNi
- 3) verfügbar für dieses Interface, zusätzlich erforderlich C4120-1U Umsetzer pH/Redox





P4120-1B Bewegungssensor

Der Bewegungs-Sensor beruht auf dem Drehgeber-Prinzip. Leichtgängige Kugellager garantieren geringe Reibungsverluste. Angetrieben wird der Geber über eine Schnurrolle mit Fadenloch. Der Sensor kann schnell und flexibel am Stativ befestigt werden (M8 Gewinde-Würfel)

Anwendungsgebiete:

Mechanikversuche z.B. Stoßversuch, lineare Bewegung (s,v,a), Dehnungsverhalten eines Drahtes (F-s Diagramm), p-V-Gesetze etc.

Technische Daten:

1600 Schritte / Umdrehung

Lieferumfang:

Sensor, Stativstange (D=10 mm), 7pol. DIN-Kabel



P4120-1D Drucksensor

Der Drucksensor arbeitet nach dem Piezo-Prinzip, d.h. im Sensor befindet sich eine dünne Silizium-Membrane die den außen herrschenden Druck mit der internen Vakuum-Referenz vergleicht und in eine Spannung umwandelt. Eine nachgeschaltete Elektronik kompensiert den auftretenden Temperatureinfluss und verstärkt das Signal auf den Nennwert.

Anwendungsgebiete:

Für Gasversuche z.B. p-V sowie p-T Gesetz, hydrostatischer Druck etc.

Technische Daten:

Messbereich: 0 ... 6 bar Auflösung: 5 mbar Ausgang: 1 V/bar ±3 %

Lieferumfang:

Sensor incl. 1m Kunststoffschlauch, 7pol. DIN-Anschlusskabel



P4120-2B Gabellichtschranke

Die kompakte IR-Gabellichtschranke hat einen schmalen Detektionsbereich und hohe Flankensteilheit. Diese Faktoren erlauben genaue Messungen von kleinen und großen Geschwindigkeiten.

Die Ansprechempfindlichkeit ist mittels Potentiometer einstellbar.

Anwendungsgebiete:

Fahrbahnversuche, Schwingungen von Saiten- oder Blattfedern, Pendelschwingungsversuche, Fallversuche usw.

Technische Daten:

Lichte Gabelweite: 74 mm Betriebsspannung: ±15 V DC

Lieferumfang:

Gabellichtschranke, 7pol. DIN-Anschlusskabel



P4120-1L Luxmeter

Das Luxmeter arbeitet mit einer für den Bereich des sichtbaren Lichtes spektral korrigierten Fotodiode. Diese Diode liefert in Abhängigkeit der Beleuchtungsstärke einen Fotostrom, der in der nachgeschaltsten Elektronik

Beleuchtungsstärke einen Fotostrom, der in der nachgeschalteten Elektronik in eine äquivalente Spannung umgewandelt wird.

Anwendungsgebiete:

Allgemeine Helligkeitsmessung in Räumen, Abstandsgesetze, etc.

Technische Daten:

Messbereich: 0 ... 10000 Lux

Auflösung: 5 Lux

Ausgangssignal: 1 V/1000 Lux ±5 %

Lieferumfang:

Luxmeter, Stativstange, 7pol. DIN-Anschlusskabel



Der Kraftsensor beruht auf dem Biegebalken-Prinzip. Die Last wird an einem kleinen Haken an dem aus dem Gehäuse ragenden Federstahl-Streifen angebracht und über die Dehnung dieses Streifens elektronisch erfasst.

Anwendungsgebiete:

Mechanikversuche, Messung von Kräften / Gewichte

P4120-2K: elektrostatische und elektromechanische Kräfte (z.B. Stromwaage; Anziehung Kondensatorplatten)

Technische Daten:

Typ: P4120-1K P4120-2K Bereich: 0 ... +10 N 0 ... +100 mN Auflösung: 0,01 N 0,1 mN

Ausgang: 1 V/N ±2 % 1 V/10 mN ±2 %

Lieferumfang:

Sensor, Stativstange, 7pol. DIN-Anschlusskabel



P4120-1S Stromshunt

Der Shunt besteht aus einer Anordnung von drei präzisen Messwiderständen. Diese sind mit dem Metallgehäuse thermisch leitend verbunden, so dass eine elektrische Belastbarkeit von kontinuierlich mindestens 10 W und kurzzeitig bis zu 25 W möglich ist. Der Anschluss erfolgt über 4 mm Schraubklemmbuchsen mit Querloch.

Anwendungsgebiete:

Strommessung, z.B. Aufnahme von Diodenkennlinien.

Technische Daten:

Dreifachshunt 0,1 Ohm - 1 Ohm - 10 Ohm

Genauigkeit: 1 % Belastbarkeit: 10 W

Lieferumfang:

Stromshunt





P4120-3T Temperaturumsetzer NiCrNi

Der NiCrNi Thermoelementumsetzer ermöglicht den Anschluss jeglicher NiCrNi-Thermoelemente an die Universaleingänge von CATT 4 + 5. Die Ausstattung des Umsetzers umfasst zwei Bananen-Buchsen mit Klemmvorrichtung und eine Thermoelement-Anschlussbuchse Typ K. Damit lassen sich Thermoelemente mit Normstecker aber auch mit und ohne Bananenstecker anschließen.

Anwendungsgebiete:

Temperaturmessung mittels NiCrNi-Thermoelement

Technische Daten:

Ausgangssignal: 1 V/100 °C

Lieferumfang:

Umsetzer, DIN-Anschlusskabel



P4120-2T Temperaturfühler NiCrNi

Stabthermoelement mit langer Lanze zur Messung von Flammentemperaturen. Die gute Linearität des Elementes ermöglicht exakte Messungen im unteren Temperaturbereich, z.B. 100 °C. Der Temperaturfühler ist mit einem Thermoelement-Stecker Typ Kausgerüstet.

Anwendungsgebiete:

Allgemeine Temperaturmessung

Technische Daten:

Messbereich: 0 ... 1000 °C Länge: ca. 1 m (Kabel) Linearisierung: Typ K Lanzen -D .: 3 mm Lanzenlänge: 230 mm Gesamtlänge: 300 mm

Lieferumfang:

Thermoelement mit Stecker Typ K



P4120-1T Temperaturfühler NiCrNi

Draht-Thermoelement mit Teflonisolierung. Der Messpunkt ist zur Vermeidung von Oxidation in Argon-Atmosphäre verschweisst. Die Thermospannung stellt sich wegen der kleinen Wärmekapazität des Elementes innerhalb von Sekunden ein.

Anwendungsgebiete:

Allgemeine Temperaturmessung, Hauttemperatur beim Rauchen

Technische Daten:

Messbereich: -50 °C ... +300 °C Länge: ca. 1 m Linearisierung: Typ K

Lieferumfang:

Thermoelement mit Stecker Typ K



P4120-3G Hochspannungsquelle

Die Hochspannungsquelle dient zur Versorgung von Geiger-Müller-Zählrohren. An zwei Bananenbuchsen kann der Benutzer die Ausgangsspannung / 100 d.h. (0 bis 8 V) der Quelle messen und mittels Schraubenzieher zur Anpassung an unterschiedlichste Plateau-Spannungen im Bereich zwischen 0 und 800 V einstellen. Der Anschluss des Rohres erfolgt über ein BNC-Kabel.

Anwendungsgebiete:

Versorgung von Geiger-Müller-Zählrohren.

Technische Daten:

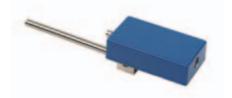
Einstellbereich: 0 V ... 800 V

Stabilität: ±2 %

Ladewiderstand: 1 MOhm (Zählrohr)

Lieferumfang:

Hochspannungsquelle, 7pol. DIN-Anschlusskabel



P4120-1G Geiger-Müller-Zählrohr (BNC)

Das P4120-1G ist ein selbstlöschendes Geiger-Müller Zählrohr im Aluminium Druckguss-Gehäuse. Ein dünnes Glimmerfenster garantiert hohe Empfindlichkeit für die anschließende Registrierung von a-b-g Strahlen. Das Glimmerfenster ist durch ein Gitter geschützt.

Anwendungsgebiete:

Messung radioaktiver Strahlung.

Technische Daten:

Plateau-Spannung: 350 ... 450 V Fensterdurchmesser: 9 mm Massebelegung: 2 mg/cm² Lebensdauer: 10¹⁰ Impulse

Lieferumfang:

Geiger-Müller Zählrohr, Stativstange, BNC-Anschlusskabel



P4120-2G Geiger-Müller-Zählrohr (BNC)

Das Geiger-Müller-Zählrohr P4120-2G verfügt im Vergleich zum P4120-1G über ein wesentlich grösseres Glimmerfenster und damit eine höhere Empfindlichkeit zur Registrierung radioaktiver Strahlung. Das Zählrohr ist in einem robusten Aluminium-Gehäuse untergebracht. Mittels Stativstange kann das P4120-2G am Stativ befestigt werden.

Anwendungsgebiete:

Messung radioaktiver Strahlung, Zerfallskurven.

Technische Daten:

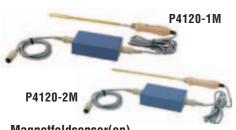
Plateau-Spannung: 480 ... 550 V Fensterdurchmesser: 25 mm Lebensdauer: 10⁹ Impulse

Lieferumfang:

Geiger-Müller Zählrohr,

Stativstange, BNC-Anschlusskabel





Magnetfeldsensor(en)

Der Magnetfeldsensor besteht aus der Hallsonde und einem Elektronikteil. Die Hallsonde ist in einem stabilen Messingrohr mit Griff eingebaut. Dadurch wird eine Vermessung von Feldern in relativ geringem Luftspalt ermöglicht. Die zugehörige Elektronik ist in einem separatem Gehäuse untergebracht.

Anwendungsgebiete:

Messung von Magnetfeldern, z.B. B/I Kennlinie von Eisenkernen.

Technische Daten:

P4120-1M = tangential P4120-2M = axialBereich: 0 bis ±400 mT Auflösung: 0.5 mT Ausgang: 3 V/100 mT ±5 %

Lieferumfang:

Hallsonde, Elektronik, 7 pol. DIN-Anschlusskabel



P4120-5D Luftdrucksensor

Der Luftdrucksensor arbeitet nach dem Piezo-Prinzip, d.h. im Sensor befindet sich eine dünne Silizium-Membrane die den außen herschenden Druck mit der internen Vakuum-Referenz vergleicht und in eine Spannung umwandelt. Dieses Signal wird über eine nachgeschaltete Elektronik aufbereitet.

Anwendungsgebiete:

Automatische Luftdruck-Messung / Beobachtung und Aufzeichnung, Wetterstation.

Technische Daten:

Messbereich: 900 ...1100 mbar Auflösung: 0,05 mbar Ausgang: 1 V/10 mbar ±3 %

Lieferumfang:

Sensor, 7pol. DIN-Anschlusskabel



P4120-5F Luftfeuchtesensor

Der Luftfeuchtesensor verwendet ein Sensorelement zur Messung der relativen Feuchte nach dem kapazitiven Messprinzip. Dieses Messprinzip garantiert eine hohe Langzeitstabilität auch bei extrem hoher Feuchte. Der Luftfeuchtesensor zeichnet sich durch ein gutes dynamisches Verhalten aus.

Anwendungsgebiete:

Automatische Luftfeuchtemessung / Beobachtung und Aufzeichnung, Wetterstation, etc.

Technische Daten:

Bereich: 0 ... 100 % r.F. Arbeitsbereich: 10 ... 95 % r.F. Ausgang: 0 ... 1 V = 0 ... 100 % r.F.

Lieferumfang:

Sensor, 7pol. DIN-Anschlusskabel



C4120-1T Temperaturfühler Glas

Der Temperaturfühler ist ein elektronisches Thermometer zur Messung von Temperaturen in aggressiven Flüssigkeiten. Im Duran-Glasrohr befindet sich ein integrierter Temperatur-Mess-Schaltkreis, welcher mit hoher Liniarität die Temperatur ermittelt.

Anwendungsgebiete:

Temperaturmessung auch in aggressiven Flüssigkeiten, thermometrische Titration, etc.

Technische Daten:

Bereich: -40 °C ... +110 °C Ausgang: 10 mV/°C ±2 % Auflösung: 0,1 °C

Glasrohr: D= 8 mm, ca 180 mm lang

Lieferumfang:

Sonde, 7pol. DIN-Anschlusskabel



C4120-1P pH-Elektrode (BNC)

Die pH-Sonde mit Glasschaft und robuster Kugelmembran ist für universelle pH-Messungen in wässrigen Medien geeignet.

Anwendungsgebiete:

Messung des pH-Wertes von Flüssigkeiten, pH-Titration, etc.

Technische Daten:

Bereich: 0 ... 14 pH Temperaturbereich: 0 ... 100 °C Reproduzierbarkeit: 0.03 pH Zeitkonstante: 95% innerhalb 3sek Abmessungen: D=12 mm, L=120 mm

Lieferumfang:

Sonde mit 1 m Anschlusskabel (BNC-Stecker)



C4120-1R Redox Elektrode (BNC)

Redox-Sonde mit Platinstift als Ableitelektrode für elektrochemische Experimente und Messungen.

Anwendungsgebiete:

Messung des Redox-Potentials in Flüssigkeiten

Technische Daten:

Bereich: -1999 ...+1999 mV Temperaturbereich: 0 ... 100 °C Abmessungen: D=12 mm, L=120 mm

Lieferumfang:

Sonde mit 1 m Anschlusskabel (BNC-Stecker)





C4120-1U Umsetzer pH/Redox-Elektrode

Der Umsetzer ermöglicht die Verwendung von pH- oder Redox-Sonden an den universellen Sensoreingängen von CATT 4 + 5.
Der Umsetzer gewährleistet den extrem hochohmigen Anschluss der Sonden.
Verwendet werden können nahezu alle handelsüblichen Sonden mit BNC- und DIN-Stecker.

Anwendungsgebiete:

Messung von pH-Wert oder Redoxpotential von Flüssigkeiten, Titration.

Technische Daten:

Messbereich: 0 ... ±10 V Ausgang: 0 ... ±10 V (Übersetzung 1:1) Eingangswiderstand: ca. 1 TOhm Eingangsstrom: typ. 2 pA (10 pA max.)

Lieferumfang:

Umsetzer, 7pol. DIN-Anschlusskabel



C4120-5T Tropfenzähler

Der Tropfenzähler dient zur Erfassung zugegebener Flüssigkeitsvolumen bei der Titration. Eine Optoelektronik überwacht den Durchgang der Tropfen und signalisiert die Erfassung eines jeden Tropfens mittels LED. Der Tropfenzähler ist in Verbindung mit dem CATT 4 oder 5 ein äußerst kostengünstiger und effizienter Ersatz einer Waage bzw. Motorbürette.

Anwendungsgebiete:

z.B. Volumenmessung von Flüssigkeiten.

Technische Daten:

Auflösung: ca. 0,05 ml je nach Bürette

Sondenhalter:

2 Sondenhalter D= 12 mm 1 Sondenhalter D= 8 mm

Lieferumfang:

Sonde mit 1 m Anschlusskabel (BNC-Stecker)



C4120-1L Leitwert Elektrode (BNC)

Die Leitfähigkeitszelle ist für Labor-Messungen allgemeiner wässeriger Medien bestimmt. Der Aktivteil ist platiniert. Die Elektrode kann dadurch auch für Messungen bei hoher Leitfähigkeit verwendet werden.

Anwendungsgebiete:

Messung der Leitfähigkeit von Flüssigkeiten, Leitfähigkeitstitration.

Technische Daten:

Bereich: 0 ... 200 000 µs/cm Temperaturbereich: 0 ... 100 °C Zellenkonstante: ±10 % Abmessung: D=13 mm, L= 120 mm

Lieferumfang:

Sonde mit 1m Anschlusskabel (BNC-Stecker)



C4120-1F Diodenfotometer

Das Diodenfotometer dient zur Bestimmung der Lichtdurchlässigkeit von Flüssigkeiten bei bestimmten Spektralbereichen. Es stehen dazu 3 über Schalter wählbare Leuchtdioden mit unterschiedlichen Wellenlängen zur Verfügung. Der automatische Nullabgleich erfolgt auf Tastendruck.

Anwendungsgebiete:

Bestimmung der Lichtdurchlässigkeit (Extinktion) von Flüssigkeiten, Wassertests, etc.

Technische Daten:

Wellenlängen:

660 nm - rot

565 nm - grün

470 nm - blau

Lieferumfang:

Diodenfotometer, 7pol. DIN-Anschlusskabel



R4120-1F

B4120-1H Hautleitwert-Umsetzer

Über trockene Elektroden (z.B. den Fingersensor **B4120-1F** oder Fingermanschetten, etc.) wird der Kontakt zur Haut hergestellt. Zur Messung des Hautleitwertes werden die Elektroden mit dem Umsetzer verbunden. Ein spezielles Pulsmessverfahren verhindert im Gegensatz zu herkömlichen Verfahren die Polarisierung der Elektroden.

Anwendungsgebiete:

Dynamische Messung des Oberflächenwiderstandes der Haut, "Lügendedektor".

Technische Daten:

Messbereich: 0,25... 25 μ S (4 MOhm ...40 KOhm)

Lieferumfang:

Hautleitwertumsetzer, 7pol. DIN-Anschlusskabel



B4120-1V EKG-Verstärker

Über 3 EKG-Elektroden (z.B. Einmalelektroden, Elektroden aus Edelstahl mit Elektroden-Gel, etc.) wird an der Körperoberfläche zwischen rechtem und linkem Arm die Spannung (Potentialdifferenz) der erregten Herzmuskelfaser aufgenommen.
Nach dem EKG-Verstärker wird das aufbereitete Signal über das CATT 4 zur Anzeige am Monitor weitergeleitet.

Anwendungsgebiete:

Messung eines (EKG) Elektrokardiogramm.

Empfohlenes Zubehör:

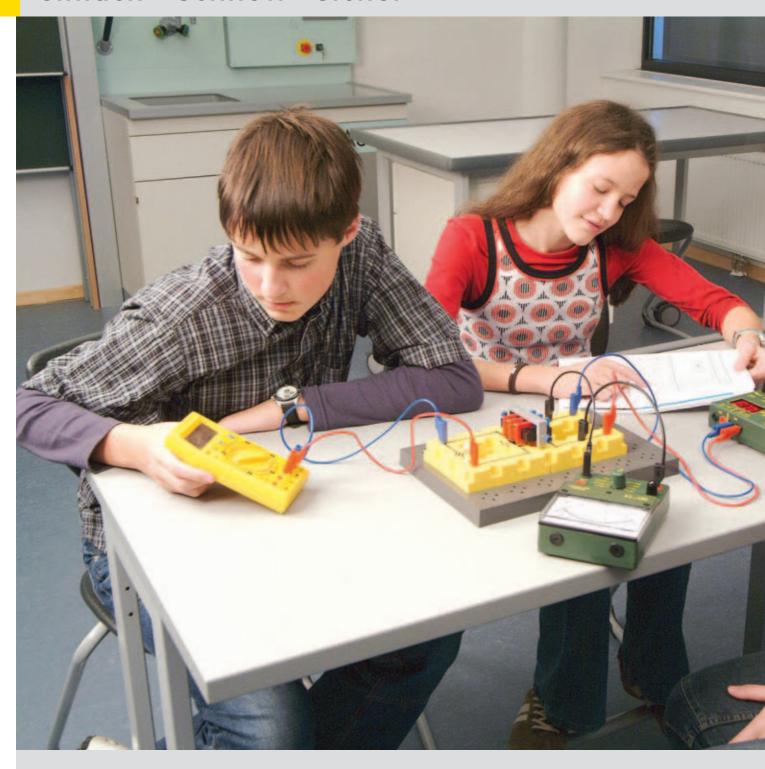
B4120-1E Elektroden für EKG, 50 Stk.

Lieferumfang:

EKG-Verstärker ink. Kabelsatz (3 Stk.), 7pol. DIN-Anschlusskabel



einfach - schnell - sicher



the world of experiments

schülerexperimentiergeräte





übersicht
aufbewahrung
mechanik
wärmelehre
elektrik
magnetostatik
elektrostatik
elektromagnetismus
elektronik
optik
chemie









schüler-experimentiergeräte übersicht

Ein "SCHÜLER-EXPERIMENTIER-MODUL (SEM)" besteht meist aus mehreren Boxen. Die nachfolgende Tabelle zeigt Ihnen, welche Boxen und Zubehör für die jeweiligen Module benötigt werden:

		MODULE	Mechanik 1	Mechanik 2	Wärmelehre	Elektrik 1 Elektrik 2	Elektromagnetismus-Erg.	Elektronik - Ergänzung	Elektronik Gesamt	Optik 1	Optik 2	Optik 3	Chemie	Elektro-Chemie	Destillation
Schülerexperimentie	erboxen (SEB)														
Optik 1 Halogen 20 W oder Optik 1 Soffitte 18 W Optik 2 Optik 3 (wie Optik 2, jedoch Chemie - Stativ Chemie - Glas Chemie - Elektrochemie	nzung mentierbox Elektronik ohne Elektr	P9900-4L P9900-4G P9900-4H P9900-4K C9900-4A C9900-4B C9900-4E								• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •					
Chemie - Destillation		C9900-4C	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	
Versuchsanleitunger Mechanik 1	P9100-4B (Heft) P9	150-4B (CD-ROM)	•	_	-		-	-	-	-	-	_	-	-	-
Mechanik 2 Wärmelehre Elektrik Elektronik Optik Chemie	P9100-4C (Heft) P9 P9100-4D (Heft) P9 P9100-4F (Heft) P9 P9100-4G (Heft) P9	150-5B (CD-ROM) 150-4C (CD-ROM) 150-4D (CD-ROM) 0150-4F (CD-ROM) 150-4G (CD-ROM) 150-4A (CD-ROM)	-		- (•		•	-	-	-			-
Empfohlenes Zubehö	ör														
Butangasbrenner und Kartus Schülernetzgerät mit Digitala Schülervielfachmessgerät, a Schülerfunktionsgenerator Verbindungsleitungen, Set 6	sche anzeige nalog, NP Mitte/Links	P2110-ff P3130-3D P3210-1C P3120-3F P3310-1S	-	•	•		•	•	•	-	-	-		•	-

schüler-experimentieranleitungen



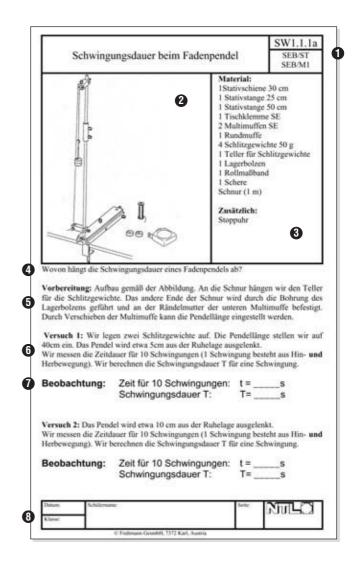


Experimentieranleitungen sind verfügbar in Heftform oder auf CD-ROM (Adobe Acrobat® Format), die CD-ROM enthält Versuchsergebnisse





NTL-Versuchsanleitungen sind speziell für Schülerexperimente didaktisch aufbereitet. Damit machen die Experimente noch einmal so viel Spass.



- Versuchsbeschreibung, Versuchsnummer u. Boxen
- Versuchsbild(er)
- Materialauflistung und Zusätze, Zubehör
- Fragestellung
- Vorbereitung und Aufbau
- Versuchsdurchführung
- Beobachtung, Formel und Ergebnis
- Arbeitsblattzuordnung



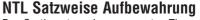
aufbewahrung



NTL Blockweise Aufbewahrung

Alle gleichartigen Geräte sind in einer Lade aufbewahrt, jede Schülergruppe erhält nur jene Geräte, welche für den entsprechenden Versuch erforderlich sind.

- Die Schülergruppe erhält ausschließlich für den Versuch erforderliche Geräte.
- Bessere Kontrollmöglichkeit beim Wiedereinsammeln der Geräte auf Verlust oder Schaden.
- Geräte, welche in mehreren Kapiteln verwendet werden, müssen nicht mehrfach angeschafft werden - Kostenersparnis.
- Optimale Platzausnutzung bei der Aufbewahrung (im Mobiliar).
- Die Laden k\u00f6nnen mit Trennstegen unterteilt werden, somit kann der Platz in einer Lade ebenso optimiert werden
- Wir bieten für die Laden passende Etiketten (selbstklebend) mit Abbildung, Artikelnummer und Bezeichnung.
- Einfachere Kontrolle der gesamten Sammlung.



Das Sortiment zu einem gesamten Thema ist in einer Box untergebracht, jede Schülergruppe erhält somit ein gesamtes Sortiment zum Experimentieren.

- Die Gruppen einer Klasse k\u00f6nnen unterschiedliche (oder unterschiedlich viele) Experimente durchf\u00fchren.
- geringer Zeitaufwand beim Austeilen der Geräte.
- Die Box ist aus sehr stabilem Polypropylen gefertigt (3 und 4 mm Stärke).
- Der Boxeneinsatz ist aus Kunststoff und wird dadurch nicht spröde.
- Durch den gerätegeformten Einsatz sind fehlende Teile leicht feststellbar.
- Boxeneinräumpläne erleichtern das Wiedereinräumen nach dem Experiment und auch die Wiederbeschaffung fehlender oder defekter Teile.



aufbewahrung



P7790-1A Aufbewahrungswagen für NTL-Boxen klein

Zur transportablen Aufbewahrung für bis zu 20 Stück P7806-1A Aufbewahrungsbox, klein. Aussenmaße Box, klein: ca. 35 x 27 x 8 cm

Abmessungen: ca. B=43 cm, T=59 cm, H=102 cm

Gewicht: ca. 25 kg





P7790-1B Aufbewahrungswagen für NTL-Boxen groß

Zur transportablen Aufbewahrung für bis zu 20 Stück P7806-1B Aufbewahrungsbox, groß Aussenmaße Box, groß: ca. 55 x 35x 11 cm

Abmessungen: ca. B=64 cm, T=77 cm, H=160 cm

Gewicht: ca. 45 kg







schüler-experimentiermodul (sem) stativ- und aufbaumaterial

Die meisten Teile dieser Box sind aus Aluminium gefertigt, welches zusätzlich mit einem Silber-Speziallack beschichtet ist. Alu ist sehr resistent und rostfrei. Alle Schrauben sind am Ende des Gewindes abgerundet, wodurch eine optimale Fixierung beim Festschrauben erreicht wird. Die Stativstäbe und Bolzen sind aus Stahl gefertigt und nachträglich vernickelt. Alle Stativstäbe der Schülerexperimentiergeräte haben einen Standard-Durchmesser von 10 mm.

MULTIFUNKTIONELL EINSETZBAR



DAS STATIV- UND AUFBAUMATERIAL IST DAS BASISMATERIAL FÜR DIE MODULE



MECHANIK 1



MECHANIK 2



WÄRMELEHRE

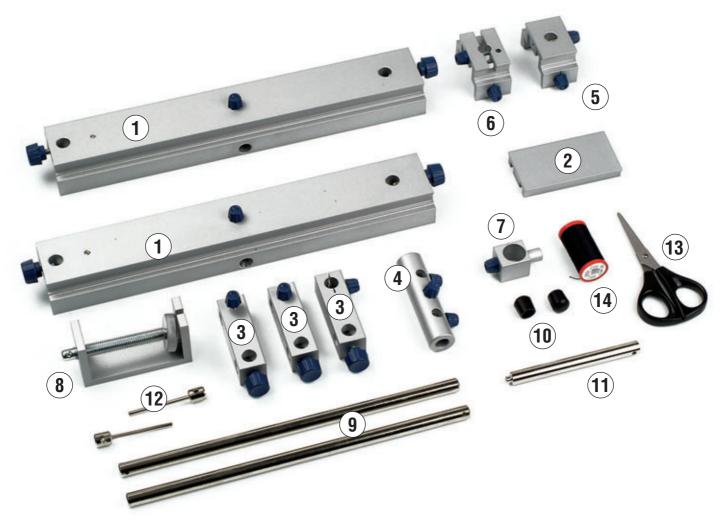






schüler-experimentiermodul (sem) stativ- und aufbaumaterial







P9900-4A SEB Stativ- und Aufbaumaterial

Nr.	Anz.	Art.Nr.	Bezeichnung
1	2	P7210-5C	NTL-Stativschiene, 300 mm; NTL-Alu-Sonderprofil
2	1	P5310-1C	Schienenverbinder SE, 80 mm
3	3	P7230-1M	NTL-Multimuffe SE, für Stangen, Bolzen und Federn
4	1	P7230-1K	Rundmuffe, 80 mm
5	1	P5310-1H	Reiter mit Klemmschraube, NTL - Sonderprofil
6	1	P5310-1F	Reiter für Skalen, Schirme und Zeiger, NTL - Sonderprofil
7	1	P7230-4H	Halter für Kraftmesser und Reagenzgläser
8	1	P7220-2D	NTL-Tischklemme SE, Spannweite 50 mm
9	2	P7240-1C	Stativstange, rund, L = 250 mm, D = 10 mm
10	2	P7240-1D	Kunststoffkappe für Stativstangen
			(macht aus der Stativschiene einen großen Stativfuß)
11	1	P7240-1A	Stativstange, rund, L = 100 mm, D = 10 mm, SE
12	2	P7230-4E	Lagerbolzen
13	1	P7502-1A	Schere SE
14	1	P7100-1A	Schnur, Rolle 30 m, sehr reißfest
	1	P7806-4A P7806-1A	Aufbewahrung: Boxeneinsatz Stativ SE, gerätegeformt Aufbewahrungsbox klein, mit Deckel Boxeneinlageplan und 2 Aufkleber



schüler-experimentiermodul (sem) mechanik 1





P9900-4A SEB Stativ- und Aufbaumaterial

P9900-4B SEB Mechanik 1

P9100-4B Versuchsanleitung

Mechanik 1

P9900-4B SEB MECHANIK 1

Anz.	Art.Nr.	Bezeichnung	Anz.	Art.Nr.	Bezeichnung
1	P1311-2A	Messwagen SE, Masse von 50 g, sehr	1	P7405-1A	Reagenzglas 12 x 100 mm, Glas
		reibungsarm, mit Turm zur Befestigung			Schlitzgewichte mit eingestanzter Masse,
		von Schlitzgewichten 10 oder 50 g			aus vernickeltem Stahl, passend für Teller und
1	P1100-1E	Rollmassband, 300 cm, in Plastikgehäuse			auch den Experimentierwagen SE:
1	P1120-1B	Massesatz 1g - 50 g, sehr präzise,	4	P1120-2F	Schlitzgewicht 50 g, SE
		in vorgeformter Aufbewahrung	4	P1120-2D	Schlitzgewicht 10 g, SE
1	P1220-2A	Hebelstange, 420 mm, bestehend aus einer	2	P1120-2C	Teller für Schlitzgewichte 10 g, SE
		Alu-Schiene mit aufgeschobenen KS-Elementen,	1	P1120-3E	Archimedischer Hohlquader, 50 x 20 x 20 mm,
		mit KS Noppen zur Halterung von Massen			zur einfachen Berechnung des Volumens ohne
		oder Waagschalen, 2 Bohrungen für stabiles			Taschenrechner
		und labiles Gleichgewicht, Gewinde für Zeiger	1	P1120-3A	Quader Aluminium, 50 x 20 x 20 mm
2	P1220-2D	Waagschale aus Kunststoff, mit Metall-Bügel	1	P1120-3B	Quader Eisen, 50 x 20 x 20 mm
1	P1220-2C	Zeiger für Hebelstange, Stahl mit Gewinde	1	P1120-3D	Quader Eisen, klein
1	P1220-2B	Skala SE, mit Graduierung			(gleiche Masse wie Quader Alu)
1	P1220-2E	Reiter für Hebelstange	1	P1810-2A	Schraubenfeder 3 N/m
1	P1120-1S	Tarierschrot 50 g, in KS-Dose	1	P1810-2B	Schraubenfeder 20 N/m
2	P1130-1C	Kraftmesser 2 N, Graduierung in 0,02 N,	1	P1810-1C	Blattfeder Stahl, 0,4 mm, L = 165 mm
		transparentes Gehäuse zur Beobachtung	1	P7422-9A	Kapillarrohre, Satz, 120 x 0,5/1/1,5 mm
		der Schraubenfeder, Nullpunktabgleich,	1	P1230-3B	Rollen SE, Satz, mit sehr tiefen Nuten zur
		Endanschlag zur Vermeidung einer			optimalen Halterung der Schnur, Metallhülsen
		Uberdehnung der Feder			in den Rollen gewähren geringste Reibung;
1	P1100-2B	Schiebelehre, KS, 0,1mm-Unterteilung			das Set besteht aus 2 Rollen lose (rot und blau),
1	P7400-2C	Becherglas 100 ml, KS, mit Ausguß			Rolle an Stiel und Doppelrolle an Stiel
1	P7400-4A	Messzylinder 100 ml, KS, mit Ausguß	1	P7132-1A	Schlauch, KS, 100 cm, sehr flexibel
1	P1410-1F	Tauchsonden SE, Satz, zur Demo des	1	P7132-1B	Schlauch, KS, 16 cm, sehr flexibel
		hydrostatischen Druckes, aus Acrylglas	2	P7240-1G	Stativstange, rund, 500 x 10 mm
2	P7400-1C	Rohr, D = 8 mm, L = 200 mm, Acrylglas	1	P7400-1B	Rohr, 80 x 8 mm, Acrylglas
1	P7400-1A	Rohr, D = 20 mm, L = 120 mm, Acrylglas,			
		zur Demonstration des Prinzipes			Aufbewahrung:
		verbundener Gefässe	1	P7806-4B	Boxeneinsatz Mechanik 1, gerätegeformt
1	P7130-3B	Stopfen Silikon 14/18/20 mm, 1 Loch	1	P7806-1B	Aufbewahrungsbox groß
					Boxeneinlageplan und 2 Aufkleber

schüler-experimentiermodul (sem) mechanik 1



Versuche mit Mechanik 1

1. MESSU	NG PHYSIKALISCHER GRÖSSEN:
MES 1.1	Längenmessung mit Massband

und Schiebelehre

MES 1.2 Volumen fester und

flüssiger Stoffe MES 1.2.1 Volumen von Gasen

MES 1.3 Zeitmessung

(mit dem Fadenpendel)

MES 1.4 Masse und Masseneinheit

MES 1.5 Dichte von festen Körpern MES 1.6 Dichte von Flüssigkeiten

MES 1.6.1 Dichte von Flüssigkeiten (U-Rohr-Methode)

2. KRÄFTE:

MES 2.1 Gewichtskraft

MES 2.2 Kraftmessung

MES 2.3 Dehnung einer Schraubenfeder (Hookesches Gesetz)

MES 2.4 Kraftrichtung und Angriffspunkt

MES 2.5 Zusammensetzung von Kräften, Kräfteparallelogramm

MES 2.5.1 Zusammensetzung von 3 Kräften

MES 2.6 Schiefe Ebene

MES 2.7 Kraftzerlegung auf der Schiefen Ebene

MES 2.8 Reibungskraft

MES 2.8.1 Bestimmung des Reibungskoeffizienten

3. EINFACHE MASCHINEN:

MES 3.1 Zweiseitiger Hebel

MES 3.2 Modell einer Balkenwaage

MES 3.3 Einseitiger Hebel

MES 3.4 Feste Rolle

MES 3.5 Bewegliche Rolle

MES 3.6 Einfacher Flaschenzug

MES 3.7 Zusammengesetzer Flaschenzug

MES 3.8 Mechanische Arbeit

MES 3.9 Arbeit auf der schiefen Ebene

MES 3.10 Standfestigkeit

MES 3.11 Kipparbeit

4. HYDROSTATIK:

MES 4.1 Verbundene Gefässe

MES 4.2 Wirkung des Luftdruckes

MES 4.3 Auftrieb

MES 4.4 Archimedisches Prinzip

MES 4.5 Die Tragfähigkeit eines Schiffes

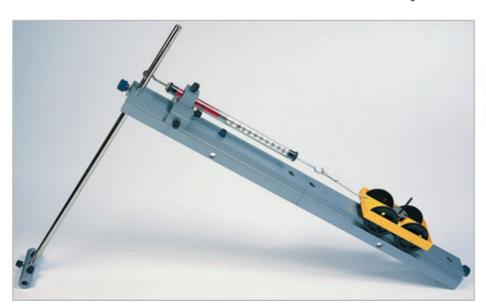
MES 4.6 Modell einer Senkwaage

MES 4.7 Hydrostatischer Druck

MES 4.8 Kapillarität



MES 3.2 Modell einer Balkenwaage



MES 2.6 Schiefe Ebene



MES 3.7 Zusammengesetzter Flaschenzug

ZUBEHÖR:



DM125-1B Digitalwaage, elektronisch, 2000 g Tragkraft 2000g, Genauigkeit 1g, Tara-(Zuwiegefunktion), batteriebetrieben, Wiegeteller - D = 125 mm



P1130-1E Kraftmesser 10 N, transparent mit Nullpunktabgleich und Endanschlag

Bestellinformation für Modul MECHANIK 1

P9900-4A SEB Stativ- und

Aufbaumaterial
P9900-4B SEB Mechanik 1
P9100-4B Versuchsanleitung

Mechanik 1





schüler-experimentiermodul (sem) mechanik 2





P9900-4A SEB Stativ- und Aufbaumaterial
P9900-4J SEB Mechanik 2
P9100-5B Versuchsanleitung Mechanik 2

Boxeneinlageplan und 2 Aufkleber

Anz. 1	Art.Nr. P5310-1B	Bezeichnung Fahrbahn und optische Bank aus NTL-Alu-	Anz. 1	Art.Nr. P1311-2H	Bezeichnung Zeitmarkengeber,
		Spezialprofil, sehr dickwandig und robust,			zur nahezu reibungsfreien Erzeugung
		mit Siebdruck-Millimeterskala, 2 x 50 cm,			von Punktmarkierungen auf einem
		zusammensetzbar zu einer 1-m-Schiene			metallisierten Papierstreifen;
		mithilfe des Schienenverbinders; stirnseitige			Wahlschalter mit folgenden Positionen:
		Bohrungen zur Befestigung von Umlenkrollen bzw. einer Stativstange zur Demonstration			a) AUSb) Punkte in 10 ms - Intervallen
		der beschleunigten Bewegung			(für Freien Fall)
1	P5310-1C	Schienenverbinder SE, 80 mm, Aluminium			c) Punkte in 100 ms - Intervallen
1	P1230-3A	Rolle mit Bügel, Rolle mit sehr tiefer Nut,			(für Kinematik- und Dynamik Experimente
		Achse sehr reibungsarm			mit dem Experimentierwagen)
2	P1311-2A	Messwagen SE, Masse von 50g, sehr	1	P1311-2G	Metallpapier, Rolle 30 m, zur Verwendung mit
		reibungsarm, mit Turm zur Befestigung			dem Zeitmarkengeber
		von Schlitzgewichten 10 oder 50g	1	P1825-1A	Experimentiermotor für
		0.11			Schwingungsversuche, dient als Erreger für
		Schlitzgewichte mit eingestanzter Masse,	4	D1010 0A	Transversal- und Logitudinalwellen
		aus vernickeltem Stahl, passend für Teller und auch den Experimentierwagen SE:	1	P1810-3A P1810-1D	Gummifaden, 3 m Blattfeder Stahl, 0,6 mm, L = 300 mm
4	P1120-2F	Schlitzgewicht 50 g, SE	1	P1810-1D	Halter für Schreibstift
3	P1120-2D	Schlitzgewicht 10 g, SE	1	P1810-1G	Gewindestange mit Flügelmutter, zur Befes-
1	P1120-2C	Teller für Schlitzgewichte 10 g, SE	·	1 1010 10	tigung des Halters für Schreibstift an der
2	P1311-2D	Stoßfeder			Blattfeder Stahl
		Stahlfeder zur Demonstration des elastischen	1	P1810-2A	Schraubenfeder 3 N/m
		Stoßes, aufsteckbar auf Messwagen SE	1	P1810-2B	Schraubenfeder 20 N/m
1	P1311-2E	Feder für Stossversuche mit 2 Messwagen	1	P7240-1B	Stativstange, rund, L = 60 mm, D = 10 mm
1	P1311-2B	Messwagen mit Antrieb, batteriebetrieben	1	P1100-1E	Rollmassband, L = 300 cm
		für Experimente in der gleichförmigen			Authorization
		Bewegung; 1 Ein/Aus-Schalter, 1 Umschalter	4	D7006 41	Aufbewahrung:
		für zwei verschiedene Geschwindigkeiten;	1	P7806-4J P7806-1B	Boxeneinsatz Mechanik 2, gerätegeformt
		Batterien im Lieferumfang enthalten	I	L/000-1B	Aufbewahrungsbox groß

schüler-experimentiermodul (sem) mechanik 2



Versuche mit Modul Mechanik 2

	\mathbf{n}	/ N I	Α	ΝЛ	11/.
~		' INI	ш	w	IK:

MES 5.1	Gleichförmige Bewegung
MES 5.2	Ungleichförmige Bewegung
MES 5.3	Durchschnitts- und
	Momentangeschwindigkeit
MES 5.4	Gleichmässig beschleunigte
	Bewegung
MES 5.5	Fallbeschleunigung
MES 5.6	Grundgleichung der Dynamik
	und "Newton" - Definition
MES 5.7	Stoßversuche und Impulssatz
MES 5.8	Dynamische
	Massenbestimmung
MES 5.9	Potentielle und kinetische
	Energie



Versuch: Messung der Momentangeschwindigkeit

ZUBEHÖR:



P1150-1D Handstoppuhr, digital, SE, 1/100 s Teilung 1/100 Sek. bis 30 min., 1 Sek. bis 24 h, mit Alarm, Batterie inkludiert

1. SCHWINGUNGEN:

SWS 1.1.1	Schwingungsdauer
	beim Fadenpendel
SWS 1.1.2	Schwingungsdauer
	beim Federpendel
SWS 1.1.3	Schwingungsdauer
	bei der Blattfeder
SWS 1.2	Weg-Zeit-Aufzeichnung einer
	harmonischen Schwingung
SWS 1.3	Messung der
	Erdbeschleunigung
SWS 1.4.1	Resonanz beim Fadenpendel
SWS 1.4.2	Resonanz beim Federpendel
SWS 1.4.3	Resonanz bei der Blattfeder
SWS 1.5	Prinzip der
	Zungenfrequenzmessung
SWS 1.6	Dynamische Messung der

2. WELLEN:

SWS 2.1	Stehende Transversalwelle
SWS 2.2	Stehende Longitudinalwelle
SWS 2.3	Reflexion von Wellen am festen
	und am freien Ende

Federkonstanten



SWS 2.1 Stehende Transversalwelle



MB312-1T Zeitzählgerät "compact" (nähere Beschreibung siehe Kapitel Mechanik)

P3130-1P Steckernetzgerät 12 V / 2 A



P1320-3LR Gabellichtschranke zur exakten Zeitmessung in Experimenten der Dynamik und Kinematik (nähere Beschreibung siehe Seite 59)

Bestellinformation für Modul MECHANIK 2

Stativ- und
Aufbaumaterial
Mechanik 2
Versuchsanleitung
Mechanik 2
Schülernetzgerät mit
Digitalanzeige
Funktionsgenerator SE
Verbindungsleitungen,

Set 6 Stk.



MES 5.1 Gleichförmige Bewegung



schüler-experimentiermodul (sem) wärmelehre - thermodynamik



P9900-4C SEB WÄRMELEHRE

A	Aut Nu	Danaiahauma	A	Aut No	Danaiahauna
Anz.	Art.Nr. P7250-1T	Bezeichnung	Anz. 2	Art.Nr. P2220-1A	Bezeichnung Thermanyster 10 +110 °C Teilung 1°C
ı	P7230-11	Stativringe SE, Satz 3 Stk., Stahl vernickelt, mit verschiedenen Durchmessern:	2	P2220-1A	Thermometer, -10+110 °C, Teilung 1°C graduiert, alkoholgefüllt
		100 mm, Halterung des Wärmeschutznetzes	1	P2220-9A	Rührthermometer, -10+110 °C, Teilung 1°C
		The state of the s	1	FZZZU-9A	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
		62 mm, Halterung des Becherglases	1	P1120-3A	ungraduiert, alkoholgefüllt
		35 mm, Halterung des Erlenmeyerkolbens	-		Quader Alu, 50 x 20 x 20 mm,
		Diese 3 Stativringe ermöglichen ein	1	P1120-3D P2700-1D	Quader Eisen, klein 20 x 20 x 20 mm
		Maximum an Sicherheit im Umgang mit	1	P2700-1D	Joule-Kalorimeter:
4	D710E 1D	heißen Flüssigkeiten			bestehend aus 2 Alu-Bechern,
1	P7125-1B	Wärmeschutznetz 150 x 150 mm,			200 und 500 ml Inhalt, dazwischen ein
4	D7410 1D	mit Keramik - Zentrum			KS-Hohlbecher zur optimalen Isolierung,
1	P7410-1D	Becherglas hohe Form, 250 ml,			transparentem Deckel, Tauchheizereinsatz
4	D7410 1D	Borosilikat-Glas			6 V/ 2 A zur Wärmeäquivalentsberechnung,
1	P7412-1B	Erlenmeyerkolben enghals, 100 ml Borosilikat-Glas			Stopfen zur Durchführung eines Thermo- meters und einem einfachen Rührer
2	P7405-2A		0	P7132-1A	
2	P7403-ZA	Reagenzglas, 16 x 160 mm, Borosilikat-Glas	2		Schlauch, KS, 100 cm, hochflexibel
4	D7400 4A		2	P7400-1C	Rohr, D = 8 mm, L = 200 mm, Acrylglas,
-1	P7400-4A	Messzylinder 100 ml, KS	4	D0400 40	(Manometerrohre)
1	P2620-3B	Körper für Wärmestrahlung, Paar, weiss und schwarz	1	P2400-1C	Zeiger mit Stecker, für Längenausdehnung
4	D0400 4A		1	P2400-1F	Bolzen für Wärmedehnung
1	P2420-1A	Bimetallstreifen SE, 160 x 20 mm	1	P2610-2A	Nadel, gewinkelt, für Strömungsspiralen
1	P7090-2A	Wachskreidestift, zur Beschriftung von	1	P2610-2B	Strömungsspiralen, Satz von 5 Stk.
	D7000 04	Glasmaterialien	l a	P7230-4H	Halter für Kraftmesser und Reagenzgläser
l l	P7030-2A	Duftpetroleum, 50 ml, in Tropfflasche	l a	P2600-5C	Wachs - Streifen, färbig
1	P7020-4A	Natriumthiosulfat 200 g, in Schraubflasche	l a	P7422-2B	Glasrohr 13, D = 8/5 mm, L = 80 mm
ı	P7050-1A	Färbepulver rot, in Dose (Lebensmittelfarbe)	1	P7240-1G	Stativstange, rund, 500 x 10 mm,
2	P7130-3B	Stopfen Silikon 14/18/20 mm, 1 Loch 7 mm			Stahl vernickelt
1	P7130-4B	Stopfen Silikon 17/22/25 mm, 1 Loch 7 mm			A (1)
1	P2400-1A	Rohr für Wärmedehnung, Alu		D=000 10	Aufbewahrung:
	D0400 4D	500 x 5/7 mm	1	P7806-4C	Boxeneinsatz Wärmelehre
1	P2400-1B	Rohr für Wärmedehnung, Eisen	1	P7806-1B	Aufbewahrungsbox groß
		500 x 5/7 mm			Boxeneinräumplan und 2 Aufkleber

schüler-experimentiermodul (sem) wärmelehre - thermodynamik



Versuche mit Modul Wärmelehre

1. WÄRMEAUSBREITUNG:

TDS 1.1	Thermometermodell
TDS 1.2	Eichung einer
	Thermometerskala
TDS 1.3	Bimetall
TDS 1.4	Längenausdehnung fester
TDS 1.5	Volumsänderung
	von Flüssigkeiten

Stoffe

TDS 1.6	Volumsänderung von Luft
	bei konstantem Druck
TDS 1.7	Druckänderung von Luft
	bei konstantem Volumen

g
)
g

ES:

2. ANDERUNG DES AGGREGATZUSTANDES:		
TDS 2.1	Mischtemperatur	
TDS 2.2	Spezifische Wärme von Wasser	
TDS 2.3	Spezifische Wärme fester Stoffe	
TDS 2.3.1	Berechnung der spezifischen	
	Wärme fester Stoffe	
TDS 2.4	Schmelztemperatur	
TDS 2.4.1	Schmelzwärme	
TDS 2.5	Kältemischung	
TDS 2.6	Erstarrungswärme	
TDS 2.7	Siedetemperatur	
TDS 2.7.1	Verdampfungswärme	
TDS 2.8	Destillation	



TDS 1.4 Längenausdehnung fester Stoffe

TDS 1.10 Wärmestrahlung



TDS 2.7 Siedetemperatur

ZUBEHÖR:



P2110-1A Kartuschenbrenner

Bunsenbrenner für Stech- oder Ventilkartuschen, mit Nadelventil und Luftregulierung (Lieferung ohne Kartusche) D=114 mm, H=185 mm

P2110-1C Gas - Stechkartusche

190 g Propan/Butan-Gemisch in Sicherheitsbehälter, gem. EN417 Norm

P2110-1V Gas - Ventilkartusche

210 g Propan/Butan-Gemisch in Sicherheitsbehälter, gem. EN417 Norm



DT427-1B Hochtemperatur-Spiritusbrenner

Sicherer, einfacher und leistungsfähiger Brenner in neuartiger Ausführung (KEIN DOCHT!), durch eine Dichtung im Deckel ist auch ein Schwenken möglich. Flammentemperatur ca. 800°C Lieferung ohne Füllung. max. Fassungsvermögen: 100 ml

Höhe: ca. 85 mm

Bestellinformation für Modul **WÄRMELEHRE:**

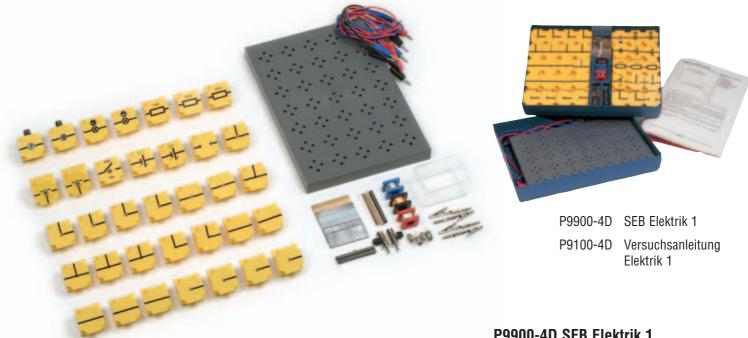
P9900-4A	Stativ- und Aufbaumaterial
P9900-4C P9100-4C	Wärmelehre Versuchsanleitung Wärmelehre

Zubehör: P2110-1A P2110-1C P3130-3D P3240-1C	Butangasbrenner Kartusche Schülernetzgerät mit Digitalanzeige Vielfachmessgerät digital
P3240-1C P3310-1S	Vielfachmessgerät digital Verbindungsleitungen, Satz 6Stk.





schüler-experimentiermodul (sem) elektrik 1



NTL - Stecksystem SE - das gelbe ORIGINAL:

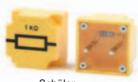
Steckplatte mit 7 x 5 Steckplätzen. Gehäuse aus Kunststoff, grau, mit abschraubbarer Bodenplatte. Ausgestattet mit Blattfedern aus gehärtetem Stahl, was eine gute Elastizität bedeutet, und somit auch bei geringsten Spannungen eine gute Leitfähigkeit gewährleistet.

Die NTL - Bausteine bestehen aus einem ABS-Gehäuse, im NTL - Markengelb gefertigt, und besitzen eine transparente abschraubbare Bodenplatte. Die Rohteile sind somit eindeutig erkennbar und auch einfach ersetzbar. An der Oberseite der Bausteine sind die entsprechenden Schaltzeichen aufgesiebt. Das NTL - Stecksystem zeichnet sich durch seine Robustheit aus, ist ebenso sehr verläßlich, transparent und übersichtlich im Aufbau. Es wird ein schnelles Auf- und Abbauen ermöglicht, was den Schülerversuch zur Freude werden läßt.

Größenvergleich Steckbaustein



Demonstration 81x81 mm



Schüler 40x40 mm

ZUBEHÖR:

P3120-3B Akku-Ladeplatte

Zum Aufladen der in der Box "Elektrik1" enthaltenen Batteriebausteine (Akku) 1,2V P3910-2K (max. 18 Stk. gleichzeitig aufladbar).

Netzgerät zu Akku-Ladeplatte: P3120-3A Akku-Ladegerät



P9900-4D SEB Elektrik 1

Anz.	Art.Nr.	Bezeichnung
1	P3910-1A	Steckplatte, klein
2	P3310-2E	Verbindungsleitung 25 cm, schwarz, SE
1	P3310-3A	Verbindungsleitung 50 cm, rot, SE
1	P3310-3B	Verbindungsleitung 50 cm, blau, SE
1	P3310-4A	Verbindungsleitung 75 cm, rot, SE
1	P3310-4B	Verbindungsleitung 75 cm, blau, SE
4	P3910-1B	STB Anschluss
5	P3910-1C	STB Leitung gerade
2	P3910-1D	STB Leitung gerade mit Buchse
1	P3910-1F	STB Leitung T-foermig mit Buchse
4	P3910-1E	STB Leitung T-foermig
4	P3910-1H	STB Leitung winkelig mit Buchse
2	P3910-1G	STB Leitung winkelig
1	P3910-1J	STB Leitung unterbrochen mit 2 Buchsen
1	P3910-2R	STB Schalter EIN/AUS
2	P3910-2T	STB Umschalter
1	P3910-3G	STB Widerstand 100 Ohm
1	P3910-3M	STB Widerstand 500 Ohm
1	P3910-30	STB Widerstand 1 kOhm
2	P3910-2K	STB Batterie (Akku) 1,2 V
2	P3911-3B	STB mit Klemmbuchse
2	P3910-2A	STB Lampenfassung E 10
1	P3325-2C	Elektrolysetrog
1	P3325-1A	Leiter und Nichtleiter, Satz v. 7 Stück
1	P3325-2A	Elektroden, Satz v. 9 Stück
2	P3320-1B	Gluehlampe 2,5 V/0,2 A, E 10
2	P3320-1I	Gluehlampe 10 V/0,05 A, E 10
1	P3314-1A	Sicherungs-Draht, D = 0,1mm, Rolle, rot
1	P3316-1C	Konstantandraht, D = 0,2mm, Rolle, blau
1	P3316-1B	Kupferdraht, D = 0,2 mm, Rolle, schwarz
4	P3911-3D	Krokoklemme mit Steckerstift
2	P3911-3A	Halter mit Schlitz und Loch
		Aufbewahrung:
1	P7806-4D	Boxeneinsatz Elektrik 1
2	P7806-1A	Aufbewahrungsbox klein

schüler-experimentiermodul (sem) elektrik 1



Versuche mit Modul Elektrik 1

1. GKUNI	DLAGEN:
ELS 1.1	Der eint

ELS 1.1	Der einfache Stromkreis
ELS 1.2	Wechselschalter (Umschalter)
ELS 1.3	Die elektrische Spannung
ELS 1.4	Reihenschaltung von
	Spannungsquellen
ELS 1.5	Parallelschaltung von
	Spannungsquellen
ELS 1.6	Die elektrische Stromstärke
ELS 1.7	Leiter und Nichtleiter
ELS 1.8	Leiten Flüssigkeiten den

elektrischen Strom?

2. DER ELEKTRISCHE-WIDERSTAND:			
ELS 2.1	Ohmsches Gesetz		
ELS 2.1.1	Messreihe zum Ohmschen Gesetz		
ELS 2.2	Anwendungen des Ohmschen		
	Gesetzes		
ELS 2.3	Der Widerstandswert von Drähten		
ELS 2.3.1	Spezifischer Widerstand		
	von Drähten		
ELS 2.4	Ohmsche Widerstände		
FI S 2 5	Die Glühlamne ist kein Ohmscher		

ELS 2.4	Ohmsche Widerstände
ELS 2.5	Die Glühlampe ist kein Ohmscher
	Widerstand
ELS 2.6	Reihenschaltung von Glühlampen
ELS 2.7	Reihenschaltung von Ohmschen
	Widerständen
ELS 2.8	Spannungsteiler
ELS 2.9	Parallelschaltung von Glühlampen

ELS 2.10 Parallelschaltung von Ohmschen Widerständen

ELS 2.11 Gemischte Schaltung von Widerständen

ELS 2.12	Warum schaltet man
	Spannungsquellen parallel?

	opannungsquonon paranor:
ELS 2.13	Potentiometer-Modell
ELS 2.14	Innenwiderstand von
	Spannungsquellen (Klemmensp.

3. WÄRMEENERGIE AUS ELEKTRISCHER ENERGIE:

ELS 3.1	Umwandlung von elektrischer
	Energie in Wärme
FI S 3 2	Hmwandlung von elektrischer

ELS 3.2	Umwandlung von elektrische
	Energie in Licht

ELS 3.3	Leitungsdraht und
	Widerstandsdraht

ELS 3.4	Wärmeentwicklung bei verschie-
	denem Drahtquerschnitt

ELS 3.5 Die Schmelzsicherung



ELS 4.1 Leistung von Glühlampen

Elektrische Arbeit ELS 4.2



ELS 5.1	Ein elektrolytisches Element

	Em orona organ
ELS 5.1.1	Voltaelement

Elektrolyse ELS 5.2

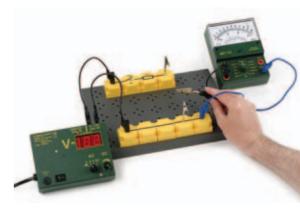
ELS 5.3 Galvanisieren

ELS 5.4 Modell eines Blei-Akkumulators

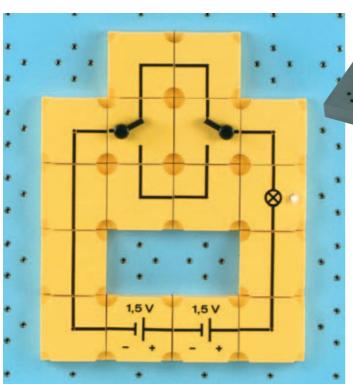
ELS 5.5 Spannungsreihe



ELS 1.8 Leiten Flüssigkeiten den elektrischen Strom?



ELS 2.13 Potentiometer-Modell



Wechselschalter - Stecksystem Demo

Wechselschalter -

Stecksystem Schüler

Gleichartige Versuche zeichnen das Elektrik-Stecksystem aus. Das Blockbild der Schaltung ist gut erkennbar und leicht nachvollziehbar. Schnelles Erfassen des Stromkreislaufes und des logischen Aufbaues der Schaltung.

Bestellinformation für Modul **ELEKTRIK 1**

P9900-4D Elektrik 1 P9100-4D Versuchsanleitung Elektrik 1

Zubehör:

P3130-3D Schülernetzgerät mit Digitalanzeige

P3240-1C Vielfachmessgerät digital





schüler-experimentiermodul (sem) elektrik 2, magnetostatik, elektrostatik



Anz.	Art.Nr.	Bezeichnung	1	P3520-2L	Acrylglasstab mit Bohrung, 70 x 10 mm
0	D0440 41/	Magnetismus:	l l	P3320-9B	Glimmsoffitte mit 2 separierten Elektroden
2	P3410-1K	Rundstabmagnet, D = 10 mm, L = 50 mm,	I	P3911-3H	Baustein mit Buchse (isolierter Fuß)
	D0 44 0 0E	AlNiCo, rot/grün lackiert	2	P3520-1D	Aluminiumstreifen (einfaches Elektroskop)
1	P3410-2F	Dose mit Eisenfeilspänen, mit einem			Flathers and the same
	D0440 EM	geschlossenen und einem Streuer-Deckel		D0040 00	Elektromagnetismus:
1	P3410-5M	Taschenkompass	1	P3910-2C	STB mit Glimmlampe
1	P3410-2A	Kugel für Erdmagnetismus	1	P3910-2S	STB Taster
1	P3410-2C	Magnetfeldsonde	1	P3911-3J	STB mit Heizwendel
1	P3911-3F	Steckerstift (4-mm) mit Nadel, als Spitzen-	1	P3911-1K	Eisenkern massiv, 50 x 13,5 mm
		lager für Reibstäbe und Magnete	1	P3911-3E	Kontaktstift SE
2	P3410-1L	Auflageplatte für Rundstabmagnete	2	P3911-1L	Motor/Generator-Polblech
4	P3410-2E	Gewindebolzen, aneinanderschraubbare	2	P3911-1N	Bürste für Motor/Generator
		Stahlstäbchen für Magnetisierungsversuche	1	P3911-10	Kommutatorscheibe
1	P3911-3H	Baustein mit Buchse (Isolierter Fuß)	1	P3911-1R	Schleifringscheibe
1	P3911-1Q	Magnethalter drehbar, zur Montage der	1	P2420-1A	Bimetallstreifen SE, 160 x 20 mm
		Magnete auf Bausteine oder den Expwagen	1	P1810-1A	Blattfeder Stahl, 160 x 20 x 0,2 mm
1	P3410-2M	Lagerhülse , zum Koppeln von	1	P1810-1B	Blattfeder Messing SE, 160 x 15 mm
		2 Stabmagneten 50 x 10 mm	1	P3911-1T	STB mit Experimentiermotor 0,54Volt DC,
					Achse mit Schnurrolle
		Elektrostatik:	1	P3911-2J	STB für Spule 800 Windungen
2	P3520-1A	Elektroskop SE, Alu-Profil mit 4-mm-Stecker,	1	P3911-2K	STB für Spule 2 x 800 Windungen
		zur Befestigung im isolierten Fuß	1	P3911-2R	Steckspule 800 Windungen, blau
		Zeiger aus Alu, L = 140 mm,	1	P3911-2S	Steckspule 2 x 800 Windungen, rot
		sehr reibungsarm gelagert	1	P3911-1J	U-Kern mit Joch, laminiert,
1	P3520-2A	Acrylglasstab 150 x 10mm,			und Spannbügel
		mit Bohrung für den Alu-Stab D = 4mm	2	P3911-1P	Lagerstift SE
1	P3520-2D	Plastik-Stab, 150 x 10 mm			· ·
1	P3520-2M	Plastik-Stab mit Bohrung, 150 x 10 mm			Aufbewahrung:
1	P3520-2E	Polyethylenlappen (Reiblappen)	1	P7806-4E	Boxeneinsatz Elektrik 2
1	P3520-2H	Aluminiumstab, 150 x 4mm, dient	1	P7806-1A	Aufbewahrungsbox klein
•		gemeinsam mit P3520-2L als Entlader	-		Boxeneinräumplan und 2 Aufkleber
		J			

schüler-experimentiermodul (sem) elektrik 2, magnetostatik, elektrostatik



Versuche mit Modul Elektrik 2

MΔ	CN	CT	nei	ГΛТ	ıv.
IVIA	I z IV	IF I	112	IAI	IK.

1	MAGNETISCHE	WECHSELWIRKUNG:

IVIAS 1.1	Magnete und Magnetpole
MAS 1.2	Wechselwirkung von Magnetpolen
MAS 1.3	Magnetische Anziehungskraft
MAC 1 /	Fernwirkung eines Magneten

2. MAGNETISCHE INFLUENZ:

MAS 2.1	Magnetische Influenz
MAS 2.2	Erzeugung eines Magneten
MAS 2.3	Das Innere eines Stabmagneten
MAS 2.4	Elementarmagnete

3. MAGNETISCHES FELD:

MAS 3.1	Das Magnetfeld eines
	Stabmagneten
MAS 3.2	Magnetische Kraftlinien
MAS 3.3	Kraftlinien um einen Stabmagneten
MAS 3.4	Magnetfeld zwischen Magnetpolen
MAS 3.5	Das Magnetfeld der Erde

ELEKTROSTATIK:

ESS 1.1	Geriebener Plastikstab
	und Acrylglasstab
ESS 1.2	Entladung einer Glimmlampe
ESS 1.3	Vorzeichen der elektrischen
	Ladung
ESS 1.4	Leiter - Nichtleiter
ESS 2.1	Kraftwirkung zwischen
	geladenen Körpern
ESS 2.2	Modellversuch zum Elektroskop
ESS 2.3	Elektroskop
ESS 3.1	Elektroskop im elektrischen Feld
ESS 3.2	Ladungsausgleich
ESS 3.3	Ladungstrennung durch Influenz,
	Neutralisation
ESS 3.4	Faraday-Käfig
ESS 3.5	Isolator im elektrischen
	Feld - Polarisation

ELEKTRIK:

2. DER ELEK	(TRISCHE WIDERSTAND:
ELS 2.8.1	Stellbarer Widerstand
ELS 2.13.1	Beleuchtungsregelung mittels
	Potentiometer
ELS 2.13.2	Unbelastetes Potentiometer
ELS 2.13.3	Belastetes Potentiometer
ELS 2.14	Innenwiderstand von
	Spannungsquellen
ELS 2.15	Innenwiderstand eines Voltmeters
ELS 2.16	Innenwiderstand eines
	Amperemeters
ELS 2.17	Messbereichserweiterung eines
	Voltmeters
ELS 2.18	Messbereichserweiterung eines
	Amperemeters
FIS 2 19	Wheatstonesche Brückenschaltung

3. WÄRMEENERGIE AUS ELEKTRISCHER ENERGIE:

ELS 3.6	Modell einer Bimetallsicherung
ELS 3.7	Bimetallthermostat
ELS 3.8	Bimetall-Feuermelder

4. ARBEIT UND LEISTUNG:

ELS 4.1.1	Leistung eines Elektromotors
ELS 4.2.1	Wärmeabgabe und Stromstärl
ELS 4.2.2	Elektrisches Wärmeäquivalent
ELS 4.3	Wasserwert
ELS 4.4	Mechan. Arbeit und Leistung
	des Elektr. Stromes

6. ELEKTROMAGNETISMUS:

	eiii iviagiietieiu
ELS 6.2	Das Magnetfeld einer Spule
ELS 6.3	Ein magnetisch betätigter Schalter
ELS 6.4	Das Relais
ELS 6.5	Das Relais mit Arbeits- und
	Ruhekontakt
ELS 6.6	Selbstunterbrecher-Schaltung
ELS 6.7	Wechselstrom-Summer
FISSS	Modell einer Magnetsicherung

ELS 6.1 Der elektr. Strom erzeugt oin Magnotfold

7. BEWEGUNGSENERGIE AUS **ELEKTRISCHER ENERGIE:**

ELS 7.1	Motorische Wirkung des
	elektrischen Stromes
ELS 7.1.1	Lorentz-Kraft
ELS 7.2	Prinzip eines Elektromoto
ELS 7.3	Modell eines Elektromoto
ELS 7.3.1	Gleichstrommotor
ELS 7.4	Hauptschlussmotor
ELS 7.5	Nebenschlussmotor
ELS 7.6	Modell eines Dreheisen-



ELS 8.10 Der unbelastete Transformator



MAS 3.5 Das Magnetfeld der Erde

8. ELEKTROMAGNETISCHE INDUKTION:

ELS 8.1	Induktion
ELS 8.1.1	Induktionsspannung
ELS 8.2	Generatorprinzip
ELS 8.3	Wechselstromgenerator
ELS 8.4	Wechselstromgenerator
	(Aussenpolmaschine)
ELS 8.5	Gleichstromgenerator
ELS 8.6	Generator mit Elektromagnet
ELS 8.6.1	Innenpolmaschine mit
	Elektromagnet
ELS 8.7	Induktion bei Gleichstrom
ELS 8.8	Transformator
ELS 8.9	Transformator 1 : 1
ELS 8.10	Der unbelastete Transformator
ELS 8.11	Auch die Stromstärke wird
	transformiert
ELS 8.12	Die Spule an Gleichspannung
ELS 8.13	Ausschaltspitzen durch
	Selbstinduktion
ELS 8.13.1	Lenzsche Regel
ELS 8.13.2	Bremswirkung durch
	Selbstinduktion
ELS 8.14	Die Spule an Wechselspannung
ELS 8.15	Wechselstromwiderstand
	einer Spule
ELS 8.16	Widerstand und Induktivität an
	Wechselspannung



ESS 2.3 Elektroskop

Bestellinformation für Modul **ELEKTRIK 2**

P9900-4D	Elektrik 1
P9900-4E	Elektrik 2
P9100-4D	Versuchsanleitung
	Flektrik

Zubehör: P3130-3D	Schülernetzgerät
P3240-1C	mit Digitalanzeige Vielfachmessgerät digital



schüler-experimentiermodul (sem) elektromagnetismus



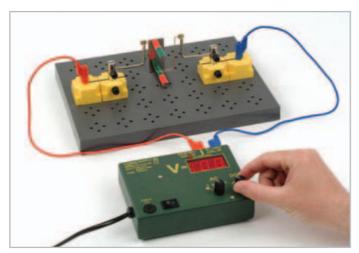
Die Schülerexperimentierbox (SEB) Elektromagnetismus - Ergänzung wird mit der SEB Elektrik 1 P9900-4D zusammen eingesetzt. Mit diesem Modul können Zusatz-Versuche zum Thema "Elektromagnetismus" und "Elektrisches Feld" durchgeführt werden (Versuchsbeispiele siehe Folgeseite).

P9900-4T SEB Elektromagnetismus - Ergänzung

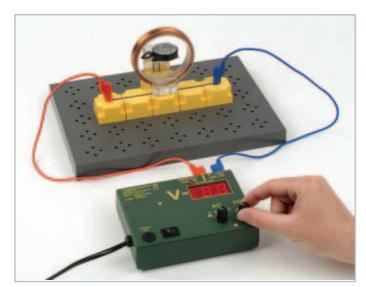
Anz.	Art.Nr.	Bezeichnung	Anz.	Art.Nr.	Bezeichnung
1	P3911-2T	Achse fuer Drehspule SE	1	P3410-5M	Taschenkompass
1	P3911-2U	Zeiger fuer Drehspule SE	1	C7321-1A	Rundfilter, D= 90 mm, 100St.
1	P3911-1L	Motor/Generator-Polblech	1	C9030-1A	Petrischale, steril, 94mm, PS
1	P3800-1A	Motor/Generatormodell	1	P3560-1C	Graphitstift
2	P3410-1K	Rundstabmagnet,D=10mm,L=50mm	1	P3560-1F	Glycerin 50 ml
1	DE309-1S	Glühlampen 4 V/40 mA, E 10, Satz v. 5 Stück	1	P3530-1A	Elektrophor-Scheibe
1	P3911-2V	Drehspule SE	1	P3530-1B	Elektrophor-Platte
1	P3911-1K	Eisenkern massiv, L = 50 mm	1	P3555-1A	Schwamm
1	P3912-2A	Leiterschaukel SE			
2	P3560-1B	Elektrode winkelig			Aufbewahrung:
1	P3410-50	Halter fuer Taschenkompass	1	P7806-4T	Boxeneinsatz Elektromagnetismus
1	P3912-1A	Induktionsspule SE	1	P7806-1B	Aufbewahrungsbox, groß

schüler-experimentiermodul (sem) elektromagnetismus

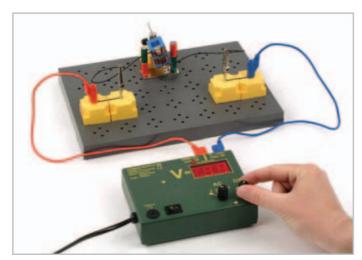




Versuch: Leiterschaukel



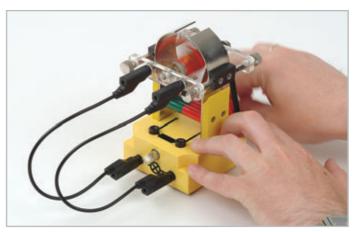
Versuch: Magnetfeld einer Spule



Versuch: Modell eines Drehspulinstrumentes



Versuch: Motor - Kompaktmodell



Versuch: Generator -Kompaktmodell

Bestellinformation für Modul ELEKTROMAGNETSIMUS -ERGÄNZUNG

P9900-4D Elektrik 1

P9900-4T Elektromagnetismus-

Ergänzung

Zubehör:

P3130-3D Schülernetzgerät mit

Digitalanzeige

P3240-1C Vielfachmessgerät

digital



schüler-experimentiermodul (sem) elektronik - ergänzung

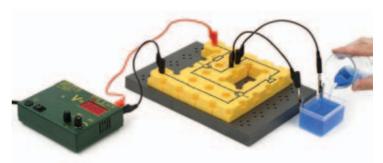


P9900-4F SEB Elektronik - Ergänzung

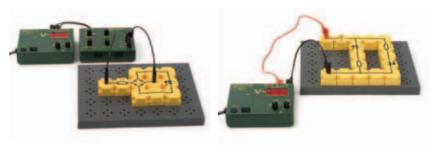
	Art.Nr.	Beschreibung
1	P3910-3R	STB Widerstand 10 kOhm
1	P3910-3S	STB Widerstand 47 kOhm
1	P3910-5A	STB Drehwiderstand 10 kOhm
2	P3910-1C	STB Leitung gerade
1	P3910-4J	STB LDR
1	P3910-4K	STB VDR
1	P3910-4A	STB NTC
1	P3910-4E	STB PTC
1	P3911-2B	Ohrhörer
1	P3910-6D	STB Kondensator 0,1 µF
1	P3910-6G	STB Kondensator 1 µF
1	P3910-6H	STB Kondensator 2 µF
1	P3910-6J	STB Kondensator 10 µF
1	P3910-6N	STB Kondensator 100 µF
1	P3910-6Q	STB Kondensator 1000 µF
1	P3600-1A	Solarzellenbaustein
1	P3910-7T	STB Brückengleichrichter
1	P3910-5F	STB Potentiometer 470 Ohm
1	P3910-1K	STB Leitung mit Klinkenbuchse
1	P3911-2A	STB Summer
1	P3910-7E	STB Z-Diode 4,7 V
2	P3910-7A	STB Si-Diode
1	P3910-8B	STB Transistor NPN, Basis rechts
1	P3910-8A	STB Transistor NPN, Basis links
1	P3910-8C	STB Transistor PNP, Basis links
1	P3921-2C	Mikrofonbaustein
2	P3910-7K	STB LED rot
		Aufbewahrung:
1	P7806-4F	Boxeneinsatz Ergänzung Elektronik
1	P7806-1A	Aufbewahrungsbox klein

Boxeneinräumplan und 2 Aufkleber





EOS 8.2 Automatische Füllstandsanzeige



EOS 5.3.1 Brückenschaltung (variable Frequenz)

EOS 2.5 Polungsanzeiger

versuche mit dem modul elektronik



Versuche mit Elektronik

1. HALBLEI EOS 1.1 EOS 1.2 EOS 1.3 EOS 1.4	TER: PTC-Widerstand NTC-Widerstand Ein lichtabhängiger Widerstand (LDR) Messung der Beleuchtungsstärke
EOS 1.5 EOS 1.6	Ein spannungsabhängiger Widerstand (VDR) Die Solarzelle
2. DIODEN:	
EOS 2.1 EOS 2.2 EOS 2.2.1 EOS 2.3 EOS 2.4 EOS 2.4.1 EOS 2.5 EOS 2.5.1 EOS 2.6	Silizium-Diode Die Durchlass-Spannung der Silizium-Diode Kennlinien von Halbleiterdioden Dioden schützen ein Messwerk Die Leuchtdiode (LED) Die Durchlass-Spannung der Leuchtdiode Polungsanzeiger Polungsanzeiger an Wechselspannung Die Zenerdiode
EOS 2.7	Spannungsstabilisierung
3. TRANSIS	
EOS 3.1 EOS 3.1.1 EOS 3.2	Besteht ein Transistor aus zwei Dioden? Wie verhält sich ein PNP-Transistor? Basisstrom ermöglicht Kollektorstrom (NPN)
EOS 3.2.1	Basisstrom ermöglicht Kollektorstrom (PNP)
EOS 3.3 EOS 3.3.1	Der Transistor als Verstärker Basisschaltung (Stromverstärkung)
EOS 3.3.1	Basisschaltung (Spannungsverstärkung)
EOS 3.3.3	Kollektorschaltung (Stromverstärkung)
EOS 3.3.4	Kollektorschaltung (Spannungsverstärkung)
EOS 3.3.5 EOS 3.3.6	Emitterschaltung (Stromverstärkung) Steuerkennlinie eines NPN-Transistors
EOS 3.3.7	Steuerkennlinie eines PNP-Transistors
EOS 3.3.8	Arbeitspunkteinstellung
EOS 3.3.9	Verzerrungsfreie Verstärkung durch
EOS 3.4	Basisruhestrom Licht bewirkt Alarm
EOS 3.5	Basis Spannungsteiler
EOS 3.6	Einbruchsschutz durch Stolperdraht
EOS 3.7	Automatische Beleuchtung
EOS 3.8 EOS 3.9	Alarm durch Lichtschranke Feuermelder
EOS 3.10	Elektrisches Thermometer
4 KUNDEN	CATOD.
4. KONDEN EOS 4.1	Ein Speicher für elektrische Ladung
EOS 4.2	Ein Kondensator liefert Basisstrom
EOS 4.3	Kapazität
EOS 4.3.1	Zeitschalter
EOS 4.4 EOS 4.5	Ein Kondensator sperrt Gleichstrom Einweggleichrichtung
EOS 4.6	Glättung der gleichgerichteten Spannung
EOS 4.7	Der Kondensator als Wechselstromwiderstand
EOS 4.7.1	Kapazitiver Widerstand an 50 Hz Wechselspannung
EOS 4.7.2 EOS 4.8	Kapazitiver Widerstand Reihenschaltung von geladenen Kondensatoren
EOS 4.9	Reihenschaltung von Kondensatoren
	(Kapazitätsbestimmung)
EOS 4.10	Parallelschaltung von Kondensatoren
EOS 4.11 EOS 4.12	Reihenschaltung von Wechselstromwiderständen Ohmscher Widerstand, Spule und Kondensator

Ohmscher Widerstand, Spule und Kondensator

im Wechselstromkreis

EOS 4.12

EOS 4.13

5. GLEICHR EOS 5.1 EOS 5.2 EOS 5.3 EOS 5.3.1	ICHTERSCHALTUNGEN: Prinzip der Zweiweg-Gleichrichtung Anwendung der Zweiweg-Gleichrichtung Brückenschaltung Brückenschaltung (variable Frequenz)
6. MULTIVII EOS 6.1 EOS 6.2 EOS 6.3 EOS 6.4 EOS 6.5 EOS 6.6 EOS 6.7 EOS 6.7.1	BRATOR: Bistabiler Multivibrator Entladung eines Kondensators Ein Kondensator verhindert Basisstrom Monostabiler Multivibrator Blinkschaltung Multivibrator-Musik Durch Licht gesteuerte Musik Durch Wärme gesteuerte Musik
7. SCHWIN EOS 7.1 EOS 7.1.1 EOS 7.1.2 EOS 7.2 EOS 7.3	Prinzip des Schwingkreises Parallelresonanzkreis
8. VERSTÄR EOS 8.1 EOS 8.1.1 EOS 8.1.2 EOS 8.2 EOS 8.3 EOS 8.4 EOS 8.5 EOS 8.6 EOS 8.7	RKERSCHALTUNGEN: Der Widerstand des menschlichen Körpers Eine Transistorstufe steuert eine zweite Stufe Alarm bei Heizungsausfall Automatische Füllstandsmessung Lügendetektor Mikrophonverstärker Differenzverstärker Ein Motoranker meldet seine Position Kollektorloser Gleichstrommotor
9. LOGISCH EOS 9.1 EOS 9.2 EOS 9.3 EOS 9.4 EOS 9.5 EOS 9.6 EOS 9.7 EOS 9.8	IE SCHALTUNGEN: Die logische Verknüpfung UND (AND) Die logische Verknüpfung ODER (OR) Die logische Verknüpfung NICHT (NOT) AND-Schaltung OR-Schaltung NOT-Schaltung NAND-Schaltung NOR-Schaltung NOR-Schaltung

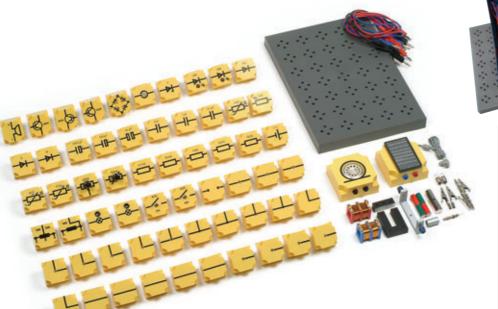
BestellInformation für Modul

ELEKTRONIK:

P9900-4D P9900-4E P9900-4F P9100-4F	Elektrik 1 Elektrik 2 Elektronik - Ergänzung Versuchsanleitung Elektronik
Zubehör: P3130-3D	Schülernetzgerät mit
P3240-1C	Digitalanzeige Vielfachmessgerät digital



schüler-experimentierbox elektronik - gesamt



BestellInformation für Modul ELEKTRONIK Gesamt:

P9900-4M SEB Elektronik - gesamt P9100-4F Versuchsanleitung

Elektronik

Zubehör:

P3130-3D Schülernetzgerät mit

Digitalanzeige

P3240-1C Vielfachmessgerät digital P3120-3F Funktionsgenerator SE

Diese Sammlung beinhaltet alle notwendigen Teile um alle Elektronik-Schülerexperimente (**Auflistung der Versuche siehe Vorseite**) durchzuführen. Damit wurde der Wunsch unserer Kunden nach einer Komplettlösung für Schülerexperimente Elektronik umgesetzt. Eine Box mit allen Teilen, einfach in der Vorbereitung, einfach beim Einsammeln und der Kontrolle.

P9900-4M SEB Elektronik - gesamt

Anz.	Art.Nr.	Bezeichnung	Anz.	Art.Nr.	Bezeichnung
1	P3910-1A	Steckplatte, klein	1	P3910-6D	STB Kondensator 0,1 µF
2	P3310-2E	Verbindungsleitung 25 cm, schwarz, SE	1	P3910-6G	STB Kondensator 1 µF
1	P3310-3A	Verbindungsleitung 50 cm, rot, SE	1	P3910-6H	STB Kondensator 2 µF
1	P3310-3B	Verbindungsleitung 50 cm, blau, SE	1	P3910-6J	STB Kondensator 10 µF
1	P3310-4A	Verbindungsleitung 75 cm, rot, SE	1	P3910-6N	STB Kondensator 100 µF
1	P3310-4B	Verbindungsleitung 75 cm, blau, SE	1	P3910-6Q	STB Kondensator 1000 µF
1	P3600-1A	Solarzellenbaustein	2	P3910-7A	STB Si-Diode
1	P3921-2C	Mikrofonbaustein	1	P3910-7B	STB Ge-Diode
4	P3910-1B	STB Anschluss	1	P3910-7E	STB Z-Diode 4,7 V
5	P3910-1C	STB Leitung gerade	2	P3910-7K	STB LED rot
3	P3910-1D	STB Leitung gerade mit Buchse	1	P3910-7T	STB Brueckengleichrichter
4	P3910-1E	STB Leitung T-foermig	1	P3910-8A	STB Transistor NPN, Basis links
1	P3910-1F	STB Leitung T-foermig mit Buchse	1	P3910-8B	STB Transistor NPN, Basis rechts
2	P3910-1G	STB Leitung winkelig	1	P3910-8C	STB Transistor PNP, Basis links
4	P3910-1H	STB Leitung winkelig mit Buchse	1	P3911-2J	STB fuer Spule 800 Windungen
1	P3910-1J	STB Leitung unterbrochen mit 2 Buchsen	1	P3911-2K	STB fuer Spule 2 x 800 Windungen
2	P3910-2A	STB Lampenfassung E 10	1	P3911-2A	STB Summer
2	P3910-2R	STB Schalter EIN/AUS	1	P3911-2B	Ohrhoerer
1	P3910-2K	STB Batterie (Akku) 1,2 V	1	P3911-2R	Spule 800 Windungen, SE, blau
1	P3910-1K	STB Leitung mit Klinkenbuchse	1	P3911-2S	Spule 1600 Wdg., rot
1	P3910-3G	STB Widerstand 100 Ohm	1	P3911-1J	U-Kern mit Joch und Spannbuegel
1	P3910-3M	STB Widerstand 500 Ohm	2	P3320-1I	Gluehlampe 10 V/0,05 A, E 10
1	P3910-30	STB Widerstand 1 kOhm	1	P3410-2M	Lagerhuelse fuer Stabmagnete
1	P3910-3R	STB Widerstand 10 kOhm	2	P3410-1K	Rundstabmagnet, D=10 mm, L=50 mm
1	P3910-3S	STB Widerstand 47 kOhm	1	P3911-1K	Eisenkern massiv, L=50 mm
1	P3910-5A	STB Drehwiderstand 10 kOhm	1	P3911-3F	Steckerstift mit Nadel
1	P3910-5F	STB Potentiometer 470 Ohm	2	P3310-1A	Krokoklemme, blank
1	P3910-4A	STB NTC	2	P3911-3D	Krokoklemme mit Steckerstift
1	P3910-4E	STB PTC	1	P7806-4M	Boxeneinsatz Elektronik
1	P3910-4J	STB LDR	1	P7806-1B	Aufbewahrungsbox groß
1	P3910-4K	STB VDR			

schüler-experimentiergeräte zubehör





P3130-3D Kleinspannungsnetzgerät mit Digitalanzeige

Stufenlos stellbare und stabilisierte Gleichspannung, welche auf einer 20 mm hohen Digitalanzeige abgelesen werden kann, sowie fest einstellbare Wechselspannung. elektronischer Überlastschutz; Ausgänge: DC 0 ... 12 V stufenlos stellbar, stabilisiert, max. 3A AC 3/6/9/12 V fest einstellbar, max. 3 A Galvanische Trennung vom Netz, Ausgangsspannungen an 4-mm Sicherheitsbuchsen entnehmbar, Ein/Aus- Schalter, LED signalisiert Überlastung oder Kurzschluß, Primär- Schmelzsicherung T 630 mA Anschlussspannung 230 V AC/50...60 Hz Kunststoffgehäuse ABS grün mit gelbem Aufdruck, Abmessungen: ca.160x120x45 mm



P3120-3F Funktionsgenerator SE

Ausgangssignale: Sinus, Dreieck, Rechteck Frequenzbereich: 0,1 Hz ... 100 kHz einstellbar mittels Grob- und Feinregler; Ausgangsspannung: 0...4 Veff, max. 4 Watt, an 4-mm Sicherheitsbuchsen entnehmbar: durch hohe Ausgangsleistung sowohl zum Betreiben von Schallquellen als auch zum Betreiben von Motoren (max. 1 A) geeignet; kurzschlussfest und gegenspannungssicher; Eingangsspannung: 12 V AC, z. B. durch Festspannungstrafo 12V AC P3130-7A, oder Schülernetzgerät P3130-3D Kunststoffgehäuse ABS grün, Abmessungen: ca. 160x120x45 mm



schülermeßgeräte analog

P3210-1C Vielfachmessinstrument, analog

Drehspulinstrument mit Überlastschutz, zur Messung von Gleich- und Wechselspannungen sowie Gleich- und Wechselströmen; spiegelunterlegte Doppelskala 3/10-teilig, Skalenbogenlänge ca. 90 mm sowie zusätzliche Doppelskala für Zeigerstellung 0-Punkt-Mitte; Wahlschalter zur Einstellung der Stromart AC/DC sowie 0-Punkt-Mitte und Batteriecheck Spannungsbereiche AC und DC: 100 mV ...30 V sowie 1mV-Bereich zur Verwendung als sensibles Galvanometer Strombereiche AC und DC: 100 µA ... 3 A sowie 10 A

(Eingang über separate Buchse!)

Gerät batteriebetrieben mit 4x1,5 Mignon-Zellen (im Lieferumfang enthalten!)

Klasse: 2 DC/3 AC Kunststoffgehäuse ABS, grün,

mit gelbem Aufdruck Maße: ca.120x160x50 mm







P3215-1A Handmultimeter, analog

Drehspulinstrument in robustem Gehäuse,

Skalengröße: 98x79 mm, Skalenlänge: ca. 75 mm

Messbereiche:

V DC: 2.5 / 10 / 25 / 50 / 250 / 1000 V

V AC: 10 / 50 / 250 / 1000 V

A DC: 50 / 500 μA / 5 / 50 / 500 mA / 10 A

(Genauigkeit: jeweils ca. 3 %)

Widerstand: x1 / x10 / x100 / x1k / x10 k0hm

Durchgangsprüfung

Einstellknopf zur exakten Zeigerjustierung

Innenwiderstand: 20 MOhm Batteriebetrieb: 1x9 V, 2x1,5V im Lieferumfang enthalten: Batterien und Prüfkabel

Abmessungen: ca. 106x156x36 mm

schülermeßgeräte digital





P3245-2M Handmultimeter digital, auto-range

Das bedienerfreundliche Digitalmultimeter mit Analogbalken; 3 $^{3}/_{4}$ stellige LCD-Anzeige, 15 mm hoch

Messbereiche:

V DC: 0,3 / 3 / 30 / 300 / 1000 V (auto) V AC: 3 / 30 / 300 / 700 V (auto) A DC: 0,3 / 3 / 30 / 300 mA / 10 A A AC: 0,3 / 3 / 30 / 300 mA / 10 A

Widerstand: 0,3 / 3 / 30 / 300 kOhm / 3 / 30 MOhm

Kapazität: 30 μF Frequenz: 300 kHz

Durchgangs- und Diodenprüfung

hFE – Transistorprüfung Batterieprüfung (1,5 und 9 V) Automatischer Überlastschutz

Data-Hold Funktionstaste, Abschaltautomatik

9-V-Blockbatteriebetrieb im Lieferumfang enthalten:

Batterie, Prüfkabel und Schutzholster

Abmessungen: ca. 88x190x37 mm (ohne Holster)



P3245-1M Handmultimeter digital, klein, auto-range

Das nahezu "ideale" Multimeter für Schülerexperimente; handlich, automatische Bereichswahl, Jumbo-Display; 3 ³/₄ stellige LCD-Anzeige, 22 mm hoch

Messbereiche:

V DC: 0,4 / 40 / 400 / 1000 V (auto) V AC: 4 / 40 / 400 / 700 V (auto) A DC / AC: 40 / 400 mA / 10 A

Widerstand: 0,4 / 4 / 40 / 400 kOhm / 4 / 40 MOhm

Kapazität: 4 / 40 / 400 nF / 4 / 40 / 200 μ F Frequenz: 0,1 / 1 / 10 / 100 kHz / 1 / 30 MHz

Durchgangs- und Diodenprüfung

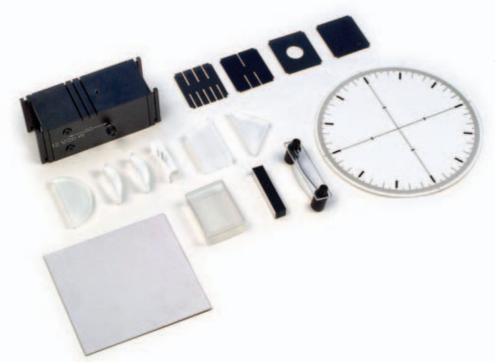
Überlastschutz: Spannungsbereich automatisch, Strombereich mit Glasrohrfeinsicherung Überspannungsanzeige, "Low-Battery"-Anzeige, Taste für Relativ-Messungen, Abschaltautomatik 9-V-Blockbatteriebetrieb

im Lieferumfang enthalten: Batterie, Prüfkabel, Schutzholster

Abmessungen: ca. 155x90x48 mm (mit Holster)



schüler-experimentiermodul (sem) optik 1





P9900-4G(-4L) SEB Optik 1 P5205-1A

Optikset für Experimente am Tisch, mit Halogenleuchte (P9900-4L) oder Soffitte (P9900-4G). Das Set Optik 1 bildet auch die Basis für weiterführende Versuche auf der

optischen Bank. Die Experimentierleuchte wird mittels

Farbmischung,

Gerätesatz SE

P9100-4G

Versuchsanleitung

Optik

P9900-4L SEB Optik 1 Halogen (*oder P9900-4G Soffitte)

P5110-1G Kombiexperimentierleuchte SE 12V/20W Halogen, Verwendung direkt am Tisch oder auf der Optischen Bank mit eingebauter Kondensorlinse, Alu-Gehäuse mit Kunststoffschienen zur Halterung von Blenden Kombiexperimentierleuchte SE *oder P5110-1F 12V/18W Soffitte Modellkörper aus hochpoliertem Acrylglas, Unterseite weiß beschichtet, die Länge der Körper ist 70 mm: P5520-1F Modellkörper Trapez SE

Bezeichnung

P5520-1A Modellkörper halbkreisförmig SE Modellkörper Prisma 90° SE P5520-1E Modellkörper wie obige, jedoch Länge 51 mm: 2 Modellkörper plankonvex SE P5520-1B P5520-1C Modellkörper plankonkav SE 1 P5620-1A Optische Scheibe SE, graduiert, D = 200 mm 1 P5610-5C Schirm weiss SE, 145 x 140 mm Spiegel auf Klotz, 67 x 12 mm P5600-5A 1 P5600-5B Hohl- und Wölbspiegel SE, 1 verstellbar auch als Parabolspiegel 1 P5405-1A Blende 1 und 2 Schlitze, schwarz P5405-1B Blende 3 und 5 Schlitze, schwarz P5710-1B Kunststofftrog transparent, 65 x 47 mm, mit weißem Boden und Deckel

Stativstange auf der optischen Bank (die z.B. auch in der Mechanik als Fahrbahn verwendet wird) befestigt.

Additive und Subtraktive Farbmischung mit Hilfe des Ergänzungssatzes Farbmischung P5205-1A

P7806-4G Boxeneinsatz Optik 1 P7806-1A Aufbewahrungsbox klein Boxeneinräumplan und 2 Aufkleber

Anz. Art.Nr.

schüler-experimentiermodul (sem) optik 1



Versuche mit Optik 1

1. LICHTAUSBREITUNG:

OPS 1.1 Licht breitet sich geradlinig aus OPS 1.2 Schatten

2. SPIEGEL:

OPS 2.8

OPS 2.1	Reflexion am ebenen Spiegel
OPS 2.2	Bilder am ebenen Spiegel
OPS 2.3	Reflexion am Hohlspiegel
OPS 2.4	Bildkonstruktion für den
	Hohlspiegel
OPS 2.5	Abbildung eines Punktes mit
	dem Hohlspiegel
OPS 2.6	Reflexion am Wölbspiegel
OPS 2.7	Bildkonstruktion für den
	Wölbspiegel

dem Wölbspiegel

Abbildung eines Punktes mit

3. BRECHUNG:

OPS 3.1	Brechung an einer planparallelen Platte
OPS 3.2	Brechungszahl von Glas
OPS 3.3	Die Brechung beim Übergang Luft-Wasser
OPS 3.4	Einfalls- und Brechungswinkel
OPS 3.4.1	Brechungsindex fester Stoffe
OPS 3.4.2	Berechnung der Parallel-
	verschiebung bei der
	planparallelen Platte
OPS 3.5	Der Übergang von Glas in Luft
OPS 3.6	Das Umlenk- und Umkehrprisma
OPS 3.7	Brechung am Prisma

OPS 4.5 Brechung an Zerstreuungslinsen OPS 4.6 Bildkonstruktion an Zerstreuungslinsen OPS 4.7 Abbildung eines Punktes mit einer Zerstreuungslinse

Bildkonstruktion an

einer Sammellinse

Abbildung eines Punktes mit

Sammellinsen

5. FARBEN:

OPS 4.3

OPS 4.4

OPS 5.1 Farbzerstreuung

6. DAS AUGE:

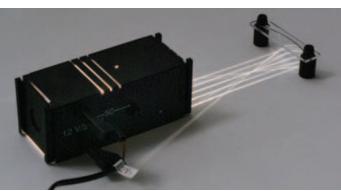
Das normalsichtige Auge
Kurzsichtigkeit
Weitsichtigkeit
Alterssichtigkeit

4. LINSEN:

OPS 4.1 Brechung an Sammellinsen OPS 4.2 Randstrahlen



OPS 1.2 Schatten



OPS 2.3 Reflexion am Hohlspiegel

ZUBEHÖR:



P5205-1A Farbmischung, Gerätesatz SE Set zur additiven und subtraktiven Farbmischung in Kombination mit Optik 1

Das Set enthält

1 Dreifarben-Dia mit additiven Faben

3 Umlenkspiegel und

3 subtraktive Farbfilter aus Kunststoff



oder Soffitte aus "Optik 1"

Ersatzlampen für Experimentierleuchten SE:

P3320-1R Halogenlampe 12 V / 20 W

P3320-2D Soffittenlampe 12 V / 18 W



P5210-3A Farbkarte

Bestellinformation für Modul OPTIK 1

P9900-4L(-4G) Optik 1

P9100-4G Versuchsanleitung Optik

P3130-3D Schülernetzgerät mit

Digitalanzeige

oder P3130-7A Lampentrafo

Zubehör:

P5205-1A Farbmischung,

Gerätesatz SE

P5210-3A Farbkarte





schüler-experimentiermodul (sem) optik 3 (2)



P9900-4K (-4H) SEB Optik 3 (oder Optik 2)

	` ,	- , , , ,
Anz.	Art.Nr.	Bezeichnung
1 •	P5310-1B	Fahrbahn und optische Bank, NTL-Alu-Spezialprofil,
		sehr dickwandig und robust, mit Siebdruck-
		Millimeterskala, 2 x 50 cm, zusammensetzbar zu
		einer 1-m-Schiene mit Hilfe des Verbinders
1 •	P5310-1C	Schienenverbinder SE, Alu, 80 mm
1 •	P7240-1A	Stativstange, rund, 100 x 10 mm, SE (ohne Abb.)
		Linsen aus Glas, D = 50 mm, in Fassung oder in
		Linsen- und Blendenhaltern, aus Kunststoff:
1	P5510-2A	Linse in Halter, FI = + 50 mm
1	P5510-2L	Linse in Halter, FI = - 100 mm
1	P5510-3C	Linse in Fassung, FI = + 300 mm
1	P5510-3B	Linse in Fassung , FI = + 100 mm
1	P5600-3B	Hohlspiegel in Fassung, D = 50 mm
1	P5600-3C	Wölbspiegel in Fassung, D = 50 mm
1 •	P5410-1H	Kreisscheibe in Fassung, D = 34 mm
1 •	P5410-1G	Kreisblende in Fassung, D = 20 mm
4(1•)	P5310-2A	Linsen- und Blendenhalter, 97 x 90 mm,
		Abstand Stiel zur opt. Achse = 70 mm
2	P5310-2B	Diahalter aufsteckbar und drehbar
1	P5400-1K	Lochblenden, Satz von 3 Stk.,
		D = 1, 3 und 8 mm
1	P5400-1E	L-Blende in Dia
1	P5400-1F	Diapositiv mit 4 Abbildungen, in Dia
1 •	P5820-1B	Strichgitter, 300 Striche/mm
1	P5400-1A	Blende mit 1 Spalt, in Dia
1 •	P5420-2A	Präparat Quarz, rechtsdrehender
		Quarz, $D = 10$ mm, $B = 2$ mm, zur
	DE 400 44	Drehung der Polarisationsebene
1	P5490-1A	Erde-Mond-Modell, Achsenstiel in 23 °
		gekrümmt, D = 48 mm, beweglicher
	DEC40 E4	Mond zur Darstellung der Mondphasen
1	P5610-5A	Transparentschirm in Halter, Schirm: 70 x 60 mm
3	P5110-2A	
ა 1	P5110-2A P5210-1A	Aufstecklampe, 6V/3W Farbfilter additiv SE, 3 Stk. in Fassung
1	1 JZ 10-1A	i aibilitei auditiv OL, O Otk. III i assuily

P9900-4L SEB Optik 1 P9900-4K SEB Optik 3 P9100-4G Versuchsanleitung Optik

Anz.	Art.Nr.	Bezeichnung
1	P5210-2A	Farbfilter subtraktiv, SE, Kunststoff
		Satz von 3 Stk.
1 •	P5710-1A	Küvette SE, 85 x 45 x 43 mm
2 •	P5420-1A	Polarisationsfilter, D=50mm, in Fassung
2 🔵	P5420-1B	Halter für Polarisationsfilter, Linsen- und
		Blendenhalter mit Graduierung
4 (1•)	P5310-1E	Reiter für optische Bank
		NTL-Alu-Spezialprofil
2 (1•)	P5310-1H	Reiter mit Klemmschraube
		NTL-Alu-Spezialprofil
1 •	P5310-1F	Reiter für Skalen, Schirme und Zeiger,
		NTL-Alu-Spezialprofil
1	P5550-1A	Prisma gleichseitig, Glas, s = 25 mm
1	P5610-8A	Prismentisch SE, D = 50 , H = 60 mm
1 •	P5420-3A	Körper für Spannungsoptik, 75 x 30 mm
		Aufbewahrung:
1	P7806-4H	Boxeneinsatz Optik 2/3
1	P7806-1B	Aufbewahrungsbox groß
•		Boxeneinräumplan und 2 Aufkleber

Die mit • gekennzeichneten Artikel sind in der "Optik 2 P9900-4H" nicht enthalten. Das Modul Optik 2 erfordert "Stativ P9900-4A" und ist eine Ergänzung zu Optik 1 für die Sekundarstufe 1. Eine genaue Auflistung der möglichen Experimente finden Sie nebenstehend.

schüler-experimentiermodul (sem) optik 3 (2)



Versuche mit Optik 3 und Optik 2

1. LICHTAUSBREITUNG:

OPS 1.3 Licht und Schatten

OPS 1.4 Kernschatten, Halbschatten

OPS 1.5 Mondphasen

OPS 1.6 Sonnen- und Mondfinsternis

OPS 1.7 Lochkamera OPS 1.8 Photometer

2. SPIEGEL:

OPS 2.5.1 Bilder am Hohlspiegel OPS 2.8.1 Bilder am Wölbspiegel

4. LINSEN:

OPS 4.2.1 Bestimmung der Brennweite von Sammellinsen

OPS 4.4.1 Bilder bei der Sammellinse

0 4.4.2 Abbildungsgesetz für Sammellinsen

OPS 4.5.1 Bestimmung der Brennweite von Zerstreuungslinsen

OPS 4.7.1 Bilder bei der Zerstreuungslinse

OPS 4.8 • Sphärische Linsenfehler

OPS 4.9 • Chromatische Linsenfehler

5. FARBEN:

OPS 5.2 Farbzerlegung des Lichtes durch ein Prisma,

und Wiedervereinigung

OPS 5.3 Additive Farbmischung

OPS 5.4 Subtraktive Farbmischung OPS 5.5 Körperfarben

6. DAS AUGE:

OPS 6.1.1 Augenmodell

OPS 6.5 Augenfehler und deren Korrektur

7. OPTISCHE INSTRUMENTE:

OPS 7.1 Lupe

OPS 7.2 Diaprojektor

OPS 7.3 Mikroskop

OPS 7.4 Fernrohr

OPS 7.5 Fotoapparat

8. WELLENOPTIK:

OPS 8.1

Beugung am Gitter

OPS 8.2 • Bestimmung der Wellenlänge

OPS 8.3 • Polarisation mit Filtern

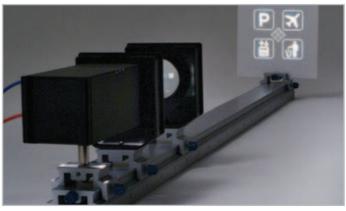
OPS 8.4 • Drehung der Polarisationsebene durch Einbringen

fester Stoffe

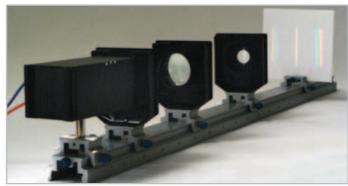
OPS 8.5 • Saccharimeter-Modell

OPS 8.6 • Spannungsoptik

Versuche mit • sind mit der Box Optik 2 nicht möglich.



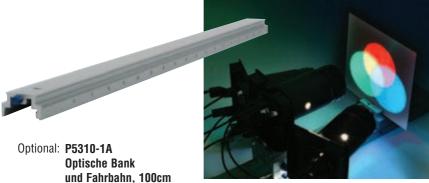
OPS 7.2 Diaprojektor



OPS 8.2 Bestimmung der Wellenlänge von Licht



OPS 7.4 Fernrohr



OPS 5.3 Additive Farbmischung

Bestellinformation für Modul OPTIK 3 oder 2

P9900-4L Optik 1 + P9900-4K Optik 3

P9900-4H Optik 2 + P9900-4A Stativ

P9100-4G Versuchsanleitung Optik P3310-1S Verbindungsleitungen, Set

P3130-3D Schülernetzgerät m. Digitalanzeige





schüler-experimentiermodul (sem) chemie

Das Stativmaterial ist aus NTL-Alu-Sonderprofil gefertigt, somit sehr robust und chemikalienbeständig.
Glasmaterial ist aus Borosilikatglas gefertigt, die Reagenzgläser sehr dickwandig. Die Stopfen sind aus Silikon, was Lebensmittelechtheit, langfristige Elastizität, einen hohen Schmelzpunkt und eine hohe Chemikalienresistenz bedeutet. Das Set enthält einen Schutzhandschuh und Stativmaterial zum Befestigen einer Schutzscheibe.



C9900-4A SEB Chemie - Stativ

Anz.	Art.Nr.	Bezeichnung		
1	DS100-1H			
	Sonderprofil, für einen absolut			
		multifunktionellen Einsatz mit		
		verschiedenen NTL Reitern		
2	DS102-12	Schienenfuss, L=125 mm,		
		Alu-Sonderprofil		
2	DS400-1K	Kreuzmuffe, aus NTL-Alu-		
		Sonderprofil, mit M8-Flügelschrauben		
2	DS140-2R	Vierkantreiter,waagrecht, Alu		
1	DS103-04	Stativreiter, H=40 mm, Alu		
1	DS502-02	Stativring mit Muffe, D=102 mm		
2	DS502-62	Stativring mit Muffe, D=62 mm		
1	P7240-1G	Stativstange, rund 500x10 mm		
1	C7002-1A	Universalklemme 0 – 80 mm		
1	C7420-1S	Löffel mit Spatel, Stahl, 150x18 mm		
1	C7420-2S	Doppelspatel, Stahl, 180x11 mm		
1	C8020-1A	Mörser, Porzellan, D=100 mm		
1	C8020-2A	Pistill, Porzellan, L=110 mm		
1	C8000-3B	Schmelztiegel 35 ml, h.F. Porzellan		
1	C8010-1C	Abdampfschale, Porzellan, 75 ml		
1	C7415-2Z	Tiegelzange, doppelt gebogen, Stahl, L=200 mm		
1	C7205-1A	Reagenzglashalter, Holz, 10 – 30 mm		
1	C7418-2A	Labormesser		
1	C1570-1S	Messpipette, 10 ml, graduiert 0,1 ml		
1	C7223-1A	Drahtdreieck mit Tonröhren, 60 mm		
1	P7125-1B	Wärmeschutznetz, 150x150 mm		
1	C7205-2A	Reagenzglasgestell, Holz, 12 Bohrungen 22 mm und 6 Abtropfstäbe		
1	C7418-1A	Pinzette, spitz, Stahl, L=115 mm		
1	C6020-1C	Glasrührstab 8x250 mm		
1	C7600-1A	Wärmeschutzhandschuh, Gummi		
1	C7445-7G	Schlauch, Gummi, 7/10 mm, L=1000 mm		
1	C7413-1A	Verbrennungslöffel, L=450 mm		
1	C7806-4A P7806-1B	Aufbewahrung: Boxeneinsatz Chemie/Stativ Aufbewahrungsbox groß Boxeneinräumplan und 2 Aufkleber		

C9900-4B SEB Chemie - Glas

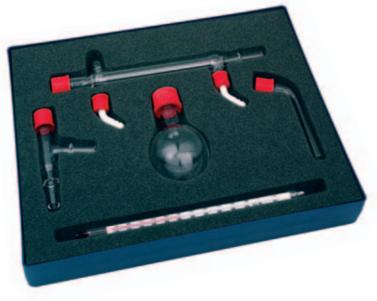
Anz.	Art.Nr. C1000-1B	Bezeichnung Becherglas, n.F., 100 ml
1	C1000-1B	Becherglas, n.F., 150 ml
1	C1000-10	Becherglas, n.F., 250 ml
1	C1370-1B	Trichter, KS, D=75 mm
1	C1020-1D	Erlenmeyerkolben, weithals, 250 ml
1	C1055-1H	Reagenzglas mit Ansatzrohr, 30x200 mm
1	C1380-2A	Standzylinder, geschliffener Rand, 200x50 mm
i	C1064-1A	Tropftrichter, 50 ml, zylindrisch, mit Stopfen
i	C7520-1A	Kobaltglasplatte, 50x50x2 mm
2	B7505-1A	Objektträger, 76x25x1 mm
1	C1385-1A	Deckplatte, D=75 mm, einseitig geschliffen
1	C6120-1C	Uhrglas, D=100 mm
1	C6030-1M	Glasrohrsatz Nr. 1 - 7, D=5/8mm, versch. geformt
12	C1050-1C	Reagenzglas 16x160mm, schwer schmelzbar
1	B7804-1A	Lupe 3- und 5-fach
2	C6150-2A	Pipette 5,0 ml, Glas
1	C7530-1A	Bürste für Reagenzglas, D = 17 mm
1	P2220-1A	Thermometer -10+110/1°C, Alk.
4	C7320-1C	Stopfen Silikon, 12,5/18/27 mm
2	C7320-1D	Stopfen Silikon, 12,5/18/27 mm, 1 Bohrung
1	C7320-4B	Stopfen Silikon, 26/32/30 mm, 1 Bohrung
1	C7320-5B	Stopfen Silikon, 31/38/35 mm, 1Bohrung
1	C7540-1A	Pipettierball (Peleusball)
1	C7806-4B	Aufbewahrung: Boxeneinsatz Chemie/Glas
1	P7806-1B	Aufbewahrungsbox groß Boxeneinräumplan und 2 Aufkleber

schüler-experimentiermodul (sem) chemie



Mit der SEB Destillation C9900-4C können weiterführende Experimente zur "Destillation", mit der SEB Elektrochemie C9900-4E können noch zusätzlich 13 Versuche zur "Elektrochemie" durchgeführt werden





C9900-4E SEB Elektrochemie

Anz.	Art.Nr.	Bezeichnung
1	DE921-3A	Halter mit Steckerstift
1	C3082-4C	U-Rohr mit Ansatz SB 19
1	C7118-2A	Stabelektrodenhalter
1	P3310-1A	Krokoklemme, blank
1	C7118-2B	Stabelektrodenhalter-Zusatz
1	P3910-2B	STB Lampenf, E 10 (zu C7118-2A)
1	C1000-1B	Becherglas niedr. Form 100ml
1	P3320-1I	Gluehlampe 10 V/0,05 A, E 10
1	P3310-3A	Verbindungsleitung 50 cm, rot, SE
2	P3310-3B	Verbindungsleitung 50 cm, blau, SE
2	C7124-5A	Stabelektrode Kohle
1	C7124-4A	Stabelektrode Kupfer
2	C7124-6A	Stabelektrode Nickel
2	P7130-4B	Stopfen Silikon17/22/25 mm, 1 Loch
		Aufbewahrung:
1	C7806-4E	Boxeneinsatz Elektrochemie
1	P7806-1A	Aufbewahrungsbox klein
1	F / 000-1A	Boxeneinräumplan und
		2 Aufkleber
		ב תעותוסטסו

C9900-4C SEB Destillation (GL)

ANZ.	Art.Nr.	Bezeichnung
1	C3601-01	Enghals-Rundkolben, 100 ml
1	C3601-03	Destillieraufsatz
1	C3601-06	Kühler, 2 Schraubkappen und
		2 KS-Schlaucholiven mit Schraubkappen
1	C3601-21	Gasableitungsrohr mit Bogen
1	C6514-13	Thermometer, chemisch, -10 +110 °C,
		alkoholgefüllt
		-
		Aufbewahrung:
1	P7806-1A	Aufbewahrungsbox klein
1	C7806-4C	Schaumstoffeinsatz für Destillation (GL)

Bestellinformation für Modul CHEMIE

C9900-4A	SEB Chemie/Stativ
C9900-4B	SEB Chemie/Glas
C9100-4A	Versuchsanleitung Chemie

Zusätzlich emnfehlenswert:

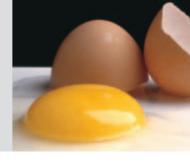
Lusalziilli	emplemenswert.
C9900-4E	SEB Elektrochemie
C9900-4C	SEB Destillation (GL)
P3130-3D	Schülernetzgerät m. Digitalanzeige
P3240-1C	Vielfachmessgerät digital



versuchsthemen chemie

CHS 1.1	Stoffe kommen in der Natur selten rein vor	CHS 2.2.3.1	Warum der Eisberg schwimmt
CHS 1.1.1	Einige physikalische Trennungsverfahren	CHS 2.2.3.2	Der rote Geysir
CHS 1.1.1.1	Wo bleibt das Kochsalz	CHS 2.2.3.3	Brennender Schaum
CHS 1.1.1.2	Warum die Fische atmen können	CHS 2.2.3.3	Die Spanprobe
CHS 1.1.1.3	Auf den Spuren der Goldwäscher	CHS 2.2.4	Wasser als Reinstoff und als Lösungsmittel
CHS 1.1.1.4	Das Salz aus Blut und Klauen	CHS 2.2.4.1	So gut wie unsichtbar
CHS 1.1.1.5	Die eigene Kläranlage	CHS 2.2.4.2	Ähnliches löst Ähnliches
CHS 1.1.1.6	Die wunderbare Entfärbung	CHS 2.2.4.3	Benzinpest
CHS 1.1.1.7	Fast ein Brillant	CHS 2.2.5	Oxidation und Reduktion
CHS 1.1.1.8	Who is Who?	CHS 2.2.5.1	Der Zauberstrohhalm
CHS 1.1.2	Zerlegung von Verbindungen durch	CHS 2.2.5.2	Staubexplosion
	chemische Reaktionen	CHS 2.2.5.3	Die Kohle, die ist sehr aktiv
CHS 1.1.2.1	Kohle aus Zucker	CHS 2.2.6	Reaktionsenergie (exotherme und
CHS 1.1.2.2	Die Brausepulverfabrik	00 2.2.0	endotherme Reaktionen)
		0110 0 0 6 4	
CHS 1.1.3	Aus einer Verbindung ist ein chemisches	CHS 2.2.6.1	Ohne Wärme geht es nicht
	Element zu gewinnen	CHS 2.2.6.2	Der Taschenthermophor
CHS 1.1.3.1	Aus weiß wird schwarz		
CHS 1.1.3.2	Der goldene Nagel	CHS 2.3	Chemikalien im täglichen Leben –
CHS 1.1.3.3	Die Spiegelröhre		auf die Dosis kommt es an
0110 1.11.0.0	Die opiegeneme	CHS 2.3.1	Dosis – Konzentration
0110 4 0	Elektricaha Laitar und laalataran		
CHS 1.2	Elektrische Leiter und Isolatoren	CHS 2.3.1.1	Auf der Spur von ppm
CHS 1.2.1	Leitfähigkeit verschiedener Stoffe	CHS 2.3.2	Umgang mit Haushaltschemikalien
CHS 1.2.1.1	Wann brennt das Lämpchen?	CHS 2.3.2.1	Spiegelblank
CHS 1.2.1.2	Auf Ritters Spuren	CHS 2.3.3	Umgang mit brennbaren Stoffen und
CHS 1.2.2	Ionenbindung (Ionengitter, Ionenbewegung)		Lösungsmittel – Brandbekämpfung
CHS 1.2.2.1	Und es löst sich nicht	CHS 2.3.3.1	Abfackeln
CHS 1.2.2.2	Das scheinbare Unscheinbare	CHS 2.3.3.2	Kälteschock
CHS 1.2.2.3	Mit dem Wasser kommt die Farbe	CHS 2.3.3.3	Nie mit Wasser
CHS 1.2.2.4	Fast ein Hydrometer	CHS 2.3.3.4	Entzug des Sauerstoffs
CHS 1.2.2.5	Die Wanderer		Vorsicht: Überdruck
CHS 1 3	Durch elektrischen Strom Jassen sich	CHS 2 A	Säuren und Rasen im Alltan
CHS 1.3	Durch elektrischen Strom lassen sich	CHS 2.4	Säuren und Basen im Alltag
	neue Stoffe gewinnen	CHS 2.4 CHS 2.4.1	Nachweis von saueren und basischen Stoffen
CHS 1.3.1	neue Stoffe gewinnen Elektrolyse einer Salzlösung	CHS 2.4.1	Nachweis von saueren und basischen Stoffen in wässrigen Lösungen mittels Indikatoren
CHS 1.3.1 CHS 1.3.1.1	neue Stoffe gewinnen Elektrolyse einer Salzlösung Braune Schlieren	CHS 2.4.1 CHS 2.4.1.1	Nachweis von saueren und basischen Stoffen
CHS 1.3.1	neue Stoffe gewinnen Elektrolyse einer Salzlösung	CHS 2.4.1	Nachweis von saueren und basischen Stoffen in wässrigen Lösungen mittels Indikatoren
CHS 1.3.1 CHS 1.3.1.1 CHS 1.3.1.2	neue Stoffe gewinnen Elektrolyse einer Salzlösung Braune Schlieren	CHS 2.4.1 CHS 2.4.1.1 CHS 2.4.2	Nachweis von saueren und basischen Stoffen in wässrigen Lösungen mittels Indikatoren Küchenchemie pH – Wert Messung
CHS 1.3.1 CHS 1.3.1.1 CHS 1.3.1.2 CHS 1.3.1.3	neue Stoffe gewinnen Elektrolyse einer Salzlösung Braune Schlieren Die Umkehrung Poltausch	CHS 2.4.1.1 CHS 2.4.2. CHS 2.4.2.1	Nachweis von saueren und basischen Stoffen in wässrigen Lösungen mittels Indikatoren Küchenchemie pH – Wert Messung Beinahe Homöopathie
CHS 1.3.1 CHS 1.3.1.1 CHS 1.3.1.2 CHS 1.3.1.3 CHS 1.3.2	neue Stoffe gewinnen Elektrolyse einer Salzlösung Braune Schlieren Die Umkehrung Poltausch Technische Bedeutung der Elektrolyse	CHS 2.4.1 CHS 2.4.1.1 CHS 2.4.2	Nachweis von saueren und basischen Stoffen in wässrigen Lösungen mittels Indikatoren Küchenchemie pH – Wert Messung Beinahe Homöopathie Die elektrische Leitfähigkeit von
CHS 1.3.1 CHS 1.3.1.1 CHS 1.3.1.2 CHS 1.3.1.3 CHS 1.3.2 CHS 1.3.2.1	neue Stoffe gewinnen Elektrolyse einer Salzlösung Braune Schlieren Die Umkehrung Poltausch Technische Bedeutung der Elektrolyse Auflösungserscheinungen	CHS 2.4.1.1 CHS 2.4.2. CHS 2.4.2.1 CHS 2.4.3.1	Nachweis von saueren und basischen Stoffen in wässrigen Lösungen mittels Indikatoren Küchenchemie pH – Wert Messung Beinahe Homöopathie Die elektrische Leitfähigkeit von Säuren und Basen
CHS 1.3.1 CHS 1.3.1.1 CHS 1.3.1.2 CHS 1.3.1.3 CHS 1.3.2	neue Stoffe gewinnen Elektrolyse einer Salzlösung Braune Schlieren Die Umkehrung Poltausch Technische Bedeutung der Elektrolyse	CHS 2.4.1 CHS 2.4.1.1 CHS 2.4.2 CHS 2.4.2.1 CHS 2.4.3	Nachweis von saueren und basischen Stoffen in wässrigen Lösungen mittels Indikatoren Küchenchemie pH – Wert Messung Beinahe Homöopathie Die elektrische Leitfähigkeit von Säuren und Basen Sauerleiter
CHS 1.3.1 CHS 1.3.1.1 CHS 1.3.1.2 CHS 1.3.1.3 CHS 1.3.2 CHS 1.3.2.1 CHS 1.3.2.2	neue Stoffe gewinnen Elektrolyse einer Salzlösung Braune Schlieren Die Umkehrung Poltausch Technische Bedeutung der Elektrolyse Auflösungserscheinungen Zierschlüssel	CHS 2.4.1 CHS 2.4.1.1 CHS 2.4.2 CHS 2.4.2.1 CHS 2.4.3 CHS 2.4.3.1 CHS 2.4.3.2	Nachweis von saueren und basischen Stoffen in wässrigen Lösungen mittels Indikatoren Küchenchemie pH – Wert Messung Beinahe Homöopathie Die elektrische Leitfähigkeit von Säuren und Basen Sauerleiter Basenleiter
CHS 1.3.1 CHS 1.3.1.1 CHS 1.3.1.2 CHS 1.3.1.3 CHS 1.3.2 CHS 1.3.2.1 CHS 1.3.2.2 CHS 2.1	neue Stoffe gewinnen Elektrolyse einer Salzlösung Braune Schlieren Die Umkehrung Poltausch Technische Bedeutung der Elektrolyse Auflösungserscheinungen	CHS 2.4.1 CHS 2.4.1.1 CHS 2.4.2 CHS 2.4.2.1 CHS 2.4.3	Nachweis von saueren und basischen Stoffen in wässrigen Lösungen mittels Indikatoren Küchenchemie pH – Wert Messung Beinahe Homöopathie Die elektrische Leitfähigkeit von Säuren und Basen Sauerleiter
CHS 1.3.1 CHS 1.3.1.1 CHS 1.3.1.2 CHS 1.3.1.3 CHS 1.3.2 CHS 1.3.2.1 CHS 1.3.2.2	neue Stoffe gewinnen Elektrolyse einer Salzlösung Braune Schlieren Die Umkehrung Poltausch Technische Bedeutung der Elektrolyse Auflösungserscheinungen Zierschlüssel Chemie die Welt der Stoffe	CHS 2.4.1 CHS 2.4.1.1 CHS 2.4.2 CHS 2.4.2.1 CHS 2.4.3 CHS 2.4.3.1 CHS 2.4.3.2	Nachweis von saueren und basischen Stoffen in wässrigen Lösungen mittels Indikatoren Küchenchemie pH – Wert Messung Beinahe Homöopathie Die elektrische Leitfähigkeit von Säuren und Basen Sauerleiter Basenleiter
CHS 1.3.1 CHS 1.3.1.1 CHS 1.3.1.2 CHS 1.3.1.3 CHS 1.3.2 CHS 1.3.2.1 CHS 1.3.2.2 CHS 2.1	neue Stoffe gewinnen Elektrolyse einer Salzlösung Braune Schlieren Die Umkehrung Poltausch Technische Bedeutung der Elektrolyse Auflösungserscheinungen Zierschlüssel Chemie die Welt der Stoffe Veränderungen der Stoffmerkmale –	CHS 2.4.1 CHS 2.4.2 CHS 2.4.2.1 CHS 2.4.2.1 CHS 2.4.3.1 CHS 2.4.3.2 CHS 2.4.4	Nachweis von saueren und basischen Stoffen in wässrigen Lösungen mittels Indikatoren Küchenchemie pH – Wert Messung Beinahe Homöopathie Die elektrische Leitfähigkeit von Säuren und Basen Sauerleiter Basenleiter Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Essigsäure
CHS 1.3.1 CHS 1.3.1.1 CHS 1.3.1.2 CHS 1.3.1.3 CHS 1.3.2 CHS 1.3.2.1 CHS 1.3.2.2 CHS 2.1 CHS 2.1.1	neue Stoffe gewinnen Elektrolyse einer Salzlösung Braune Schlieren Die Umkehrung Poltausch Technische Bedeutung der Elektrolyse Auflösungserscheinungen Zierschlüssel Chemie die Welt der Stoffe Veränderungen der Stoffmerkmale – typische Reaktionserscheinungen	CHS 2.4.1 CHS 2.4.1.1 CHS 2.4.2 CHS 2.4.2.1 CHS 2.4.3.1 CHS 2.4.3.1 CHS 2.4.3.2 CHS 2.4.4 CHS 2.4.4.1	Nachweis von saueren und basischen Stoffen in wässrigen Lösungen mittels Indikatoren Küchenchemie pH – Wert Messung Beinahe Homöopathie Die elektrische Leitfähigkeit von Säuren und Basen Sauerleiter Basenleiter Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Essigsäure Warte bis es dunkel ist
CHS 1.3.1 CHS 1.3.1.1 CHS 1.3.1.2 CHS 1.3.1.3 CHS 1.3.2 CHS 1.3.2.1 CHS 1.3.2.2 CHS 2.1 CHS 2.1.1	neue Stoffe gewinnen Elektrolyse einer Salzlösung Braune Schlieren Die Umkehrung Poltausch Technische Bedeutung der Elektrolyse Auflösungserscheinungen Zierschlüssel Chemie die Welt der Stoffe Veränderungen der Stoffmerkmale – typische Reaktionserscheinungen Der Zweifarbendruck	CHS 2.4.1 CHS 2.4.1.1 CHS 2.4.2 CHS 2.4.2.1 CHS 2.4.3.1 CHS 2.4.3.2 CHS 2.4.4.1 CHS 2.4.4.1 CHS 2.4.4.2	Nachweis von saueren und basischen Stoffen in wässrigen Lösungen mittels Indikatoren Küchenchemie pH – Wert Messung Beinahe Homöopathie Die elektrische Leitfähigkeit von Säuren und Basen Sauerleiter Basenleiter Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Essigsäure Warte bis es dunkel ist Das durstige Gas
CHS 1.3.1 CHS 1.3.1.1 CHS 1.3.1.2 CHS 1.3.1.3 CHS 1.3.2 CHS 1.3.2.1 CHS 1.3.2.2 CHS 2.1 CHS 2.1.1 CHS 2.1.1	neue Stoffe gewinnen Elektrolyse einer Salzlösung Braune Schlieren Die Umkehrung Poltausch Technische Bedeutung der Elektrolyse Auflösungserscheinungen Zierschlüssel Chemie die Welt der Stoffe Veränderungen der Stoffmerkmale – typische Reaktionserscheinungen Der Zweifarbendruck Das Gas ist frei	CHS 2.4.1 CHS 2.4.1.1 CHS 2.4.2 CHS 2.4.2.1 CHS 2.4.3.1 CHS 2.4.3.2 CHS 2.4.4.1 CHS 2.4.4.2 CHS 2.4.4.2 CHS 2.4.4.3	Nachweis von saueren und basischen Stoffen in wässrigen Lösungen mittels Indikatoren Küchenchemie pH – Wert Messung Beinahe Homöopathie Die elektrische Leitfähigkeit von Säuren und Basen Sauerleiter Basenleiter Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Essigsäure Warte bis es dunkel ist Das durstige Gas Nicht nur für Röntgenzwecke
CHS 1.3.1 CHS 1.3.1.1 CHS 1.3.1.2 CHS 1.3.1.3 CHS 1.3.2 CHS 1.3.2.1 CHS 2.1 CHS 2.1.1 CHS 2.1.1 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.2	neue Stoffe gewinnen Elektrolyse einer Salzlösung Braune Schlieren Die Umkehrung Poltausch Technische Bedeutung der Elektrolyse Auflösungserscheinungen Zierschlüssel Chemie die Welt der Stoffe Veränderungen der Stoffmerkmale – typische Reaktionserscheinungen Der Zweifarbendruck Das Gas ist frei Die rote Spiritusflamme	CHS 2.4.1 CHS 2.4.1.1 CHS 2.4.2 CHS 2.4.2.1 CHS 2.4.3.1 CHS 2.4.3.2 CHS 2.4.4.1 CHS 2.4.4.2 CHS 2.4.4.3 CHS 2.4.4.3 CHS 2.4.4.3 CHS 2.4.4.3 CHS 2.4.4.4	Nachweis von saueren und basischen Stoffen in wässrigen Lösungen mittels Indikatoren Küchenchemie pH – Wert Messung Beinahe Homöopathie Die elektrische Leitfähigkeit von Säuren und Basen Sauerleiter Basenleiter Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Essigsäure Warte bis es dunkel ist Das durstige Gas Nicht nur für Röntgenzwecke Das Scheidewasser
CHS 1.3.1 CHS 1.3.1.1 CHS 1.3.1.2 CHS 1.3.1.3 CHS 1.3.2.1 CHS 1.3.2.1 CHS 2.1.1 CHS 2.1.1 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.3	neue Stoffe gewinnen Elektrolyse einer Salzlösung Braune Schlieren Die Umkehrung Poltausch Technische Bedeutung der Elektrolyse Auflösungserscheinungen Zierschlüssel Chemie die Welt der Stoffe Veränderungen der Stoffmerkmale – typische Reaktionserscheinungen Der Zweifarbendruck Das Gas ist frei Die rote Spiritusflamme Aber, aber Geruch	CHS 2.4.1 CHS 2.4.1.1 CHS 2.4.2 CHS 2.4.2.1 CHS 2.4.3.1 CHS 2.4.3.2 CHS 2.4.4.1 CHS 2.4.4.2 CHS 2.4.4.2 CHS 2.4.4.3	Nachweis von saueren und basischen Stoffen in wässrigen Lösungen mittels Indikatoren Küchenchemie pH – Wert Messung Beinahe Homöopathie Die elektrische Leitfähigkeit von Säuren und Basen Sauerleiter Basenleiter Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Essigsäure Warte bis es dunkel ist Das durstige Gas Nicht nur für Röntgenzwecke Das Scheidewasser Der Feind des Kupfers
CHS 1.3.1 CHS 1.3.1.1 CHS 1.3.1.2 CHS 1.3.1.3 CHS 1.3.2.1 CHS 1.3.2.1 CHS 2.1.1 CHS 2.1.1 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.3	neue Stoffe gewinnen Elektrolyse einer Salzlösung Braune Schlieren Die Umkehrung Poltausch Technische Bedeutung der Elektrolyse Auflösungserscheinungen Zierschlüssel Chemie die Welt der Stoffe Veränderungen der Stoffmerkmale – typische Reaktionserscheinungen Der Zweifarbendruck Das Gas ist frei Die rote Spiritusflamme Aber, aber Geruch	CHS 2.4.1 CHS 2.4.1.1 CHS 2.4.2 CHS 2.4.2.1 CHS 2.4.3.1 CHS 2.4.3.2 CHS 2.4.4.4 CHS 2.4.4.1 CHS 2.4.4.2 CHS 2.4.4.3 CHS 2.4.4.4 CHS 2.4.4.4 CHS 2.4.4.5	Nachweis von saueren und basischen Stoffen in wässrigen Lösungen mittels Indikatoren Küchenchemie pH – Wert Messung Beinahe Homöopathie Die elektrische Leitfähigkeit von Säuren und Basen Sauerleiter Basenleiter Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Essigsäure Warte bis es dunkel ist Das durstige Gas Nicht nur für Röntgenzwecke Das Scheidewasser Der Feind des Kupfers
CHS 1.3.1 CHS 1.3.1.1 CHS 1.3.1.2 CHS 1.3.1.3 CHS 1.3.2 CHS 1.3.2.1 CHS 2.1 CHS 2.1.1 CHS 2.1.1 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.2	neue Stoffe gewinnen Elektrolyse einer Salzlösung Braune Schlieren Die Umkehrung Poltausch Technische Bedeutung der Elektrolyse Auflösungserscheinungen Zierschlüssel Chemie die Welt der Stoffe Veränderungen der Stoffmerkmale – typische Reaktionserscheinungen Der Zweifarbendruck Das Gas ist frei Die rote Spiritusflamme Aber, aber Geruch Unterschied zwischen physikalischen und	CHS 2.4.1 CHS 2.4.1.1 CHS 2.4.2 CHS 2.4.2.1 CHS 2.4.3.1 CHS 2.4.3.2 CHS 2.4.4.4 CHS 2.4.4.1 CHS 2.4.4.2 CHS 2.4.4.3 CHS 2.4.4.5 CHS 2.4.4.5 CHS 2.4.5	Nachweis von saueren und basischen Stoffen in wässrigen Lösungen mittels Indikatoren Küchenchemie pH – Wert Messung Beinahe Homöopathie Die elektrische Leitfähigkeit von Säuren und Basen Sauerleiter Basenleiter Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Essigsäure Warte bis es dunkel ist Das durstige Gas Nicht nur für Röntgenzwecke Das Scheidewasser Der Feind des Kupfers Natronlauge, gelöschter Kalk, Ammoniak
CHS 1.3.1 CHS 1.3.1.1 CHS 1.3.1.2 CHS 1.3.1.3 CHS 1.3.2 CHS 1.3.2.1 CHS 2.1 CHS 2.1.1 CHS 2.1.1.1 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.3 CHS 2.1.1.3 CHS 2.1.2	neue Stoffe gewinnen Elektrolyse einer Salzlösung Braune Schlieren Die Umkehrung Poltausch Technische Bedeutung der Elektrolyse Auflösungserscheinungen Zierschlüssel Chemie die Welt der Stoffe Veränderungen der Stoffmerkmale – typische Reaktionserscheinungen Der Zweifarbendruck Das Gas ist frei Die rote Spiritusflamme Aber, aber Geruch Unterschied zwischen physikalischen und chemischen Eigenschaften und Vorgängen	CHS 2.4.1 CHS 2.4.1.1 CHS 2.4.2 CHS 2.4.2.1 CHS 2.4.3.1 CHS 2.4.3.2 CHS 2.4.4.4 CHS 2.4.4.2 CHS 2.4.4.3 CHS 2.4.4.5 CHS 2.4.5 CHS 2.4.5 CHS 2.4.5	Nachweis von saueren und basischen Stoffen in wässrigen Lösungen mittels Indikatoren Küchenchemie pH – Wert Messung Beinahe Homöopathie Die elektrische Leitfähigkeit von Säuren und Basen Sauerleiter Basenleiter Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Essigsäure Warte bis es dunkel ist Das durstige Gas Nicht nur für Röntgenzwecke Das Scheidewasser Der Feind des Kupfers Natronlauge, gelöschter Kalk, Ammoniak Eine glitsche Sache
CHS 1.3.1 CHS 1.3.1.1 CHS 1.3.1.2 CHS 1.3.1.3 CHS 1.3.2 CHS 1.3.2.1 CHS 2.1.1 CHS 2.1.1 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.3 CHS 2.1.2 CHS 2.1.2 CHS 2.1.2	neue Stoffe gewinnen Elektrolyse einer Salzlösung Braune Schlieren Die Umkehrung Poltausch Technische Bedeutung der Elektrolyse Auflösungserscheinungen Zierschlüssel Chemie die Welt der Stoffe Veränderungen der Stoffmerkmale – typische Reaktionserscheinungen Der Zweifarbendruck Das Gas ist frei Die rote Spiritusflamme Aber, aber Geruch Unterschied zwischen physikalischen und chemischen Eigenschaften und Vorgängen Süßes und Rauchiges	CHS 2.4.1 CHS 2.4.1.1 CHS 2.4.2 CHS 2.4.2.1 CHS 2.4.3.1 CHS 2.4.3.2 CHS 2.4.4.4 CHS 2.4.4.2 CHS 2.4.4.3 CHS 2.4.4.5 CHS 2.4.5 CHS 2.4.5 CHS 2.4.5 CHS 2.4.5 CHS 2.4.5 CHS 2.4.5 CHS 2.4.5.1 CHS 2.4.5.2	Nachweis von saueren und basischen Stoffen in wässrigen Lösungen mittels Indikatoren Küchenchemie pH – Wert Messung Beinahe Homöopathie Die elektrische Leitfähigkeit von Säuren und Basen Sauerleiter Basenleiter Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Essigsäure Warte bis es dunkel ist Das durstige Gas Nicht nur für Röntgenzwecke Das Scheidewasser Der Feind des Kupfers Natronlauge, gelöschter Kalk, Ammoniak Eine glitsche Sache Vorsicht: Kaltgrube
CHS 1.3.1 CHS 1.3.1.1 CHS 1.3.1.2 CHS 1.3.1.3 CHS 1.3.2 CHS 1.3.2.1 CHS 2.1 CHS 2.1.1 CHS 2.1.1.1 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.3 CHS 2.1.1.3 CHS 2.1.2	neue Stoffe gewinnen Elektrolyse einer Salzlösung Braune Schlieren Die Umkehrung Poltausch Technische Bedeutung der Elektrolyse Auflösungserscheinungen Zierschlüssel Chemie die Welt der Stoffe Veränderungen der Stoffmerkmale – typische Reaktionserscheinungen Der Zweifarbendruck Das Gas ist frei Die rote Spiritusflamme Aber, aber Geruch Unterschied zwischen physikalischen und chemischen Eigenschaften und Vorgängen Süßes und Rauchiges Der veilchenblaue Dampf und der	CHS 2.4.1 CHS 2.4.1.1 CHS 2.4.2 CHS 2.4.2.1 CHS 2.4.3.1 CHS 2.4.3.2 CHS 2.4.4.4 CHS 2.4.4.2 CHS 2.4.4.3 CHS 2.4.4.5 CHS 2.4.5 CHS 2.4.5.1 CHS 2.4.5.3	Nachweis von saueren und basischen Stoffen in wässrigen Lösungen mittels Indikatoren Küchenchemie pH – Wert Messung Beinahe Homöopathie Die elektrische Leitfähigkeit von Säuren und Basen Sauerleiter Basenleiter Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Essigsäure Warte bis es dunkel ist Das durstige Gas Nicht nur für Röntgenzwecke Das Scheidewasser Der Feind des Kupfers Natronlauge, gelöschter Kalk, Ammoniak Eine glitsche Sache Vorsicht: Kaltgrube Novembernebel
CHS 1.3.1 CHS 1.3.1.1 CHS 1.3.1.2 CHS 1.3.1.3 CHS 1.3.2 CHS 1.3.2.1 CHS 2.1.1 CHS 2.1.1 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.3 CHS 2.1.2 CHS 2.1.2 CHS 2.1.2	neue Stoffe gewinnen Elektrolyse einer Salzlösung Braune Schlieren Die Umkehrung Poltausch Technische Bedeutung der Elektrolyse Auflösungserscheinungen Zierschlüssel Chemie die Welt der Stoffe Veränderungen der Stoffmerkmale – typische Reaktionserscheinungen Der Zweifarbendruck Das Gas ist frei Die rote Spiritusflamme Aber, aber Geruch Unterschied zwischen physikalischen und chemischen Eigenschaften und Vorgängen Süßes und Rauchiges	CHS 2.4.1 CHS 2.4.1.1 CHS 2.4.2 CHS 2.4.2.1 CHS 2.4.3.1 CHS 2.4.3.2 CHS 2.4.3.2 CHS 2.4.4.4 CHS 2.4.4.2 CHS 2.4.4.3 CHS 2.4.4.5 CHS 2.4.5 CHS 2.4.5.1 CHS 2.4.5.3 CHS 2.4.6	Nachweis von saueren und basischen Stoffen in wässrigen Lösungen mittels Indikatoren Küchenchemie pH – Wert Messung Beinahe Homöopathie Die elektrische Leitfähigkeit von Säuren und Basen Sauerleiter Basenleiter Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Essigsäure Warte bis es dunkel ist Das durstige Gas Nicht nur für Röntgenzwecke Das Scheidewasser Der Feind des Kupfers Natronlauge, gelöschter Kalk, Ammoniak Eine glitsche Sache Vorsicht: Kaltgrube Novembernebel Neutralisation
CHS 1.3.1 CHS 1.3.1.1 CHS 1.3.1.2 CHS 1.3.1.3 CHS 1.3.2 CHS 1.3.2.1 CHS 2.1.1 CHS 2.1.1 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.3 CHS 2.1.2 CHS 2.1.2 CHS 2.1.2 CHS 2.1.2	neue Stoffe gewinnen Elektrolyse einer Salzlösung Braune Schlieren Die Umkehrung Poltausch Technische Bedeutung der Elektrolyse Auflösungserscheinungen Zierschlüssel Chemie die Welt der Stoffe Veränderungen der Stoffmerkmale – typische Reaktionserscheinungen Der Zweifarbendruck Das Gas ist frei Die rote Spiritusflamme Aber, aber Geruch Unterschied zwischen physikalischen und chemischen Eigenschaften und Vorgängen Süßes und Rauchiges Der veilchenblaue Dampf und der verschwundene Kropf	CHS 2.4.1 CHS 2.4.1.1 CHS 2.4.2 CHS 2.4.2.1 CHS 2.4.3.1 CHS 2.4.3.2 CHS 2.4.4.4 CHS 2.4.4.2 CHS 2.4.4.3 CHS 2.4.4.5 CHS 2.4.5 CHS 2.4.5.1 CHS 2.4.5.3	Nachweis von saueren und basischen Stoffen in wässrigen Lösungen mittels Indikatoren Küchenchemie pH – Wert Messung Beinahe Homöopathie Die elektrische Leitfähigkeit von Säuren und Basen Sauerleiter Basenleiter Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Essigsäure Warte bis es dunkel ist Das durstige Gas Nicht nur für Röntgenzwecke Das Scheidewasser Der Feind des Kupfers Natronlauge, gelöschter Kalk, Ammoniak Eine glitsche Sache Vorsicht: Kaltgrube Novembernebel
CHS 1.3.1 CHS 1.3.1.1 CHS 1.3.1.2 CHS 1.3.1.3 CHS 1.3.2 CHS 1.3.2.1 CHS 2.1.1 CHS 2.1.1 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.3 CHS 2.1.2 CHS 2.1.2 CHS 2.1.2	neue Stoffe gewinnen Elektrolyse einer Salzlösung Braune Schlieren Die Umkehrung Poltausch Technische Bedeutung der Elektrolyse Auflösungserscheinungen Zierschlüssel Chemie die Welt der Stoffe Veränderungen der Stoffmerkmale – typische Reaktionserscheinungen Der Zweifarbendruck Das Gas ist frei Die rote Spiritusflamme Aber, aber Geruch Unterschied zwischen physikalischen und chemischen Eigenschaften und Vorgängen Süßes und Rauchiges Der veilchenblaue Dampf und der	CHS 2.4.1 CHS 2.4.1.1 CHS 2.4.2 CHS 2.4.2.1 CHS 2.4.3.1 CHS 2.4.3.2 CHS 2.4.3.2 CHS 2.4.4.4 CHS 2.4.4.2 CHS 2.4.4.3 CHS 2.4.4.5 CHS 2.4.5 CHS 2.4.5.1 CHS 2.4.5.3 CHS 2.4.6	Nachweis von saueren und basischen Stoffen in wässrigen Lösungen mittels Indikatoren Küchenchemie pH – Wert Messung Beinahe Homöopathie Die elektrische Leitfähigkeit von Säuren und Basen Sauerleiter Basenleiter Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Essigsäure Warte bis es dunkel ist Das durstige Gas Nicht nur für Röntgenzwecke Das Scheidewasser Der Feind des Kupfers Natronlauge, gelöschter Kalk, Ammoniak Eine glitsche Sache Vorsicht: Kaltgrube Novembernebel Neutralisation
CHS 1.3.1 CHS 1.3.1.1 CHS 1.3.1.2 CHS 1.3.1.3 CHS 1.3.2 CHS 1.3.2.1 CHS 1.3.2.2 CHS 2.1 CHS 2.1.1 CHS 2.1.1.1 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.2 CHS 2.1.2 CHS 2.1.2 CHS 2.1.2 CHS 2.1.2.1 CHS 2.1.2.2	neue Stoffe gewinnen Elektrolyse einer Salzlösung Braune Schlieren Die Umkehrung Poltausch Technische Bedeutung der Elektrolyse Auflösungserscheinungen Zierschlüssel Chemie die Welt der Stoffe Veränderungen der Stoffmerkmale – typische Reaktionserscheinungen Der Zweifarbendruck Das Gas ist frei Die rote Spiritusflamme Aber, aber Geruch Unterschied zwischen physikalischen und chemischen Eigenschaften und Vorgängen Süßes und Rauchiges Der veilchenblaue Dampf und der verschwundene Kropf Wasser chemisch betrachtet	CHS 2.4.1 CHS 2.4.1.1 CHS 2.4.2 CHS 2.4.2.1 CHS 2.4.3.1 CHS 2.4.3.2 CHS 2.4.3.2 CHS 2.4.4.4 CHS 2.4.4.2 CHS 2.4.4.3 CHS 2.4.4.5 CHS 2.4.5 CHS 2.4.5 CHS 2.4.5 CHS 2.4.5.1 CHS 2.4.5.1 CHS 2.4.5.1 CHS 2.4.5.3 CHS 2.4.6 CHS 2.4.6.1	Nachweis von saueren und basischen Stoffen in wässrigen Lösungen mittels Indikatoren Küchenchemie pH – Wert Messung Beinahe Homöopathie Die elektrische Leitfähigkeit von Säuren und Basen Sauerleiter Basenleiter Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Essigsäure Warte bis es dunkel ist Das durstige Gas Nicht nur für Röntgenzwecke Das Scheidewasser Der Feind des Kupfers Natronlauge, gelöschter Kalk, Ammoniak Eine glitsche Sache Vorsicht: Kaltgrube Novembernebel Neutralisation Die Gipsfabrik
CHS 1.3.1 CHS 1.3.1.1 CHS 1.3.1.2 CHS 1.3.1.3 CHS 1.3.2 CHS 1.3.2.1 CHS 1.3.2.2 CHS 2.1 CHS 2.1.1 CHS 2.1.1.1 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.2 CHS 2.1.2 CHS 2.1.2 CHS 2.1.2 CHS 2.1.2 CHS 2.1.2.1 CHS 2.1.2.1	neue Stoffe gewinnen Elektrolyse einer Salzlösung Braune Schlieren Die Umkehrung Poltausch Technische Bedeutung der Elektrolyse Auflösungserscheinungen Zierschlüssel Chemie die Welt der Stoffe Veränderungen der Stoffmerkmale – typische Reaktionserscheinungen Der Zweifarbendruck Das Gas ist frei Die rote Spiritusflamme Aber, aber Geruch Unterschied zwischen physikalischen und chemischen Eigenschaften und Vorgängen Süßes und Rauchiges Der veilchenblaue Dampf und der verschwundene Kropf Wasser chemisch betrachtet Zusammensetzung das Wassers	CHS 2.4.1 CHS 2.4.1.1 CHS 2.4.2 CHS 2.4.2.1 CHS 2.4.3.1 CHS 2.4.3.2 CHS 2.4.3.2 CHS 2.4.4.4 CHS 2.4.4.2 CHS 2.4.4.3 CHS 2.4.4.5 CHS 2.4.5 CHS 2.4.5 CHS 2.4.5 CHS 2.4.5 CHS 2.4.5.1 CHS 2.4.5.1 CHS 2.4.5.1 CHS 2.4.5.1 CHS 2.4.5.1 CHS 2.4.5.1 CHS 2.4.6 CHS 2.4.6.1	Nachweis von saueren und basischen Stoffen in wässrigen Lösungen mittels Indikatoren Küchenchemie pH – Wert Messung Beinahe Homöopathie Die elektrische Leitfähigkeit von Säuren und Basen Sauerleiter Basenleiter Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Essigsäure Warte bis es dunkel ist Das durstige Gas Nicht nur für Röntgenzwecke Das Scheidewasser Der Feind des Kupfers Natronlauge, gelöschter Kalk, Ammoniak Eine glitsche Sache Vorsicht: Kaltgrube Novembernebel Neutralisation Die Gipsfabrik
CHS 1.3.1 CHS 1.3.1.1 CHS 1.3.1.2 CHS 1.3.1.3 CHS 1.3.2 CHS 1.3.2.1 CHS 1.3.2.2 CHS 2.1 CHS 2.1.1 CHS 2.1.1.1 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.2 CHS 2.1.2 CHS 2.1.2 CHS 2.1.2.1 CHS 2.1.2.1 CHS 2.1.2.1 CHS 2.1.2.1 CHS 2.1.2.1	neue Stoffe gewinnen Elektrolyse einer Salzlösung Braune Schlieren Die Umkehrung Poltausch Technische Bedeutung der Elektrolyse Auflösungserscheinungen Zierschlüssel Chemie die Welt der Stoffe Veränderungen der Stoffmerkmale – typische Reaktionserscheinungen Der Zweifarbendruck Das Gas ist frei Die rote Spiritusflamme Aber, aber Geruch Unterschied zwischen physikalischen und chemischen Eigenschaften und Vorgängen Süßes und Rauchiges Der veilchenblaue Dampf und der verschwundene Kropf Wasser chemisch betrachtet Zusammensetzung das Wassers Der Wasserbildner	CHS 2.4.1 CHS 2.4.1.1 CHS 2.4.2 CHS 2.4.2.1 CHS 2.4.3.1 CHS 2.4.3.2 CHS 2.4.3.2 CHS 2.4.4.4 CHS 2.4.4.2 CHS 2.4.4.3 CHS 2.4.4.5 CHS 2.4.5 CHS 2.4.5 CHS 2.4.5 CHS 2.4.5.1 CHS 2.4.5.1 CHS 2.4.5.1 CHS 2.4.5.3 CHS 2.4.6 CHS 2.4.6.1	Nachweis von saueren und basischen Stoffen in wässrigen Lösungen mittels Indikatoren Küchenchemie pH – Wert Messung Beinahe Homöopathie Die elektrische Leitfähigkeit von Säuren und Basen Sauerleiter Basenleiter Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Essigsäure Warte bis es dunkel ist Das durstige Gas Nicht nur für Röntgenzwecke Das Scheidewasser Der Feind des Kupfers Natronlauge, gelöschter Kalk, Ammoniak Eine glitsche Sache Vorsicht: Kaltgrube Novembernebel Neutralisation Die Gipsfabrik Der Lebensraum Luft Zusammensetzung der Luft
CHS 1.3.1 CHS 1.3.1.1 CHS 1.3.1.2 CHS 1.3.1.3 CHS 1.3.2 CHS 1.3.2.1 CHS 1.3.2.2 CHS 2.1 CHS 2.1.1 CHS 2.1.1.1 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.2 CHS 2.1.2 CHS 2.1.2 CHS 2.1.1.1 CHS 2.1.2.1 CHS 2.1.2.1 CHS 2.1.2.1 CHS 2.2.1 CHS 2.2.1 CHS 2.2.1 CHS 2.2.1 CHS 2.2.2	neue Stoffe gewinnen Elektrolyse einer Salzlösung Braune Schlieren Die Umkehrung Poltausch Technische Bedeutung der Elektrolyse Auflösungserscheinungen Zierschlüssel Chemie die Welt der Stoffe Veränderungen der Stoffmerkmale – typische Reaktionserscheinungen Der Zweifarbendruck Das Gas ist frei Die rote Spiritusflamme Aber, aber Geruch Unterschied zwischen physikalischen und chemischen Eigenschaften und Vorgängen Süßes und Rauchiges Der veilchenblaue Dampf und der verschwundene Kropf Wasser chemisch betrachtet Zusammensetzung das Wassers Der Wasserbildner Reaktion von Wasserstoff und Sauerstoff	CHS 2.4.1 CHS 2.4.2 CHS 2.4.2.1 CHS 2.4.3.1 CHS 2.4.3.1 CHS 2.4.3.2 CHS 2.4.4.4 CHS 2.4.4.2 CHS 2.4.4.3 CHS 2.4.4.5 CHS 2.4.4.5 CHS 2.4.5 CHS 2.4.5 CHS 2.4.5.1 CHS 2.5 CHS 2.5.1	Nachweis von saueren und basischen Stoffen in wässrigen Lösungen mittels Indikatoren Küchenchemie pH – Wert Messung Beinahe Homöopathie Die elektrische Leitfähigkeit von Säuren und Basen Sauerleiter Basenleiter Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Essigsäure Warte bis es dunkel ist Das durstige Gas Nicht nur für Röntgenzwecke Das Scheidewasser Der Feind des Kupfers Natronlauge, gelöschter Kalk, Ammoniak Eine glitsche Sache Vorsicht: Kaltgrube Novembernebel Neutralisation Die Gipsfabrik Der Lebensraum Luft Zusammensetzung der Luft (Stickstoff, Sauerstoff)
CHS 1.3.1 CHS 1.3.1.1 CHS 1.3.1.2 CHS 1.3.1.3 CHS 1.3.2.1 CHS 1.3.2.2 CHS 2.1 CHS 2.1.1 CHS 2.1.1.1 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.2 CHS 2.1.2 CHS 2.1.2 CHS 2.1.1.1 CHS 2.1.2.1 CHS 2.1.2.1 CHS 2.1.2.1 CHS 2.1.2.2 CHS 2.2.2 CHS 2.2.1 CHS 2.2.1 CHS 2.2.2 CHS 2.2.2.1	neue Stoffe gewinnen Elektrolyse einer Salzlösung Braune Schlieren Die Umkehrung Poltausch Technische Bedeutung der Elektrolyse Auflösungserscheinungen Zierschlüssel Chemie die Welt der Stoffe Veränderungen der Stoffmerkmale – typische Reaktionserscheinungen Der Zweifarbendruck Das Gas ist frei Die rote Spiritusflamme Aber, aber Geruch Unterschied zwischen physikalischen und chemischen Eigenschaften und Vorgängen Süßes und Rauchiges Der veilchenblaue Dampf und der verschwundene Kropf Wasser chemisch betrachtet Zusammensetzung das Wassers Der Wasserbildner Reaktion von Wasserstoff und Sauerstoff Knallgas	CHS 2.4.1 CHS 2.4.2 CHS 2.4.2.1 CHS 2.4.2.1 CHS 2.4.3.1 CHS 2.4.3.2 CHS 2.4.4.4 CHS 2.4.4.2 CHS 2.4.4.3 CHS 2.4.4.5 CHS 2.4.4.5 CHS 2.4.5 CHS 2.4.5 CHS 2.4.5.1 CHS 2.4.5.1 CHS 2.4.5.1 CHS 2.4.5.1 CHS 2.4.5.1 CHS 2.5.1 CHS 2.5.1 CHS 2.5.1	Nachweis von saueren und basischen Stoffen in wässrigen Lösungen mittels Indikatoren Küchenchemie pH – Wert Messung Beinahe Homöopathie Die elektrische Leitfähigkeit von Säuren und Basen Sauerleiter Basenleiter Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Essigsäure Warte bis es dunkel ist Das durstige Gas Nicht nur für Röntgenzwecke Das Scheidewasser Der Feind des Kupfers Natronlauge, gelöschter Kalk, Ammoniak Eine glitsche Sache Vorsicht: Kaltgrube Novembernebel Neutralisation Die Gipsfabrik Der Lebensraum Luft Zusammensetzung der Luft (Stickstoff, Sauerstoff) Vorsicht: Luftmangel!
CHS 1.3.1 CHS 1.3.1.1 CHS 1.3.1.2 CHS 1.3.1.3 CHS 1.3.2 CHS 1.3.2.1 CHS 1.3.2.2 CHS 2.1 CHS 2.1.1 CHS 2.1.1.1 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.2 CHS 2.1.2 CHS 2.1.2 CHS 2.1.1.1 CHS 2.1.2.1 CHS 2.1.2.1 CHS 2.1.2.1 CHS 2.2.1 CHS 2.2.1 CHS 2.2.1 CHS 2.2.1 CHS 2.2.2	neue Stoffe gewinnen Elektrolyse einer Salzlösung Braune Schlieren Die Umkehrung Poltausch Technische Bedeutung der Elektrolyse Auflösungserscheinungen Zierschlüssel Chemie die Welt der Stoffe Veränderungen der Stoffmerkmale – typische Reaktionserscheinungen Der Zweifarbendruck Das Gas ist frei Die rote Spiritusflamme Aber, aber Geruch Unterschied zwischen physikalischen und chemischen Eigenschaften und Vorgängen Süßes und Rauchiges Der veilchenblaue Dampf und der verschwundene Kropf Wasser chemisch betrachtet Zusammensetzung das Wassers Der Wasserbildner Reaktion von Wasserstoff und Sauerstoff Knallgas Unterschiedliche Eigenschaften der Verbindung	CHS 2.4.1 CHS 2.4.1.1 CHS 2.4.2 CHS 2.4.2.1 CHS 2.4.3.1 CHS 2.4.3.2 CHS 2.4.4.4 CHS 2.4.4.2 CHS 2.4.4.3 CHS 2.4.4.5 CHS 2.4.4.5 CHS 2.4.5 CHS 2.4.5 CHS 2.4.5.1 CHS 2.4.5.1 CHS 2.4.5.1 CHS 2.5.1 CHS 2.5.1	Nachweis von saueren und basischen Stoffen in wässrigen Lösungen mittels Indikatoren Küchenchemie pH – Wert Messung Beinahe Homöopathie Die elektrische Leitfähigkeit von Säuren und Basen Sauerleiter Basenleiter Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Essigsäure Warte bis es dunkel ist Das durstige Gas Nicht nur für Röntgenzwecke Das Scheidewasser Der Feind des Kupfers Natronlauge, gelöschter Kalk, Ammoniak Eine glitsche Sache Vorsicht: Kaltgrube Novembernebel Neutralisation Die Gipsfabrik Der Lebensraum Luft Zusammensetzung der Luft (Stickstoff, Sauerstoff) Vorsicht: Luftmangel! Air Mofette
CHS 1.3.1 CHS 1.3.1.1 CHS 1.3.1.2 CHS 1.3.1.3 CHS 1.3.2.1 CHS 1.3.2.2 CHS 2.1 CHS 2.1.1 CHS 2.1.1.1 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.2 CHS 2.1.2 CHS 2.1.2 CHS 2.1.1.1 CHS 2.1.2.1 CHS 2.1.2.1 CHS 2.1.2.1 CHS 2.1.2.2 CHS 2.2.2 CHS 2.2.1 CHS 2.2.1 CHS 2.2.2 CHS 2.2.2.1	neue Stoffe gewinnen Elektrolyse einer Salzlösung Braune Schlieren Die Umkehrung Poltausch Technische Bedeutung der Elektrolyse Auflösungserscheinungen Zierschlüssel Chemie die Welt der Stoffe Veränderungen der Stoffmerkmale – typische Reaktionserscheinungen Der Zweifarbendruck Das Gas ist frei Die rote Spiritusflamme Aber, aber Geruch Unterschied zwischen physikalischen und chemischen Eigenschaften und Vorgängen Süßes und Rauchiges Der veilchenblaue Dampf und der verschwundene Kropf Wasser chemisch betrachtet Zusammensetzung das Wassers Der Wasserbildner Reaktion von Wasserstoff und Sauerstoff Knallgas	CHS 2.4.1 CHS 2.4.2 CHS 2.4.2.1 CHS 2.4.2.1 CHS 2.4.3.1 CHS 2.4.3.2 CHS 2.4.4.4 CHS 2.4.4.2 CHS 2.4.4.3 CHS 2.4.4.5 CHS 2.4.4.5 CHS 2.4.5 CHS 2.4.5 CHS 2.4.5.1 CHS 2.4.5.1 CHS 2.4.5.1 CHS 2.4.5.1 CHS 2.4.5.1 CHS 2.5.1 CHS 2.5.1 CHS 2.5.1	Nachweis von saueren und basischen Stoffen in wässrigen Lösungen mittels Indikatoren Küchenchemie pH – Wert Messung Beinahe Homöopathie Die elektrische Leitfähigkeit von Säuren und Basen Sauerleiter Basenleiter Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Essigsäure Warte bis es dunkel ist Das durstige Gas Nicht nur für Röntgenzwecke Das Scheidewasser Der Feind des Kupfers Natronlauge, gelöschter Kalk, Ammoniak Eine glitsche Sache Vorsicht: Kaltgrube Novembernebel Neutralisation Die Gipsfabrik Der Lebensraum Luft Zusammensetzung der Luft (Stickstoff, Sauerstoff) Vorsicht: Luftmangel!
CHS 1.3.1 CHS 1.3.1.1 CHS 1.3.1.2 CHS 1.3.1.3 CHS 1.3.2.1 CHS 1.3.2.2 CHS 2.1 CHS 2.1.1 CHS 2.1.1.1 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.1.2 CHS 2.1.2 CHS 2.1.2 CHS 2.1.2 CHS 2.1.1.1 CHS 2.1.2.1 CHS 2.1.2.1 CHS 2.1.2.1 CHS 2.1.2.2 CHS 2.2.2 CHS 2.2.1 CHS 2.2.1 CHS 2.2.2 CHS 2.2.2.1	neue Stoffe gewinnen Elektrolyse einer Salzlösung Braune Schlieren Die Umkehrung Poltausch Technische Bedeutung der Elektrolyse Auflösungserscheinungen Zierschlüssel Chemie die Welt der Stoffe Veränderungen der Stoffmerkmale – typische Reaktionserscheinungen Der Zweifarbendruck Das Gas ist frei Die rote Spiritusflamme Aber, aber Geruch Unterschied zwischen physikalischen und chemischen Eigenschaften und Vorgängen Süßes und Rauchiges Der veilchenblaue Dampf und der verschwundene Kropf Wasser chemisch betrachtet Zusammensetzung das Wassers Der Wasserbildner Reaktion von Wasserstoff und Sauerstoff Knallgas Unterschiedliche Eigenschaften der Verbindung	CHS 2.4.1 CHS 2.4.1.1 CHS 2.4.2 CHS 2.4.2.1 CHS 2.4.3.1 CHS 2.4.3.2 CHS 2.4.4.4 CHS 2.4.4.2 CHS 2.4.4.3 CHS 2.4.4.5 CHS 2.4.4.5 CHS 2.4.5 CHS 2.4.5 CHS 2.4.5.1 CHS 2.4.5.1 CHS 2.4.5.1 CHS 2.5.1 CHS 2.5.1	Nachweis von saueren und basischen Stoffen in wässrigen Lösungen mittels Indikatoren Küchenchemie pH – Wert Messung Beinahe Homöopathie Die elektrische Leitfähigkeit von Säuren und Basen Sauerleiter Basenleiter Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Essigsäure Warte bis es dunkel ist Das durstige Gas Nicht nur für Röntgenzwecke Das Scheidewasser Der Feind des Kupfers Natronlauge, gelöschter Kalk, Ammoniak Eine glitsche Sache Vorsicht: Kaltgrube Novembernebel Neutralisation Die Gipsfabrik Der Lebensraum Luft Zusammensetzung der Luft (Stickstoff, Sauerstoff) Vorsicht: Luftmangel! Air Mofette

gesamt 135 experimente



CHS 2.5.2.2	Feurige Spielereien	CHS 2.8.2.1	Der arme Köhler
CHS 2.5.2.3	Da bleibt die Luft aus	CHS 2.8.2.2	Lignum
CHS 2.5.3	Oxide als Reaktionsprodukte von	CHS 2.8.3	Natürliche und synthetische Fasern
	Elementen mit Sauerstoff	CHS 2.8.3.1	Woraus besteht der Pulli?
CHS 2.5.3.1	Gluthitze	CHS 2.8.4	Kunststoffe
CHS 2.5.3.2	Die Römer tranken Wein daraus	CHS 2.8.4.1	Die Trennung
CHS 2.5.4	Schadstoffe in der Luft durch	CHS 2.8.4.2	Nur halb so schwer wie Aluminium
	Verbrennungsvorgänge	CHS 2.8.5	Kautschuk, Gummi
	(Kohlendioxid, Schwefeldioxid, Stickoxide)	CHS 2.8.5.1	Goodyears Erfindung
CHS 2.5.4.1	Der Span ist aus		
CHS 2.5.4.2	Wer schluckt das Gas?	CHS 2.9	Alkohol und Carbonsäuren
CHS 2.5.4.3	Wirkt auch gegen Russbrand	CHS 2.9.1	Ethanol und alkoholische Gärung
CHS 2.5.4.4	Die Gasmaske	CHS 2.9.1.1	Hochprozentiges
CHS 2.5.5	Weitere Schadstoffe (Stäube)	CHS 2.9.1.2	Alkoholtest
CHS 2.5.5.1	Nur Fliegen werden ausgesperrt	CHS 2.9.1.3	Sturm im Eilzugstempo
		CHS 2.9.2	Vergleich Base/Alkohol
CHS 2.6	Naturstoffe und Syntheseprodukte	CHS 2.9.2.1	Fast eine Base
CHS 2.6.1	Die Elemente Natrium und Chlor	CHS 2.9.2.2	Nur eines leitet
	(Alkaliverbindungen, Halogenverbindungen)	CHS 2.9.3	Andere Alkohole
CHS 2.6.1.1	Präparative Chemie	CHS 2.9.3.1	Der andere Alkohol
CHS 2.6.1.2	Fotolabor	CHS 2.9.4	Essigsaure Gärung, Essigsäure
CHS 2.6.1.3	Der Bakterienkiller	CHS 2.9.4.1	Sauerbier
CHS 2.6.2	Vergleiche von Kochsalz als Naturstoff und	CHS 2.9.4.2	Welche Säure ist es?
	als Syntheseprodukt	CHS 2.9.5	Carbonsäuren
CHS 2.6.2.1	Natur contra Synthese	CHS 2.9.5.1	Der Sauermacher
CHS 2.6.3	Kochsalz (Natriumchlorid) –	CHS 2.9.6	Esterbilung
	einige Eigenschaften	CHS 2.9.6.1	Metha piperita
CHS 2.6.3.1	Alles wie vorher		
CHS 2.6.3.2	Der Natur abgeschaut	CHS 2.10	Lebensmittel - Nährstoffe
CHS 2.6.4	Kochsalzelektrolyse	CHS 2.10.1.1	Was löst den Fleck?
CHS 2.6.4.1	Armes Kochsalz	CHS 2.10.1.2	Der Fettfleck
		CHS 2.10.2	Kohlehydrate
CHS 2.7	Stoffe in der Arbeitswelt	CHS 2.10.2.1	Woraus bestehen die Dickmacher?
CHS 2.7.1	Eisen	CHS 2.10.2.2	Rosinensaft
CHS 2.7.1.1	Bunte Palette	CHS 2.10.2.3	Küchendienst
CHS 2.7.1.2	Im Winter rosten Autos schnell	CHS 2.10.2.4	Spucknapf
CHS 2.7.2	Aluminium	CHS 2.10.3	Proteine
CHS 2.7.2.1	Brennendes Metall	CHS 2.10.3.1	Eiweiß auch für Vegetarier
CHS 2.7.2.2	Buntblech	CHS 2.10.3.2	Weiß – rot – schwarz
CHS 2. 7.3	Düngemittel	CHS 2.10.3.3	Fieber!
CHS 2.7.3.1	Kastners Idee	CHS 2.10.4	Vitamine
CHS 2.7.4	Mineralische Baustoffe	CHS 2.10.4.1	Antiskorbut Vitamin
CHS 2.7.4.1	Der entgaste Stein	CHS 2.10.5	Mineralstoffe
CHS 2.7.4.2	Gips - Finger	CHS 2.10.5.1	Petit – lait
CHS 2.7.4.2	Härtetest	CHS 2.10.6	Konservieren von Lebensmitteln
CHS 2.7.4.3	Ziegelwerk	CHS 2.10.6.1	Gefrierschock
CHS 2.7.5	Kohle	CHS 2.10.6.2	Müslizutat
CHS 2.7.5.1	Kleine Kokerei		
CHS 2.7.6	Erdgas und Erdölprodukte	CHS 2.11	Stoffe für Reinigung und Hygiene
CHS 2.7.6.1	Das Gas aus der Erdkruste	CHS 2.11.1	Waschmittel
CHS 2.7.6.2	Eigenschaften von Benzin	CHS 2.11.1.1	Der Rückzug
CHS 2.7.6.3	Winteröl	CHS 2.11.1.2	Schmutzwasser
CHS 2.7.7	Einige Kohlenwasserstoffe	CHS 2.11.2	Hartes und weiches Wasser
CHS 2.7.7.1	Der Schnüffelstoff	CHS 2.11.2.1	Wie hartes Wasser?
CHS 2.7.7.2	Das dreiarmige "-in"	CHS 2.11.3	Seifen
CHS 2.7.7.3	Wann schmilzt das Kerzenwachs?	CHS 2.11.3.1	Seifensieder
0110.6.6	0 0	CHS 2.11.4	Fleckputzmittel
CHS 2.8	Chemie-Synthesen in der Natur / Industrie	CHS 2.11.4.1	Das Fleckputzmittel
CHS 2.8.1.	Fotosynthese		
CHS 2.8.1.1	Naturfarben		
CHS 2.8.1.2	Die kleine Zelle		
CHC 2R 2	Holz Callulosa		

CHS 2.8.2

Holz, Cellulose



chemie - zubehör

Wir legen großen Wert auf Sicherheit!



Butangasbrenner:

P2110-1A Butangasbrenner P2110-1C Stechkartusche, oder Ventilkartusche P2110-1V

Weiteres Zubehör:

C6005-1B Spritzflasche 500ml, PE C7447-1B Wanne KS, 260x160x100 mm C7605-1S Schutzbrille mit Seitenschutz

(ohne Abbildung)

Schutzscheibe, Acryl, 500x330 mm C7227-1B C7225-1A Unterlegplatte, Keramikfaser

in Zinkblecheinfassung, 500x330 mm





Teclubrenner: (Flammentemperatur ca. 1300 °C)

	Art-Nr.	Technische Daten	Gasart	Höhe	Masse
7	C7410-1A	Luftregulierung und Nadelventil	Erdgas	165 mm	285 g
	C7410-1B	Luftregulierung und Nadelventil	Propan	165 mm	285 a
8	C7410-2A	Luftregulierung, Nadelventil, Zündsicherung und Sparflamme	Erdgas	180 mm	745 a
	C7410-2B	Luftregulierung, Nadelventil, Zündsicherung und Sparflamme	Propan	180 mm	745 g

Weitere Brenner und Zubehör finden Sie auf Seite 216 und 217



chemikalien-set



CH9900-1A Chemikalien-Set Schülerversuche

Anz.	Art.Nr.	Bezeichnung	Anz.	Art.Nr.	Bezeichnung
1	CH00430	Aceton, 500ml	1	CH35000	Natriumacetat-3-hydrat, 50g
1	CH02060	Aktivkohle, Pulver, 250g	1	CH35620	Natriumcarbonat, wasserfrei (Soda), 1kg
1	CH03610	Ammoniaklösung, 25%, 1L	1	CH35720	Natriumchlorid, 1kg
1	CH04550	Ammoniummolybdat - Lösung, gesättigt, 50ml	1	CH36600	Natriumhydrogencarbonat, 250g
1	CH04700	Ammoniumoxalat, 50g	1	CH36820	Natriumhydroxid, Plätzchen, 1kg
1	CH07200	Bariumchlorid, 100g	1	CH37620	Natriumsulfat - 10 - hydrat, 500g
1	CH08230	Benzin, 90°C-110°C, 1L	1	CH37800	Natriumsulfit, 100g
1	CH08300	Benzoesäure, 50g	1	CH38010	Natriumthiosulfat - 5 -hydrat, 250g
1	CH09400	Blei (II) - acetat, 50g	1	CH42400	Phenolphtalein, 5g
1	CH09430	Blei (II) - acetat - Papier, Dose, Dose	1	CH42810	Phloroglucin, 25g
1	CH09600	Blei (II) - nitrat, 100g	1	CH44950	Quarzsand, 100g
1	CH09700	Blei (II) - oxid, 250g	1	CH46610	Salpetersäure, 65%, 500ml
1	CH09990	Brennspiritus, 1L	1	CH46770	Salzsäure konzentriert, 25%, 2,5L
1	CH11000	1 - Butanol (n - Butylalkohol), 250ml	1	CH47510	Schwefel, kristallin, 250g
1	CH12200	Calciumcarbid, gekörnt, 100g	1	CH47870	Schwefelsäure, 95%-98%, 1L
1	CH12320	Calciumcarbonat, gefällt, 1kg	1	CH48610	Silbernitrat, 25g
1	CH12400	Calciumchlorid, gekörnt, 100g	1	CH49210	Stärke, löslich, 250g
1	CH12910	Calciumhydroxid, 500g	1	CH49420	Strontiumnitrat, 250g
1	CH13300	Calciumoxid, Stücke, 250g	1	CH53270	Vitamin C (Ascorbinsäure), 50g
1	CH13410	Calciumsulfat -2-hydrat, gefällt, 1kg	1	CH53510	Wasserstoffperoxid, 30%, 1L
1	CH15610	Citronensäure -1-hydrat, 250g	1	CH54820	Zink, gekörnt, arsenfrei, 1kg
1	CH18270	Eisen, Pulver grob, 500g	1	CH54900	Zink, Pulver, 100g
1	CH18600	Eisen (III)-chlorid, wasserfrei, 50g	1	CH55110	Zinkchlorid, trocken, 250g
1	CH19000	Eisen (III) - oxid, 100g	1	CH55220	Zinkjodid, 25g
1	CH19200	Eisen (II)-sulfid, Stücke, 250g			
1	CH19310	Eosin, gelblich, 25g			
1	CH19500	Essigsäure 99%-100%, 250ml			







В	C5090-4G104	C7124-2A291	C7447-1B
B4120-1E	C6005-1B	C7124-3A	C7447-2B
B4120-1F	C6020-1C	C7124-4A	C7520-1A
	C6030-1A	C7124-5A	C7530-1A
B4120-1H	C6030-1C	C7124-6A	C7540-1A
B4120-1V521	C6030-1E	C7124-7A	I .
B7505-1A552	, ,		C7600-1A
B7804-1A	C6030-1M	C7124-8A	C7605-1S556
	C6030-2B 204, 240, 253	C7129-1P497	C7720-2F172
C	C6030-2C	C7205-1A552	C7774-2S
C1000-1B	C6030-2E253	C7205-2A552	C7806-4A
	C6031-1M 129, 224, 230, 253	C7223-1A	C7806-4B
C1000-1C 69, 253, 552	C6100-1A	C7225-1A556	C7806-4C
C1000-1D	C6100-1B	C7225-5K	C7806-4E
C1000-1G56, 253	C6100-2B	C7226-1B	C7850-1A
C1000-1K144,129,253		,	
C1010-1H	C6100-2K203	C7227-1B556	C7850-1B
C1020-1D	C6110-1D149	C7227-1U28	C7850-1C
C1050-1C	C6115-1E292, 293	C7230-1A219	C7850-1T526
C1055-1H552	C6115-2B	C7230-1C	C7858-1A
C1064-1A	C6115-2T292, 293	C7235-1B	C7859-1A
	C6120-1B	C7235-1S	C7859-1B
C1370-1B104, 552	C6120-1C	C7320-1C	C8000-3B
C1380-2A552	C6123-1G	C7320-1D	C8010-1C
C1384-1S		,	
C1385-1A552	C6123-1M	C7320-2A	C8020-1A
C1570-1S	C6150-1A253	C7320-2T221	C8020-2A552
C1577-1T143	C6150-2A552	C7320-4A	C9010-1A
C1580-1B	C6230-2G134	C7320-4B 134, 224, 253, 552	C9010-2A235
C1580-1D	C6501-1A	C7320-4C	C9010-3A
	C6501-2A	C7320-4T221	C9010-4A
C3020-4B	C6501-3A	C7320-5A	C9010-5A
C3020-6D	C6510-1B	C7320-5B	C9010-9A
C3030-4A253	C6510-1C	I .	C9020-01
C3030-4B253		C7320-6S	
C3030-6F	C6510-2B	C7320-8A204	C9020-02
C3040-4A224	C6510-2H220	C7320-8B146	C9021-01505
C3040-6F	C6510-6B220	C7321-1A540	C9021-02505
C3040-6H	C6510-6C220	C7410-1A	C9030-1A540
C3050-4G	C6510-7B	C7410-1B	C9100-4A
C3082-4C	C6510-7C	C7410-2A	C9150-4A
	C6511-1B	C7410-2B	C9900-4A
C3084-4A228, 253	C6514-13	C7410-2E217	C9900-4B
C3084-4F104	C6805-1N	C7410-5A	
C3551-2T501	C6805-3N		
C3601-01553			
C3601-03	C6805-3P	C7411-1E209, 216	CH00430
C3601-06553	C6830-1A	C7413-1A552	CH02060
C3601-21	C7002-1A552	C7414-1A216	CH03610
C4000-5A514	C7002-2A16, 21	C7414-2A	CH04550
C4100-1D	C7118-1B 290, 292, 293	C7415-2Z552	CH04700
C4100-1B	C7118-2A	C7415-3H	CH07200
	C7118-2B	C7416-1A	CH08230
C4100-1F	C7120-1A	C7416-1B	CH08300
C4100-1G	C7120-3A	C7418-1A	CH09400
C4105-4A515	C7120-3B		I .
C4120-1F521		C7418-2A	CH09430
C4120-1L	C7122-1A	C7420-1S	CH09600
C4120-1P	C7122-2A290	C7420-2S	CH09700
C4120-1R	C7122-3A290	C7444-2B217	CH09990
C4120-1T	C7122-4A	C7444-3B	CH11000
	C7122-5A	C7444-4B	CH12200
C4120-1U	C7122-6A	C7444-9B	CH12320
C4120-5T515, 521	C7122-8A	C7444-9K	CH12400
C4121-1K	C7123-1A	C7445-1K	CH12910
C4205-1A277			
C4350-1A	C7123-2A292, 293	C7445-3S	CH13300
C4355-1A	C7123-3A	C7445-6V	CH13410
C4356-5T220	C7123-4A292, 293	C7445-7G552	CH15610
C4360-1T221	C7123-5A292, 293	C7445-7S66, 129, 133,	CH18270
C4505-1A	C7123-6A292, 293		CH18600
C4900-1A	C7124-1A	C7447-1A15	CH19000
0-1000 IA		I	I



CH19200	DE309-2S	DE431-1W	DE453-2V
CH19310	DE309-3S 285, 399, 459	DE431-4S 317, 318, 329, 398	DE453-3A
CH19500	DE309-4A	DE432-1E316, 318, 398	DE453-3B
CH19720	DE309-4S	DE432-2A	DE453-3K
CH19910	DE309-5S	DE432-2M	DE453-3L
CH20010	DE309-6S	DE440-1M	DE453-3N
		l ,	
CH21010	DE310-1A	DE450-1A	DE453-3P
CH21210	DE310-1B	DE450-1B	DE453-3S
CH22210	DE310-3A	DE450-1C	DE453-3T
CH24630	DE310-3B	DE450-1D	DE453-4G
CH25210	DE310-9S	DE450-1E	DE453-4K
CH25600	DE312-1B257, 371	DE450-1F328	DE453-4L
CH26100	DE312-1K	DE450-1N	DE453-4S
CH26400	DE312-1L230, 247, 458	DE450-2A	DE453-5L
CH26600	DE312-3P	DE450-3S	DE453-9L
CH26820	DE320-1B	DE451-1C	DE454-1F
CH27000	DE320-1C	DE451-1D	
CH27400	DE320-1D	DE451-1F	DE454-1K
CH28000	DE320-1E	DE451-1K	DE454-1M
CH28800	DE320-3B	DE451-1L342	DE454-1R
CH29110	DE330-1A	DE451-1R 329, 342, 400	DE454-2N
CH29510	DE330-1B	DE451-1S	DE454-2P165, 281,
CH29710	DE330-1C	DE451-1W330, 342	
CH29910	DE330-1D	DE451-2A	DE454-2R
CH31000	DE330-1H	DE451-2B	DE454-3A
CH31100	DE330-9S	DE451-2G	DE454-3F
CH31500	DE400-1E	DE451-2K	DE454-3N
CH32210	DE401-1M314	DE451-2L	DE454-5A
CH32700	DE405-1H	DE451-20	DE454-5F 316, 318, 340, 398
CH32910	DE405-2R	DE451-2S	DE455-1N
CH35000	DE407-1A	DE451-2W293	DE455-1P
CH35620	DE407-1G	DE451-3A	DE455-1R
CH35720	DE410-1L	DE451-3W	DE455-2R
CH36600	DE410-1M	DE451-5A	DE456-1N 101, 333, 343, 350
CH36820	DE410-1N	DE451-6A	DE456-1R
CH37620	DE410-1S	DE452-1D	DE459-1L
CH37800	DE410-1U	DE452-1J	DE460-1A
CH38010	DE410-2E	DE452-1M	DE460-1B
CH42400	DE411-1N	DE452-1N	DE460-1C
CH42810	DE411-1S	DE452-1S	DE460-1E
CH44950	DE411-2G	DE452-2B 332, 343, 344, 471	DE460-1F
CH46610	DE411-2M344	DE452-2N	DE460-1H
CH46770	DE411-2R90	DE452-3B 332, 343, 346	DE460-1L374
CH47510	DE411-3M90	DE452-3N	DE460-1M
CH47870	DE412-1B101, 313,		DE460-1T
CH48610		DE452-4B	DE500-1A
CH49210	DE412-2S	DE452-5N	DE500-1E
CH49420	DE413-1S	DE453-1A	DE500-1P
CH53270	DE419-1M320, 323	DE453-1B	DE500-2E302
CH53510	DE420-1A	DE453-1C	DE510-1G
CH54820	DE420-1D	DE453-1D	DE510-1H
CH54900	DE420-1E	DE453-1E	DE510-2L
CH55110	DE420-1I315		DE510-3K
CH55220	DE420-1K	DE453-1F	DE510-4A
CH9900-1A	DE420-1P	DE453-1H	DE511-1K
-	DE420-1Z	DE453-1S	DE511-1L299
D	DE420-2A	DE453-1W	DE511-1S
DE300-1D	DE420-2D	DE453-2A	DE519-1I310
DE300-1F335, 344	DE420-2R	DE453-2B	DE520-1B
DE300-1N	DE420-2W315, 318, 398	DE453-2E	DE520-1F
DE300-1S	DE420-3D	DE453-2F346	DE520-1K
DE300-2N	DE421-1N	DE453-2G	DE520-1N
DE309-1A	DE430-1S	DE453-2K	DE520-1U
DE309-1S285, 346,	DE430-3B	DE453-2P	DE520-1W310
	DE431-1S	DE453-2S	DE520-2I300, 308
•	I .	i ·	· ·



DEC00 0V 200	DE700 1D 004 005	DE700.41 000	DE000 41 000
DE520-2K	DE720-1B	DE798-1L	DE920-4L
DE520-9B	DE720-1S	DE820-2M	DE920-4N
DE521-4C	DE720-2A	DE820-2S	DE920-4N
DE521-46	DE720-2L	DE820-2T	DE920-40
DE522-1F	DE720-2M	DE820-3A	DE920-43
DE522-2B	DE720-2W284, 285, 364	DE820-3S	DE920-6B
DE523-1A	DE720-2T284, 285, 364	DE825-1C	DE920-6C
DE523-1M	DE720-3D	DE825-1R	DE920-6D
DE523-17	DE720-3W	DE900-1A	DE920-6G
DE523-2S	DE720-4S	DE900-2A 370, 373, 377, 379	DE920-6H
DE524-1F	DE720-4W	DE900-3A	DE920-6I
DE524-1K	DE720-5W	DE900-4A	DE920-6J
DE524-2G	DE720-6W	DE900-4E	DE920-6N
DE524-2R	DE720-7W	DE900-4M	DE920-60
DE525-1B	DE720-8W	DE920-1A	DE920-6Q
DE526-1F	DE720-9W287	DE920-1B	DE920-6R
DE527-1H	DE721-1D	DE920-1C	DE920-7A
DE528-1T	DE721-1F358	DE920-1D	DE920-7B380
DE529-1S	DE721-1L358	DE920-1E	DE920-7E
DE530-1K	DE721-1M358	DE920-1F	DE920-7G
DE530-2K	DE721-1S	DE920-1G	DE920-7K
DE531-1D	DE721-1V358	DE920-1H	DE920-7R
DE531-1P	DE721-2V358	DE920-1J	DE920-7S
DE531-2K	DE722-1C	DE920-1K	DE920-7T
DE531-2P	DE722-1F188	DE920-1M374	DE920-7U
DE532-2S	DE722-1G500, 503	DE920-1N	DE920-8A
DE535-1K	DE722-1H	DE920-2A	DE920-8B
DE536-1D	DE722-1L	DE920-2B	DE920-8C
DE540-1A	DE722-1M274, 313, 325	DE920-2C	DE920-8D
DE540-2A	DE722-10	DE920-2D	DE920-8E
DE540-2S	DE722-1P273, 366, 383, 397	DE920-2F	DE920-8F
DE700-1M272, 383	DE722-1T	DE920-2K	DE920-8G
DE710-00270, 358, 366,	DE722-1V	DE920-2L	DE920-80
	DE722-1W58, 165, 168 DE722-2A325	DE920-2M	DE920-8P
DE710-1P	DE722-2B	DE920-2S	DE920-LE
DE710-13	DE722-2D	DE920-23	DE920-LW378
DE710-28	DE722-2D	DE920-2X	DE921-1D
DE710-7A	DE722-2W 58, 165, 168, 462	DE920-3A	DE921-1I
DE710-7N	DE723-1W	DE920-3C	DE921-1L
DE712-1A	DE723-2T	DE920-3D	DE921-2A
DE712-1B287	DE727-1E	DE920-3E	DE921-2B
DE712-1M346	DE727-1F	DE920-3F	DE921-3A 291, 371, 398, 553
DE712-2M350	DE727-1L276	DE920-3G	DE921-3B
DE715-0C354	DE727-1W276	DE920-3H	DE921-3U
DE715-0S	DE730-1B	DE920-3K378	DE922-1A370
DE715-1C	DE730-1L	DE920-3L	DE922-1B
DE715-1S	DE730-1N	DE920-3M370	DE922-1D
DE715-2C	DE730-1S364	DE920-3N	DE922-1L
DE715-2M	DE730-1W	DE920-30	DE922-1R
DE715-2S	DE730-2V	DE920-3P	DE922-2A
DE715-3C	DE731-1L	DE920-3Q	DE922-2B
DE715-3S	DE732-1L	DE920-3R	DE922-2C
DE715-4E	DE732-1R	DE920-3S	DE925-1A
DE715-5E	DE732-3T	DE920-3T	DE925-1D
DE715-7E	DE750-1A	DE920-3V	DE926-2R
DE715-8E	DE750-1A1	DE920-3W	DE926-2S
DE715-9C	DE750-1A1	DE920-3X	DE926-2W380
DE715-9E	DE750-1C	DE920-3Y	DE926-3W
DE715-9S	DE750-16	DE920-3Z	DE927-1M370
DE715-9Z	DE750-2A	DE920-4A	DE929-1Z
DE716-10	DE750-3A	DE920-4E	DE929-3S
DE716-1C	DE798-1B	DE920-4J376	DE929-4S
DE716-1S	DE798-1E	DE920-4K	DE930-2R



DE940-0A		DG505-25	DL200-3B
DE940-1A	DG220-1K	DG505-37	DL200-4B
DE940-2A	DG250-1P	DG505-50	DL200-5B
DE940-3A	DG300-10	DG505-75	DL201-1A
		DG507-06	DL201-1A
DE940-4A	DG300-12		
DE940-5A	DG300-16	DG507-10	DL202-1F
DE940-6A	DG300-25	DG507-12	DL203-1S
DE941-1B	DG300-40	DG507-20	DL300-1A
DE941-2B	DG300-63	DG507-25	DL300-1B
DE941-3B	DG301-00	DG507-37	DL300-1D
DE941-4B	DG301-60	DG507-50	DL300-1E
DE941-5B	DG302-00	DG507-75	DL300-1F
DE941-6B	DG303-15	DG510-1S	DL400-1I
DE942-1C	DG304-00	DG515-1S	DL401-1P
DE942-2C	DG306-30	DG525-1B	DL401-2P
DE942-3C	DG310-00	DG525-1G	DL401-3P
DE942-4C	DG316-00	DG525-1R	DL401-6P
DE942-5C	DG320-63	DG525-1S	DL402-1A
DE942-6C	DG322-00	DG550-1B	DL402-1B
DE943-1D	DG323-15	DG550-1G	DL402-1C
DE943-2D	DG329-10	DG550-1R	DL402-1G
DE943-3D	DG420-1H	DG550-1S	DL402-1J472
DE943-4D	DG420-2S	DG590-1S	DL402-1M471
DE943-4E	DG500-1R	DL100-1E	DL402-1S
DE943-5D	DG500-1S	DL100-1H	DL402-2R
DE945-1E 434, 435, 442, 444	DG500-2R	DL100-1M	DL402-3R
DE945-2E	DG500-2S	DL100-1XL 449, 450, 459, 478	DL402-5A
DE949-1C	DG500-3D	DL100-1XR	DL402-5C
DE949-1S	DG500-3R	DL100-3L	DL402-5F
DE949-9A	DG500-3S	DL100-3R	DL402-5H
DE949-9B	DG500-4A	DL100-9C	DL403-1P
DE949-9C	DG500-4F	DL100-9S	DL403-1S
DE949-9D	DG500-4R	DL101-1A	DL404-1K
DF110-1D242	DG500-4S	DL101-1K	DL405-2G
	DG500-5A	DL101-1K	DL406-1B
DF110-1E			
DF110-1H128	DG500-5B	DL102-3D	DL406-1N
DF110-1K242	DG500-5G283, 358, 364	DL102-3G	DL407-2F473
DF110-1Z85	DG500-5R	DL102-HG	DL407-3A
DF110-2T242	DG500-6G	DL102-NA	DL408-1I
DF110-2Z85	DG500-6R	DL103-1M	DL408-2I
DF110-3K	DG500-6S	DL104-1A	DL408-3K
DF110-3R85	DG500-8R	DL104-AR	DL499-1E
DF110-4D	DG500-8S	DL104-A(1	DL500-0B
DF110-4T242	DG501-1B	DL104-HB	DL500-1A
DF120-1S55	DG501-1F	DL104-HE	DL500-1B
DF210-2T242	DG501-1G	DL104-HG	DL500-1D
DF210-4D242	DG501-1R	DL104-N2	DL500-1E
DF210-4T242	DG501-1S	DL104-NE	DL500-1F
DG100-1L	DG501-5B	DL104-02	DL500-1G
DG100-1R	DG501-5R	DL105-1H	DL500-2A
DG100-1T	DG501-5S	DL150-04	DL500-2B
DG100-2S	DG502-1B	DL150-08	DL500-2D
DG100-5M54	DG502-1R	DL150-1A	DL500-2E
DG100-60	DG502-1S	DL150-25	DL500-2F
DG100-6M	DG504-09	DL150-2A	DL500-3A
DG101-00	DG504-10	DL150-4A	DL500-4A
DG110-1B	DG504-17	DL150-5A	DL500-9V
DG110-2G	DG504-20	DL151-1S	DL510-1A
DG120-1M58	DG504-25	DL151-2S	DL510-1F
DG122-1D	DG504-37	DL200-1A	DL510-1F
DG123-1A	DG504-50	DL200-1B	DL510-4D
DG130-3B	DG504-75	DL200-2A	DL510-SW
DG130-4B	DG505-10	DL200-2B	DL511-1H
DG130-5B	DG505-1H264, 305	DL200-2T	DL512-1R
DG200-1S	DG505-20	DL200-3A	DL512-1S
	I	I	l ·



DL512-2G	DL990-4M	DM210-1084	DM340-3C105, 240
DL513-1K	DL990-4P	DM210-1584	DM340-5A
DL513-2F	DM100-25	DM210-1A	DM340-8B 56, 104, 141, 224
DL515-1P	DM102-4S	DM210-1D83	DM341-1H104
DL515-17466, 483, 486, 497	DM110-1A57. 67	DM210-15	DM341-1S99, 108
DL515-3P	DM112-1A	DM210-1K82	DM341-1T106
DL515-4P	DM112-1F	DM210-1L82	DM341-1W
DL516-1G	DM112-5A65	DM210-1P83	DM341-2A99
DL516-1P	DM112-5F	DM210-2A81, 82, 202	DM341-2G108
DL517-1U	DM112-8A144	DM210-2B81, 86	DM341-2R108
DL550-1T	DM113-1H57, 135, 146	DM210-2D83	DM341-2W
DL600-1D	DM113-2R57	DM210-2K83	DM341-2Z108
DL600-1G	DM114-1S57, 141	DM210-2L82	DM341-3K105
DL600-1S	DM115-1A63, 67, 501	DM210-2P83	DM343-1S103
DL600-1W	DM119-1G64	DM210-3A69, 81, 86	DM350-1D118
DL600-2A	DM120-1A63, 90, 94	DM210-5084	DM350-1Z116
	DM120-1B	DM210-50	I .
DL601-1H			DM350-2P117
DL601-1L	DM120-1D	DM210-9S81	DM351-1F118
DL610-1S	DM120-1G	DM211-2084, 87, 204	DM351-1H118
DL610-2S	DM120-1T63	DM211-4084, 87, 204	DM352-1E111
DL613-1S	DM120-5B	DM211-6084, 87	DM352-1H119
DL615-1K	DM120-5G	DM212-2G85	DM352-1R112
DL620-1A	DM120-5T	DM215-1W	DM352-2A118
DL620-1B	DM121-1A63, 90, 94, 206	DM220-3B61, 62, 86	DM352-2R120
DL620-1C	DM121-1B63	DM221-1H	DM353-1K113
DL620-1D	DM121-1G	DM221-2Z	DM354-1K119
DL620-1E	DM121-1N90	DM221-6H61, 68, 86	DM355-1M
DL620-1F	DM121-1T63	DM221-6W	DM355-5A
DL620-1G	DM121-2A	DM280-1E	DM355-5M
DL621-1S	DM121-3A	DM280-1F	DM355-9M
DL715-1A	DM121-3B	DM280-1K	DM357-3H
	DM121-4A	DM280-1R94	
DL715-1B			DM357-3K115, 166
DL715-1C	DM121-5A	DM280-1Z94	DM357-3S115
DL720-1C	DM121-5B64, 86	DM281-1B94	DM358-1F115
DL720-1G	DM121-6A	DM281-1G101	DM358-1K112
DL720-1S	DM121-7A	DM281-1H	DM358-1P116
DL722-2L	DM121-8A	DM281-1M	DM358-1Z112
DL727-1L	DM124-1A61	DM281-1P101	DM358-3B116
DL920-1A	DM125-1A62	DM281-1P	DM358-3B116 DM360-2R117
,		DM281-1P101	DM358-3B116
DL920-1A	DM125-1A62	DM281-1P	DM358-3B116 DM360-2R117
DL920-1A	DM125-1A	DM281-1P	DM358-3B
DL920-1A .452 DL930-1A .449, 450 DL930-1B .449, 450	DM125-1A .62 DM125-1B .61, 531 DM125-1C .61 DM125-2A .62	DM281-1P .101 DM281-1S .94 DM281-1Z .94 DM281-2B .94 DM281-2G .94	DM358-3B .116 DM360-2R .117 DM360-5E .77, 91 DM360-5H .77
DL920-1A .452 DL930-1A .449, 450 DL930-1B .449, 450 DL930-1C .449, 450 DL930-1D .449, 450	DM125-1A .62 DM125-1B .61, 531 DM125-1C .61 DM125-2A .62 DM125-2B .62	DM281-1P .101 DM281-1S .94 DM281-1Z .94 DM281-2B .94 DM281-2G .94 DM281-2K .90, 206	DM358-3B .116 DM360-2R .117 DM360-5E .77, 91 DM360-5H .77 DM360-5R .91 DM360-5S .153, 154
DL920-1A .452 DL930-1A .449, 450 DL930-1B .449, 450 DL930-1C .449, 450 DL930-1D .449, 450 DL930-1E .449, 450	DM125-1A .62 DM125-1B .61, 531 DM125-1C .61 DM125-2A .62 DM125-2B .62 DM126-1A .61	DM281-1P .101 DM281-1S .94 DM281-1Z .94 DM281-2B .94 DM281-2G .94 DM281-2K .90, 206 DM281-2M .90, 94	DM358-3B 116 DM360-2R 117 DM360-5E .77, 91 DM360-5H .77 DM360-5R .91 DM360-5S .153, 154 DM360-5W .91, 99, 121
DL920-1A .452 DL930-1A .449, 450 DL930-1B .449, 450 DL930-1C .449, 450 DL930-1D .449, 450 DL930-1E .449, 453 DL930-1K .449, 453, 478	DM125-1A .62 DM125-1B .61, 531 DM125-1C .61 DM125-2A .62 DM125-2B .62 DM126-1A .61 DM130-1A .70, 149, 344	DM281-1P .101 DM281-1S .94 DM281-1Z .94 DM281-2B .94 DM281-2G .94 DM281-2K .90, 206 DM281-2M .90, 94 DM281-7E .94	DM358-3B 116 DM360-2R 117 DM360-5E .77, 91 DM360-5H .77 DM360-5R .91 DM360-5S .153, 154 DM360-5W .91, 99, 121 DM361-1K .17, 21, 88, 173
DL920-1A .452 DL930-1A .449, 450 DL930-1B .449, 450 DL930-1C .449, 450 DL930-1D .449, 450 DL930-1E .449, 453, 478 DL930-1L .449, 450	DM125-1A .62 DM125-1B .61, 531 DM125-1C .61 DM125-2A .62 DM125-2B .62 DM126-1A .61 DM130-1A .70, 149, 344 DM130-1B .70, 80	DM281-1P .101 DM281-1S .94 DM281-1Z .94 DM281-2B .94 DM281-2G .94 DM281-2K .90, 206 DM281-2M .90, 94 DM281-7E .94 DM282-1S .94	DM358-3B 116 DM360-2R 117 DM360-5E .77, 91 DM360-5H .77 DM360-5R .91 DM360-5S .153, 154 DM360-5W .91, 99, 121 DM361-1K .17, 21, 88, 173 DM366-2P .114
DL920-1A .452 DL930-1A .449, 450 DL930-1B .449, 450 DL930-1C .449, 450 DL930-1D .449, 450 DL930-1E .449, 453, 478 DL930-1K .449, 453, 478 DL930-1L .449, 450 DL931-1K .465	DM125-1A .62 DM125-1B .61, 531 DM125-1C .61 DM125-2A .62 DM125-2B .62 DM126-1A .61 DM130-1A .70, 149, 344 DM130-1B .70, 80 DM130-1C .70	DM281-1P	DM358-3B 116 DM360-2R 117 DM360-5E .77, 91 DM360-5H .77 DM360-5R .91 DM360-5S .153, 154 DM360-5W .91, 99, 121 DM361-1K .17, 21, 88, 173 DM366-2P .114 DM366-3S .114
DL920-1A .452 DL930-1A .449, 450 DL930-1B .449, 450 DL930-1C .449, 450 DL930-1D .449, 450 DL930-1E .449, 453, 478 DL930-1K .449, 453, 478 DL930-1L .449, 450 DL931-1K .465 DL931-1L .449, 452, 465	DM125-1A .62 DM125-1B .61, 531 DM125-1C .61 DM125-2A .62 DM125-2B .62 DM126-1A .61 DM130-1A .70, 149, 344 DM130-1B .70, 80 DM130-1C .70 DM130-1D .70, 87	DM281-1P	DM358-3B 116 DM360-2R 117 DM360-5E .77, 91 DM360-5H .77 DM360-5R .91 DM360-5S .153, 154 DM360-5W .91, 99, 121 DM361-1K .17, 21, 88, 173 DM366-2P .114 DM366-3S .114 DM367-2Z .114
DL920-1A .452 DL930-1A .449, 450 DL930-1B .449, 450 DL930-1C .449, 450 DL930-1D .449, 450 DL930-1E .449, 453, 478 DL930-1K .449, 453, 478 DL930-1L .449, 450 DL931-1K .465 DL931-1L .449, 452, 465 DL935-1A .455	DM125-1A .62 DM125-1B .61, 531 DM125-1C .61 DM125-2A .62 DM125-2B .62 DM126-1A .61 DM130-1A .70, 149, 344 DM130-1B .70, 80 DM130-1C .70 DM130-1D .70, 87 DM130-1E .70	DM281-1P	DM358-3B 116 DM360-2R 117 DM360-5E .77, 91 DM360-5H .77 DM360-5R .91 DM360-5S .153, 154 DM360-5W .91, 99, 121 DM361-1K .17, 21, 88, 173 DM366-2P .114 DM367-2Z .114 DM370-1A .99
DL920-1A .452 DL930-1A .449, 450 DL930-1B .449, 450 DL930-1C .449, 450 DL930-1B .449, 450 DL930-1E .449, 453, 478 DL930-1K .449, 453, 478 DL930-1L .449, 450 DL931-1K .465 DL931-1L .449, 452, 465 DL935-1A .455 DL935-1B .455	DM125-1A .62 DM125-1B .61, 531 DM125-1C .61 DM125-2A .62 DM125-2B .62 DM126-1A .61 DM130-1A .70, 149, 344 DM130-1B .70, 80 DM130-1C .70 DM130-1D .70, 87 DM130-1E .70 DM130-1F .70	DM281-1P	DM358-3B 116 DM360-2R 117 DM360-5E .77, 91 DM360-5H .77 DM360-5R .91 DM360-5S .153, 154 DM360-5W .91, 99, 121 DM361-1K .17, 21, 88, 173 DM366-2P .114 DM366-3S .114 DM367-2Z .114 DM372-5G .64, 122, 166, 167
DL920-1A .452 DL930-1A .449, 450 DL930-1B .449, 450 DL930-1C .449, 450 DL930-1B .449, 450 DL930-1E .449, 453, 478 DL930-1L .449, 450 DL931-1K .465 DL931-1L .449, 452, 465 DL935-1A .455 DL935-1K .449, 452	DM125-1A .62 DM125-1B .61, 531 DM125-1C .61 DM125-2A .62 DM125-2B .62 DM126-1A .61 DM130-1A .70, 149, 344 DM130-1B .70, 80 DM130-1C .70 DM130-1D .70, 87 DM130-1E .70 DM130-1F .70 DM130-1T .71	DM281-1P	DM358-3B 116 DM360-2R 117 DM360-5E .77, 91 DM360-5H .77 DM360-5R .91 DM360-5S .153, 154 DM360-5W .91, 99, 121 DM361-1K .17, 21, 88, 173 DM366-2P .114 DM366-3S .114 DM370-1A .99 DM372-5G .64, 122, 166, 167 DM373-1T .98
DL920-1A .452 DL930-1A .449, 450 DL930-1B .449, 450 DL930-1C .449, 450 DL930-1B .449, 450 DL930-1E .449, 453, 478 DL930-1L .449, 450 DL931-1K .465 DL931-1L .449, 452, 465 DL935-1A .455 DL935-1K .449, 452 DL935-1K .449, 452 DL937-1K .455	DM125-1A .62 DM125-1B .61, 531 DM125-1C .61 DM125-2A .62 DM125-2B .62 DM126-1A .61 DM130-1B .70, 149, 344 DM130-1B .70, 80 DM130-1D .70, 87 DM130-1E .70 DM130-1F .70 DM130-1T .71 DM130-2T .71, 86	DM281-1P	DM358-3B 116 DM360-2R 117 DM360-5E .77, 91 DM360-5H .77 DM360-5R .91 DM360-5S .153, 154 DM360-5W .91, 99, 121 DM361-1K .17, 21, 88, 173 DM366-2P .114 DM366-3S .114 DM367-2Z .114 DM370-1A .99 DM373-1T .98 DM375-1G .64, 80, 98, 128
DL920-1A .452 DL930-1B .449, 450 DL930-1C .449, 450 DL930-1D .449, 450 DL930-1E .449, 450 DL930-1K .449, 453, 478 DL930-1L .449, 450 DL931-1K .465 DL931-1L .449, 452, 465 DL935-1A .455 DL935-1K .449, 452 DL937-1K .455 DL937-1K .455 DL937-1K .455 DL940-1A .449, 451	DM125-1A .62 DM125-1B .61, 531 DM125-1C .61 DM125-2A .62 DM125-2B .62 DM126-1A .61 DM130-1B .70, 149, 344 DM130-1B .70, 80 DM130-1C .70 DM130-1D .70, 87 DM130-1E .70 DM130-1F .70 DM130-1T .71 DM130-5R .71	DM281-1P	DM358-3B 116 DM360-2R 117 DM360-5E .77, 91 DM360-5H .77 DM360-5R .91 DM360-5S .153, 154 DM360-5W .91, 99, 121 DM361-1K .17, 21, 88, 173 DM366-2P .114 DM366-3S .114 DM370-1A .99 DM372-5G .64, 122, 166, 167 DM373-1T .98 DM375-1G .64, 80, 98, 128 DM375-1P .165
DL920-1A .452 DL930-1B .449, 450 DL930-1C .449, 450 DL930-1D .449, 450 DL930-1E .449, 450 DL930-1K .449, 453, 478 DL930-1L .449, 450 DL931-1K .465 DL931-1L .449, 452, 465 DL935-1A .455 DL935-1K .449, 452 DL937-1K .455 DL937-1K .455 DL940-1A .449, 451 DL940-1B .449, 451	DM125-1A .62 DM125-1B .61, 531 DM125-1C .61 DM125-2A .62 DM125-2B .62 DM126-1A .61 DM130-1A .70, 149, 344 DM130-1B .70, 80 DM130-1C .70 DM130-1D .70, 87 DM130-1E .70 DM130-1F .70 DM130-1T .71 DM130-5R .71 DM131-1T .162	DM281-1P	DM358-3B 116 DM360-2R 117 DM360-5E .77, 91 DM360-5H .77 DM360-5R .91 DM360-5S .153, 154 DM360-5W .91, 99, 121 DM361-1K .17, 21, 88, 173 DM366-2P .114 DM367-2Z .114 DM370-1A .99 DM372-5G .64, 122, 166, 167 DM373-1T .98 DM375-1G .64, 80, 98, 128 DM375-1P .165 DM380-6E .164
DL920-1A .452 DL930-1B .449, 450 DL930-1C .449, 450 DL930-1D .449, 450 DL930-1E .449, 453 DL930-1K .449, 453, 478 DL930-1L .449, 450 DL931-1K .465 DL931-1L .449, 452, 465 DL935-1A .455 DL935-1B .455 DL937-1K .455 DL937-1K .455 DL940-1A .449, 451 DL941-1A .449, 451 DL941-1A .449, 451, 453, 478	DM125-1A .62 DM125-1B .61, 531 DM125-1C .61 DM125-2A .62 DM125-2B .62 DM126-1A .61 DM130-1A .70, 149, 344 DM130-1B .70, 80 DM130-1C .70 DM130-1D .70, 87 DM130-1E .70 DM130-1F .70 DM130-1T .71 DM130-2T .71, 86 DM130-5R .71 DM131-1T .162 DM132-1K .162, 166	DM281-1P	DM358-3B 116 DM360-2R 117 DM360-5E .77, 91 DM360-5H .77 DM360-5R .91 DM360-5S .153, 154 DM360-5W .91, 99, 121 DM361-1K .17, 21, 88, 173 DM366-2P .114 DM367-2Z .114 DM370-1A .99 DM372-5G .64, 122, 166, 167 DM373-1T .98 DM375-1G .64, 80, 98, 128 DM375-1P .165 DM380-6E .164 DM380-6K .102, 123, 164
DL920-1A .452 DL930-1B .449, 450 DL930-1C .449, 450 DL930-1D .449, 450 DL930-1E .449, 453 DL930-1K .449, 453, 478 DL930-1L .449, 450 DL931-1K .465 DL931-1L .449, 452, 465 DL935-1A .455 DL935-1B .455 DL937-1K .455 DL937-1K .455 DL940-1A .449, 451 DL940-1B .449, 451 DL941-1A .449, 451 DL950-1A .449, 453	DM125-1A .62 DM125-1B .61, 531 DM125-1C .61 DM125-2A .62 DM125-2B .62 DM126-1A .61 DM130-1A .70, 149, 344 DM130-1B .70, 80 DM130-1C .70 DM130-1D .70, 87 DM130-1E .70 DM130-1F .70 DM130-1T .71 DM130-2T .71, 86 DM130-5R .71 DM131-1T .162 DM132-1K .162, 166 DM132-1S .162	DM281-1P	DM358-3B 116 DM360-2R 117 DM360-5E .77, 91 DM360-5H .77 DM360-5R .91 DM360-5S .153, 154 DM360-5W .91, 99, 121 DM361-1K .17, 21, 88, 173 DM366-2P .114 DM367-2Z .114 DM370-1A .99 DM372-5G .64, 122, 166, 167 DM373-1T .98 DM375-1G .64, 80, 98, 128 DM375-1P .165 DM380-6E .164 DM380-6S .145
DL920-1A .452 DL930-1B .449, 450 DL930-1C .449, 450 DL930-1D .449, 450 DL930-1E .449, 453 DL930-1K .449, 453, 478 DL930-1L .449, 453 DL931-1K .465 DL931-1L .449, 452, 465 DL935-1A .455 DL935-1B .455 DL937-1K .449, 452 DL937-1K .455 DL940-1A .449, 451 DL941-1A .449, 451 DL941-1A .449, 451 DL950-1A .449, 453 DL960-1G .449, 451	DM125-1A .62 DM125-1B .61, 531 DM125-1C .61 DM125-2A .62 DM125-2B .62 DM126-1A .61 DM130-1A .70, 149, 344 DM130-1B .70, 80 DM130-1C .70 DM130-1B .70, 87 DM130-1B .70 DM130-1D .70, 87 DM130-1F .70 DM130-1F .70 DM130-1T .71 DM130-2T .71, 86 DM130-5R .71 DM131-1T .162 DM132-1K .162, 166 DM132-1S .162 DM135-1C .70	DM281-1P .101 DM281-1S .94 DM281-2B .94 DM281-2B .94 DM281-2C .94 DM281-2C .94 DM281-2C .90, 206 DM281-2D .90, 94 DM281-7E .94 DM282-1S .94 DM300-1A .90, 123, 241, 246 DM300-1K .104, 188, 193 DM300-1T .90 DM300-2A .74, 90, 123, .188, 193, 318, 362 DM301-1M .318 DM310-2S .74, 90 DM311-1S .246 DM311-2M .104, 241, 246, 247 DM311-2S .246 DM311-3S .246	DM358-3B 116 DM360-2R 117 DM360-5E .77, 91 DM360-5H .77 DM360-5R .91 DM360-5S .153, 154 DM360-5W .91, 99, 121 DM361-1K .17, 21, 88, 173 DM366-2P .114 DM367-2Z .114 DM370-1A .99 DM372-5G .64, 122, 166, 167 DM373-1T .98 DM375-1G .64, 80, 98, 128 DM375-1P .165 DM380-6E .164 DM380-6S .145 DM385-1P .164
DL920-1A .452 DL930-1B .449, 450 DL930-1C .449, 450 DL930-1D .449, 450 DL930-1E .449, 453 DL930-1K .449, 453, 478 DL930-1L .449, 453 DL931-1K .465 DL931-1L .449, 452, 465 DL935-1A .455 DL935-1B .455 DL937-1K .449, 452 DL937-1K .455 DL940-1A .449, 451 DL941-1A .449, 451 DL950-1A .449, 453 DL960-1G .449, 451 DL960-1K .449, 451	DM125-1A .62 DM125-1B .61, 531 DM125-1C .61 DM125-2A .62 DM125-2B .62 DM126-1A .61 DM130-1B .70, 149, 344 DM130-1B .70, 80 DM130-1C .70 DM130-1B .70, 87 DM130-1D .70, 87 DM130-1F .70 DM130-1F .70 DM130-1T .71 DM130-2T .71, 86 DM130-5R .71 DM131-1T .162 DM132-1K .162, 166 DM132-1S .162 DM137-1T .162	DM281-1P .101 DM281-1S .94 DM281-2B .94 DM281-2B .94 DM281-2C .94 DM281-2K .90, 206 DM281-2M .90, 94 DM281-7E .94 DM282-1S .94 DM300-1A .90, 123, 241, 246 DM300-1K .104, 188, 193 DM300-2A .74, 90, 123, .188, 193, 318, 362 DM301-1M .318 DM311-2S .74, 90 DM311-2M .104, 241, 246, 247 DM311-2S .246 DM311-3S .246 DM325-01 .74, 90	DM358-3B 116 DM360-2R 117 DM360-5E .77, 91 DM360-5H .77 DM360-5R .91 DM360-5S .153, 154 DM360-5W .91, 99, 121 DM361-1K .17, 21, 88, 173 DM366-2P .114 DM367-2Z .114 DM370-1A .99 DM372-5G .64, 122, 166, 167 DM373-1T .98 DM375-1P .65 DM380-6E .164 DM380-6K .102, 123, 164 DM385-1P .164 DM385-2S .98, 115, 153, 155
DL920-1A .452 DL930-1B .449, 450 DL930-1C .449, 450 DL930-1D .449, 450 DL930-1E .449, 450 DL930-1K .449, 453, 478 DL930-1L .449, 450 DL931-1K .465 DL931-1L .449, 452, 465 DL935-1A .455 DL935-1B .455 DL937-1K .449, 455 DL937-1K .455 DL940-1A .449, 451 DL940-1B .449, 451 DL941-1A .449, 451, 453, 478 DL950-1A .449, 453 DL960-1G .449, 451 DL960-1K .449, 451 DL970-1A .38, 449, 450	DM125-1A .62 DM125-1B .61, 531 DM125-1C .61 DM125-2A .62 DM125-2B .62 DM126-1A .61 DM130-1A .70, 149, 344 DM130-1B .70, 80 DM130-1C .70 DM130-1D .70, 87 DM130-1E .70 DM130-1F .70 DM130-1T .71 DM130-5R .71 DM131-1T .162 DM132-1K .162, 166 DM132-1S .162 DM135-1C .70 DM137-1T .162 DM137-1T .162 DM140-1A .65	DM281-1P .101 DM281-1S .94 DM281-2B .94 DM281-2B .94 DM281-2C .94 DM281-2C .94 DM281-2C .90, 206 DM281-2D .90, 94 DM281-7E .94 DM282-1S .94 DM300-1A .90, 123, 241, 246 DM300-1K .104, 188, 193 DM300-1T .90 DM300-2A .74, 90, 123, .188, 193, 318, 362 DM301-1M .318 DM311-2S .74, 90 DM311-2M .104, 241, 246, 247 DM311-2S .246 DM311-3S .246 DM325-01 .74, 90 DM325-20 .90	DM358-3B 116 DM360-2R 117 DM360-5E .77, 91 DM360-5H .77 DM360-5R .91 DM360-5S .153, 154 DM360-5W .91, 99, 121 DM361-1K .17, 21, 88, 173 DM366-2P .114 DM367-2Z .114 DM370-1A .99 DM372-5G .64, 122, 166, 167 DM373-1T .98 DM375-1P .165 DM380-6E .164 DM380-6S .145 DM385-1P .164 DM385-2S .98, 115, 153, 155 DM385-2T .98, 192
DL920-1A .452 DL930-1B .449, 450 DL930-1C .449, 450 DL930-1D .449, 450 DL930-1E .449, 453, 478 DL930-1K .449, 453, 478 DL930-1L .449, 450 DL931-1K .465 DL931-1L .449, 452, 465 DL935-1A .455 DL935-1B .455 DL937-1K .449, 455 DL937-1K .455 DL940-1A .449, 451 DL940-1B .449, 451 DL941-1A .449, 451, 453, 478 DL950-1A .449, 453 DL960-1G .449, 451 DL960-1K .449, 451 DL970-1A .38, 449, 450 DL970-1B .450	DM125-1A .62 DM125-1B .61, 531 DM125-1C .61 DM125-2A .62 DM125-2B .62 DM126-1A .61 DM130-1A .70, 149, 344 DM130-1B .70, 80 DM130-1C .70 DM130-1D .70, 87 DM130-1E .70 DM130-1F .70 DM130-1T .71 DM130-2T .71, 86 DM130-5R .71 DM131-1T .162 DM132-1K .162, 166 DM132-1S .162 DM135-1C .70 DM137-1T .162 DM140-1A .65 DM140-2C .65, 145	DM281-1P .101 DM281-1S .94 DM281-2B .94 DM281-2B .94 DM281-2C .94 DM281-2K .90, 206 DM281-2M .90, 94 DM281-7E .94 DM282-1S .94 DM300-1A .90, 123, 241, 246 DM300-1K .104, 188, 193 DM300-1T .90 DM300-2A .74, 90, 123,	DM358-3B 116 DM360-2R 117 DM360-5E .77, 91 DM360-5H .77 DM360-5R .91 DM360-5S .153, 154 DM360-5W .91, 99, 121 DM361-1K .17, 21, 88, 173 DM366-2P .114 DM367-2Z .114 DM370-1A .99 DM372-5G .64, 122, 166, 167 DM373-1T .98 DM375-1P .165 DM380-6E .164 DM380-6S .145 DM385-1P .164 DM385-2S .98, 115, 153, 155 DM385-2T .98, 192 DM400-1D .133
DL920-1A .452 DL930-1B .449, 450 DL930-1C .449, 450 DL930-1D .449, 450 DL930-1E .449, 453, 478 DL930-1K .449, 453, 478 DL930-1L .449, 450 DL931-1K .465 DL931-1L .449, 452, 465 DL935-1A .455 DL935-1B .455 DL937-1K .455 DL937-1K .455 DL940-1A .449, 451 DL940-1B .449, 451 DL941-1A .449, 451, 453, 478 DL950-1A .449, 453 DL960-1G .449, 451 DL970-1A .38, 449, 450 DL970-1B .450 DL970-2A .38, 86	DM125-1A .62 DM125-1B .61, 531 DM125-1C .61 DM125-2A .62 DM125-2B .62 DM126-1A .61 DM130-1A .70, 149, 344 DM130-1B .70, 80 DM130-1C .70 DM130-1D .70, 87 DM130-1E .70 DM130-1F .70 DM130-1T .71 DM130-2T .71, 86 DM130-5R .71 DM131-1T .162 DM132-1K .162, 166 DM132-1S .162 DM135-1C .70 DM137-1T .162 DM140-1A .65 DM140-2C .65, 145 DM142-1P .67	DM281-1P .101 DM281-1S .94 DM281-2B .94 DM281-2B .94 DM281-2C .94 DM281-2K .90, 206 DM281-2M .90, 94 DM281-7E .94 DM282-1S .94 DM300-1A .90, 123, 241, 246 DM300-1K .104, 188, 193 DM300-1T .90 DM300-2A .74, 90, 123, .188, 193, 318, 362 DM301-1M .318 DM311-1S .246 DM311-2M .104, 241, 246, 247 DM311-2S .246 DM311-3S .246 DM325-01 .74, 90 DM325-50 .74, 90 DM335-1S .102	DM358-3B 116 DM360-2R 117 DM360-5E .77, 91 DM360-5H .77 DM360-5R .91 DM360-5S .153, 154 DM360-5W .91, 99, 121 DM361-1K .17, 21, 88, 173 DM366-2P .114 DM367-2Z .114 DM370-1A .99 DM373-1T .98 DM375-1G .64, 80, 98, 128 DM375-1P .165 DM380-6E .164 DM380-6S .145 DM385-1P .164 DM385-2S .98, 115, 153, 155 DM385-2T .98, 192 DM400-1D .133 DM400-1H .239
DL920-1A .452 DL930-1B .449, 450 DL930-1C .449, 450 DL930-1D .449, 450 DL930-1E .449, 453, 478 DL930-1K .449, 453, 478 DL930-1L .449, 450 DL931-1K .465 DL931-1L .449, 452, 465 DL935-1A .455 DL935-1B .455 DL937-1K .449, 455 DL937-1K .455 DL940-1A .449, 451 DL940-1B .449, 451 DL941-1A .449, 451, 453, 478 DL950-1A .449, 453 DL960-1G .449, 451 DL960-1K .449, 451 DL970-1A .38, 449, 450 DL970-1B .450	DM125-1A .62 DM125-1B .61, 531 DM125-1C .61 DM125-2A .62 DM125-2B .62 DM126-1A .61 DM130-1A .70, 149, 344 DM130-1B .70, 80 DM130-1C .70 DM130-1D .70, 87 DM130-1E .70 DM130-1F .70 DM130-1T .71 DM130-2T .71, 86 DM130-5R .71 DM131-1T .162 DM132-1K .162, 166 DM132-1S .162 DM135-1C .70 DM137-1T .162 DM140-1A .65 DM140-2C .65, 145 DM142-1P .67 DM145-1S .67	DM281-1P .101 DM281-1S .94 DM281-2B .94 DM281-2B .94 DM281-2C .94 DM281-2K .90, 206 DM281-2M .90, 94 DM281-7E .94 DM282-1S .94 DM300-1A .90, 123, 241, 246 DM300-1K .104, 188, 193 DM300-1T .90 DM300-2A .74, 90, 123,	DM358-3B 116 DM360-2R 117 DM360-5E .77, 91 DM360-5H .77 DM360-5R .91 DM360-5S .153, 154 DM360-5W .91, 99, 121 DM361-1K .17, 21, 88, 173 DM366-2P .114 DM367-2Z .114 DM370-1A .99 DM372-5G .64, 122, 166, 167 DM373-1T .98 DM375-1P .165 DM380-6E .164 DM380-6S .145 DM385-1P .164 DM385-2S .98, 115, 153, 155 DM385-2T .98, 192 DM400-1D .133
DL920-1A .452 DL930-1B .449, 450 DL930-1C .449, 450 DL930-1D .449, 450 DL930-1E .449, 453, 478 DL930-1K .449, 453, 478 DL930-1L .449, 450 DL931-1K .465 DL931-1L .449, 452, 465 DL935-1A .455 DL935-1B .455 DL937-1K .455 DL937-1K .455 DL940-1A .449, 451 DL940-1B .449, 451 DL950-1A .449, 453 DL960-1G .449, 451 DL970-1A .38, 449, 450 DL970-1B .450 DL970-2A .38, 86 DL970-3A .38, 86 DL980-1D .453, 478	DM125-1A .62 DM125-1B .61, 531 DM125-1C .61 DM125-2A .62 DM125-2B .62 DM126-1A .61 DM130-1A .70, 149, 344 DM130-1B .70, 80 DM130-1C .70 DM130-1D .70, 87 DM130-1E .70 DM130-1F .70 DM130-1T .71 DM130-2T .71, 86 DM130-5R .71 DM131-1T .162 DM132-1K .162, 166 DM132-1S .162 DM135-1C .70 DM137-1T .162 DM140-1A .65 DM140-2C .65, 145 DM142-1P .67 DM150-2A .58	DM281-1P .101 DM281-1S .94 DM281-2B .94 DM281-2B .94 DM281-2C .94 DM281-2K .90, 206 DM281-2M .90, 94 DM281-7E .94 DM300-1A .90, 123, 241, 246 DM300-1K .104, 188, 193 DM300-1T .90 DM300-2A .74, 90, 123, .188, 193, 318, 362 DM301-1M .318 DM311-2S .74, 90 DM311-2M .104, 241, 246, 247 DM311-2S .246 DM311-3S .246 DM325-01 .74, 90 DM325-50 .74, 90 DM335-1S .102 DM340-1A .104 DM340-1F .106	DM358-3B 116 DM360-2R 117 DM360-5E .77, 91 DM360-5H .77 DM360-5R .91 DM360-5S .153, 154 DM360-5W .91, 99, 121 DM361-1K .17, 21, 88, 173 DM366-2P .114 DM367-2Z .114 DM370-1A .99 DM373-1T .98 DM375-1G .64, 80, 98, 128 DM380-6E .164 DM380-6S .145 DM385-1P .164 DM385-2S .98, 115, 153, 155 DM385-2T .98, 192 DM400-1D .133 DM400-3D .134 DM405-2P .128
DL920-1A .452 DL930-1B .449, 450 DL930-1C .449, 450 DL930-1D .449, 450 DL930-1E .449, 453, 478 DL930-1K .449, 453, 478 DL930-1L .449, 450 DL931-1K .465 DL931-1L .449, 452, 465 DL935-1A .455 DL935-1B .455 DL937-1K .455 DL937-1K .455 DL940-1A .449, 451 DL940-1B .449, 451 DL950-1A .449, 453 DL960-1G .449, 451 DL970-1A .38, 449, 450 DL970-1B .450 DL970-2A .38, 86 DL970-3A .38, 86	DM125-1A .62 DM125-1B .61, 531 DM125-1C .61 DM125-2A .62 DM125-2B .62 DM126-1A .61 DM130-1A .70, 149, 344 DM130-1B .70, 80 DM130-1C .70 DM130-1D .70, 87 DM130-1E .70 DM130-1F .70 DM130-1T .71 DM130-2T .71, 86 DM130-5R .71 DM131-1T .162 DM132-1K .162, 166 DM132-1S .162 DM135-1C .70 DM137-1T .162 DM140-1A .65 DM140-2C .65, 145 DM142-1P .67 DM145-1S .67	DM281-1P .101 DM281-1S .94 DM281-2B .94 DM281-2B .94 DM281-2C .94 DM281-2K .90, 206 DM281-2M .90, 94 DM281-7E .94 DM300-1A .90, 123, 241, 246 DM300-1K .104, 188, 193 DM300-1T .90 DM300-2A .74, 90, 123, .188, 193, 318, 362 DM301-1M .318 DM311-2S .74, 90 DM311-2M .104, 241, 246, 247 DM311-2S .246 DM311-3S .246 DM325-01 .74, 90 DM325-50 .74, 90 DM325-50 .74, 90 DM335-1S .102 DM340-1A .104 DM340-2S .106, 108, 115	DM358-3B 116 DM360-2R 117 DM360-5E .77, 91 DM360-5H .77 DM360-5R .91 DM360-5S .153, 154 DM360-5W .91, 99, 121 DM361-1K .17, 21, 88, 173 DM366-2P .114 DM367-2Z .114 DM370-1A .99 DM373-1T .98 DM375-1G .64, 80, 98, 128 DM380-6E .164 DM380-6S .145 DM385-1P .164 DM385-2S .98, 115, 153, 155 DM385-2T .98, 192 DM400-1D .133 DM400-3D .134
DL920-1A 452 DL930-1B 449, 450 DL930-1C 449, 450 DL930-1D 449, 450 DL930-1E 449, 453 DL930-1K 449, 453 DL930-1L 449, 450 DL931-1K 465 DL931-1L 449, 452, 465 DL935-1A 455 DL935-1B 455 DL937-1K 455 DL937-1K 455 DL940-1A 449, 451 DL940-1B 449, 451 DL950-1A 449, 453 DL960-1G 449, 451 DL970-1A 38, 449, 450 DL970-1B 450 DL970-2A 38, 86 DL980-1D 453, 478 DL980-1G 450 DL980-1R 450 DL980-1R 450	DM125-1A .62 DM125-1B .61, 531 DM125-1C .61 DM125-2A .62 DM125-2B .62 DM126-1A .61 DM130-1A .70, 149, 344 DM130-1B .70, 80 DM130-1C .70 DM130-1D .70, 87 DM130-1E .70 DM130-1F .70 DM130-1T .71 DM130-2T .71, 86 DM130-5R .71 DM131-1T .162 DM132-1K .162, 166 DM132-1S .162 DM135-1C .70 DM137-1T .162 DM140-1A .65 DM140-2C .65, 145 DM142-1P .67 DM150-2A .58	DM281-1P .101 DM281-1S .94 DM281-2B .94 DM281-2B .94 DM281-2C .94 DM281-2K .90, 206 DM281-2M .90, 94 DM281-7E .94 DM300-1A .90, 123, 241, 246 DM300-1K .104, 188, 193 DM300-1T .90 DM300-2A .74, 90, 123, .188, 193, 318, 362 DM301-1M .318 DM311-2S .74, 90 DM311-2M .104, 241, 246, 247 DM311-2S .246 DM311-3S .246 DM325-01 .74, 90 DM325-50 .74, 90 DM335-1S .102 DM340-1A .104 DM340-1F .106	DM358-3B 116 DM360-2R 117 DM360-5E .77, 91 DM360-5H .77 DM360-5R .91 DM360-5S .153, 154 DM360-5W .91, 99, 121 DM361-1K .17, 21, 88, 173 DM366-2P .114 DM367-2Z .114 DM370-1A .99 DM373-1T .98 DM375-1G .64, 80, 98, 128 DM380-6E .164 DM380-6S .145 DM385-1P .164 DM385-2S .98, 115, 153, 155 DM385-2T .98, 192 DM400-1D .133 DM400-1H .239 DM405-2P .128 DM410-1B .132 DM420-1D .129
DL920-1A 452 DL930-1B 449, 450 DL930-1C 449, 450 DL930-1D 449, 450 DL930-1E 449, 453, 478 DL930-1K 449, 453, 478 DL930-1L 449, 450 DL931-1K 465 DL931-1L 449, 452, 465 DL935-1A 455 DL935-1B 455 DL937-1K 455 DL937-1K 455 DL940-1A 449, 451 DL940-1B 449, 451 DL950-1A 449, 453 DL960-1G 449, 451 DL970-1A 38, 449, 450 DL970-1B 450 DL970-2A 38, 86 DL970-3A 38, 86 DL980-1G 453, 478 DL980-1G 453, 478	DM125-1A .62 DM125-1B .61, 531 DM125-1C .61 DM125-2A .62 DM125-2B .62 DM126-1A .61 DM130-1A .70, 149, 344 DM130-1B .70, 80 DM130-1C .70 DM130-1D .70, 87 DM130-1E .70 DM130-1F .70 DM130-1T .71 DM130-2T .71, 86 DM130-5R .71 DM132-1K .162 DM132-1S .162 DM135-1C .70 DM137-1T .162 DM137-1T .65 DM140-1A .65 DM140-2C .65, 145 DM142-1P .67 DM150-2A .58 DM205-1M .86	DM281-1P .101 DM281-1S .94 DM281-2B .94 DM281-2B .94 DM281-2C .94 DM281-2K .90, 206 DM281-2M .90, 94 DM281-7E .94 DM300-1A .90, 123, 241, 246 DM300-1K .104, 188, 193 DM300-1T .90 DM300-2A .74, 90, 123, .188, 193, 318, 362 DM301-1M .318 DM311-2S .74, 90 DM311-2M .104, 241, 246, 247 DM311-2S .246 DM311-3S .246 DM325-01 .74, 90 DM325-50 .74, 90 DM325-50 .74, 90 DM335-1S .102 DM340-1A .104 DM340-2S .106, 108, 115	DM358-3B 116 DM360-2R 117 DM360-5E .77, 91 DM360-5H .77 DM360-5R .91 DM360-5S .153, 154 DM360-5W .91, 99, 121 DM361-1K .17, 21, 88, 173 DM366-2P .114 DM367-2Z .114 DM370-1A .99 DM372-5G .64, 122, 166, 167 DM373-1T .98 DM375-1G .64, 80, 98, 128 DM380-6E .164 DM380-6S .145 DM385-1P .164 DM385-2S .98, 115, 153, 155 DM385-2T .98, 192 DM400-1D .133 DM400-3D .134 DM405-2P .128 DM410-1B .132



DM425-2G129, 144	DM701-2K152, 153, 193	DP310-3E	DR120-1S
DM430-1A	DM701-2L152, 153, 156	DP402-2L	DR122-1G
DM430-2A132	DM702-2L153, 156	DP402-3G	DR200-1R498, 502, 503
DM440-1A131	DM705-1S	DP402-3S	DR200-BK
DM450-1M	DM710-1K153. 156	DP407-1H	DR200-KC
DM450-1U	DM710-2L153, 155	DP407-2Z	DR201-1R502, 503
DM451-1M	DM710-2R153, 156	DP410-1E	DR209-CO
DM461-3A	DM710-2S153, 156	DP410-1N	DR209-PO
DM462-1D151	DM710-2T153, 156	DP410-1R	DR209-SR
DM462-2D151	DM712-1F153, 156	DP410-2M400	DR210-1F
DM465-1K133	DM712-1H153, 156	DP410-2P	DR210-1P
DM465-1V67, 108, 133	DM713-1S153, 160	DP410-2R	DR212-1H
DM470-1N192	DM714-1D161	DP410-2S	DR213-1A
DM470-1S134	DM714-1L161	DP410-4S	DR250-1A
DM480-1C146	DM714-1P161	DP410-6E	DR260-1D97, 501
DM480-1D66	DM714-1S161	DP410-6F400	DR270-1K
DM481-2C137, 146	DM714-2D161	DP410-6G	DR270-1S
DM500-1F	DM715-2S156	DP410-6H	DR275-1G
DM500-2A138	DM719-1A153	DP410-6L	DR280-1I
DM500-2F138, 495	DM722-1N	DP410-6S	DR291-1Z 500, 502, 503
DM500-2S138	DM723-1N72, 149	DP412-1T	DR310-1W499
DM500-3A139	DM725-1D79	DP451-1B	DR310-2W499
DM502-1B138	DM725-1S 79, 162, 166	DP451-1K	DR400-ZN
DM502-1D138	DM727-1B	DP451-2G	DR990-1B
DM502-1S138	DM730-1A155	DP451-2L	DR990-1C
DM502-1T138	DM730-3T154	DP451-20	DR990-1D
DM502-1Z138	DM730-4S154	DP451-3B	DR990-9C
DM502-2S138	DM730-5S154	DP711-1F	DR990-9S
DM502-3S138	DM740-2Z150	DP711-1H	DS001-1F28
DM510-1P139	DM750-5K103	DP711-1L 328, 346, 400	DS001-1R
DM510-1T139	DM750-5S103	DP711-1N	DS001-2R
DM520-1G139	DM800-1M	DP711-1P	DS002-1F
DM520-1R139	DM800-1S124	DP711-1X	DS002-2F28
DM530-1B139	DM810-1H98	DP711-2F	DS100-1H
DM530-1P139	DM810-1H1501	DP711-2R	DS100-1L
DM530-1R139	DM820-1H148	DP711-3E	DS100-1P
DM530-2R86	DM851-1T163, 236	DP711-5B	DS100-1R
DM540-1A140	DM851-1Y163, 236	DP712-1E	DS100-1S
DM540-1R	DM851-1Z163, 236, 298	DP722-10	DS100-2P
DM542-1R146	DM851-2K	DP722-1P	DS100-2S
DM550-1M	DM851-KR	DP800-1D	DS100-3S
DM551-1M	DM851-KW	DP800-2D	DS101-1B
DM555-1A	DM852-1T	DP800-2V	DS101-1G 4, 41, 88, 173,
DM560-1F	DM855-1L	DP800-3D	
DM570-1B	DM860-1A148	DP800-4D	DS101-1V
DM571-2V	DM870-1K	DP800-5D	DS101-2A
DM580-2D143	DM880-1R149	DP911-1R	DS101-2G
DM590-1D139, 239	DM885-1L150	DP911-2A	DS101-3B 15, 88, 96, 173
DM590-1D	DM885-3L	DP911-2R	DS101-3G
DM600-1L78, 87	DM890-1G	DP911-2S	DS101-4B 18, 76, 88, 89, 319
DM600-1U80	DM890-2T	DP911-3R	DS101-4D 10, 70, 60, 69, 519
DM610-1S	DM890-3D	DR100-1A	DS101-5G4, 21, 96, 109, 345
DM620-1K80	DM990-M1202	DR100-1B	DS102-12552
DM620-1S	DM990-M2	DR100-1C	DS102-1F
DM630-1S78	DM990-M3	DR110-1D	DS102-1G
DM635-1S80	DM990-M4	DR110-1T	DS102-1H
DM637-1A80	DM990-M5	DR110-2T	DS102-111
DM650-1R74, 75, 87	DM990-Z1203, 209	DR111-1S	DS102-2B
DM680-2G	DP130-1K	DR112-1P	DS102-2F
DM680-2P	DP130-2A 168, 261, 390, 397	DR115-1E	DS102-2G
DM680-2R64, 76, 78, 87	DP130-2B	DR115-2E	
DM680-3G	DP130-3A	DR117-1L	DS102-2K
DM680-3R64, 76, 87	DP130-3M	DR118-1D	DS102-2L
DM700-1G95, 238	DP130-4A 430, 435, 444, 445	DR120-1H	DS102-3B
,,			, , , ,



DS102-3G		DS603-2P	DT661-1B
DS102-3L	DS401-2K	DS603-3P	DT661-1S
DS102-3S12, 20, 25,	DS402-1P	DS604-1A	DT661-1W
	DS402-2G 6, 21	DS605-1A	DT662-1I231
	DS402-2N10, 20, 84, 87,	DS605-1T	DT701-4F217
DS102-4G		DS610-1T	DT705-1S
DS102-4P 12, 163, 236	DS402-3B 10, 20, 109, 345	DS610-2P	DT710-1P 196, 232, 243
DS103-04	DS402-3D10, 20, 109,	DS617-1H	DT710-1S
DS103-08		DS909-10	DT710-1T
DS103-1A	DS402-3H	DS910-10	DT710-2H
			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
DS103-1G 5, 21, 236	DS402-4B 10, 20, 109, 345	DS910-16	DT715-1B
DS103-1H	DS402-4H	DT100-1A	DT720-1D
DS103-1P	DS403-04	DT100-1H	DT730-1K
DS103-1S 5, 21, 345	DS403-1G12, 20, 110, 236	DT100-1H1	DT730-1P
DS103-1T	DS403-2K12, 20, 110,	DT102-1S	DT730-1W126
	125, 345	DT200-1T220	DT740-1A
DS103-1W 4, 5, 21,	DS403-2S13, 110, 120,	DT200-1Z250	DT740-1S
		DT201-1F	DT740-1T249
DS103-2G	DS403-2X 12, 163, 171, 236	DT202-1M250	DT740-2T249
DS103-2H	DS403-3F12, 20, 110,	DT202-1T226, 293	DT750-1S
DS103-2T8		DT202-5S	DT750-1U
DS103-2V	DS403-3R	DT207-1K	DT750-1W244
DS103-3G8, 20, 71, 324, 345	DS403-7R	DT390-1K	DT750-2W
DS103-4G5, 20, 88, 173	DS404-1G 6, 21	DT390-1T224	DT751-2P
DS103-5G 5, 20	DS404-1M457, 463, 469, 498	DT391-1V	DT751-2S
DS103-7G8, 20, 71, 246	DS406-1G 165, 326, 342	DT400-1G	DT751-2W245
DS104-1S	DS406-2N	DT400-1K	DT751-2Z245
DS104-1Z	DS407-1G	DT400-3K	DT770-1B 248, 294
DS104-2G	DS407-1M	DT401-1G	DT771-1B
DS104-3G	DS407-1S	DT401-2A	DT771-1R
DS104-5G	DS407-1T	DT401-2Z223	DT775-1B
DS104-6G 7, 313, 345	DS407-1Z	DT410-1E	DT775-1E
DS105-1G	DS407-2G9, 20, 328, 350	DT410-2B	DT800-1H
DS105-1R	DS407-3G9, 20, 328, 345	DT419-1S	DT800-1W
DS105-4G17, 21, 75,	DS412-2K	DT421-1T223	DT805-1S252
	DS412-3K	DT425-1L223	DT805-1W252
DS107-1G	DS412-4S	DT427-1B	DT815-1A
DS107-1K	DS500-1G	DT430-1B	DT816-2A
			l '
DS107-1S	DS500-1H	DT598-1K	DT816-3A
DS107-2S	DS500-2G 333, 343, 34	DT600-1T226	DT820-1R
DS107-3D19, 21, 75, 87, 91	DS502-02	DT605-1W125, 227	DT825-1F
DS107-3G	DS502-30	DT605-2B	DT830-1W250
		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
DS130-2H	DS502-62	DT610-1S	DT840-1B250
DS140-1R	DS503-1P	DT610-1T230	DT841-1A
DS140-2R 457, 469, 552	DS503-2D	DT610-1T1	DT990-T1
DS140-3R	DS503-2K	DT610-1W229	DW100-1S180
DS200-2G	DS503-2P	DT610-2B229	DW101-1S180
DS200-3G	DS503-3B 14, 21, 218	DT610-2N	DW103-1S180
DS201-0024	DS503-3G	DT610-2T228	DW103-2S180
DS201-10	DS504-2K 8, 21, 149	DT610-2W229	DW105-1D196
DS201-40	DS600-6G	DT611-1B	DW110-1A180
DS201-75	DS601-1A	DT611-1Z	DW110-1L180
DS202-1R	DS601-1M36	DT612-1W229	DW115-1G181
DS203-1S	DS601-2M36	DT615-1W230	DW115-1K195
DS204-1L	DS602-1B	DT616-1L	DW115-2K181
DS204-1S	DS602-1P	DT619-1D	DW115-2S195
DS300-0024	DS602-2A	DT620-1F	DW116-1K195
DS300-1524	244, 245, 394	DT620-1G	DW118-1M189
DS300-2524	DS602-2G	DT620-1H	DW120-1S181
DS300-5024	DS602-2H	DT620-1P	DW130-1K142, 197, 331
DS300-75	DS602-2K	DT620-1R	DW131-1S
DS400-1K	DS602-2M	DT620-2R	DW150-1T192
DS400-1V	DS602-2R	DT620-2S229	DW151-1S192
DS400-2R	DS602-3A	DT620-3R	DW160-1G175
DS401-1A10, 20, 84,	DS603-19	DT621-1H	DW170-1F175
20.01	2000 10 1111111111111111111111111111111		



DW171-1S175		MB409-9D	P1323-2B
DW210-1Z182	MB200-1W 286, 401, 405	MB520-2I	P1323-9A
DW220-1H182, 480, 481	MB200-2S	MB550-1E	P1340-2D
DW220-1L	MB200-2W	MB550-2P300	P1340-2E
DW250-1M	MB201-2B		P1340-2K
DW260-1A		P	P1340-2R
DW260-1S	MB201-4B186, 282, 405	P1100-1E	P1340-2S
DW260-2S	MB209-1S	P1100-1S	P1340-2Z112, 205
DW260-3S	MB210-1S247, 389, 402, 409	P1100-2B	P1355-1G
DW270-1M	MB210-2S247	P1120-1B 63, 202, 530	P1355-1K
DW270-3M	MB210-9S247	P1120-1G	P1355-1S
DW275-1M	MB220-1L168, 391, 405	P1120-1S 63, 202, 530	P1410-1F530
DW280-2G190	MB220-10391	P1120-1U202	P1410-1L202
DW280-2L191	MB220-2F	P1120-2C 206, 530, 532	P1410-1S
DW280-2R191	MB230-1A	P1120-2D	P1410-1U
DW300-1L182	MB230-1D	P1120-2F206, 530, 532	P1411-1F204
DW300-2K182	MB240-1L186, 324, 402, 474	P1120-3A144, 203, 530, 534	P1412-1A 67, 200, 204
DW300-2L182	MB241-2T	P1120-3B	P1412-1C
DW301-1P182	MB250-3F170, 183,	P1120-3D 203, 530, 534	P1412-1W204
DW302-1X182		P1120-3E 144, 202, 530	P1412-2B
DW310-1D173	MB260-1D500, 502	P1130-1A70	P1412-2D
DW310-1M	MB270-2V 185, 278, 324,	P1130-1B70	P1412-2S
DW310-2S173		P1130-1C	P1412-3K
DW320-1K196	MB312-1F	P1130-1D	P1810-1A
DW321-1K342	MB312-1R107, 207	P1130-1E	P1810-1B
DW339-10188	MB312-1T	P1130-1F	P1810-1C
DW340-1R188	MB312-2R107, 207	P1130-1H	P1810-1D
DW340-1S	MB360-1C429	P1130-1L	P1810-1F207, 532
DW340-2M	MB360-1R	P1130-1N	P1810-1G
DW341-1L188	MB360-1S	P1130-2R	P1810-1S 69, 86, 202
DW350-2K193	MB360-2R	P1150-1D	P1810-2A
DW351-2H193	MB360-3R430	P1220-1F202	
DW355-1Q194	MB360-4R	P1220-1H	P1810-2B 69, 207, 530, 532
DW357-1D	MB360-5R	P1220-1K202	P1810-2C174
DW357-3H166	MB360-6R	P1220-1R	P1810-2D
DW357-3V166	MB360-7R	P1220-1Z202	P1810-2S
DW359-1M	MB360-8R	P1220-2A	P1810-3A
DW360-1L193	MB360-9R429, 430	P1220-2B	P1810-3B 202, 207, 399, 407
DW360-1P168	MB400-1A	P1220-2C530	P1810-3S
DW365-1R192	MB400-2A436	P1220-2D	P1825-1A532
DW380-1S171	MB400-3A436	P1220-2E530	P2110-1A 209, 216, 535, 556
DW400-1W	MB400-4A436	P1220-2R	P2110-1C 209, 216, 535, 556
DW400-2W	MB400-5A436	P1225-1S	P2110-1V 209, 216, 535, 556
DW405-0W	MB400-6A	P1225-1Z	P2112-1A 209, 216
DW405-1A176	MB401-1B	P1230-1L	P2220-1A 208, 220, 534, 552
DW405-1E177	MB401-2B	P1230-1W84	P2220-9A
DW405-2A176	MB401-3B437, 444	P1230-2L	P2400-1A
DW405-2D176	MB401-4B	P1230-2R	P2400-1B 208, 534
DW405-2E177	MB401-5B437	P1230-3A	P2400-1C
DW427-1H172	MB401-6B	P1230-3B	P2400-1F
DW427-1L172	MB402-1C	P1311-2A 206, 530, 532	P2400-1Z
DW427-1S172	MB402-2C438	P1311-2B 206, 532	P2400-3S
DW451-2P235	MB402-3C439, 445	P1311-2D 94, 100, 206, 532	P2420-1A 208, 534, 538
DW451-2R174	MB402-4B111	P1311-2E100, 206, 532	P2600-5C
DW451-2S174, 195, 235	MB402-4C439	P1311-2F94, 101	P2610-2A
DW451-3A	MB402-4H109, 205	P1311-2G 60, 206, 532	P2610-2B
DW451-3K	MB402-5C439	P1311-2H 60, 206, 532	P2610-3W208
DW451-3R174	MB402-6C	P1320-1H 59, 96, 206	P2620-3B 208, 534
DW451-4R174	MB403-1D440, 445	P1320-1P206	P2700-1D 209, 227, 534
DW470-1M	MB403-2D	P1320-2M59, 96	P3120-1B 258, 284, 285, 365
DW470-1R173, 319	MB403-3D440, 445	P1320-2P	P3120-1G
	MB403-4D	P1320-3LR59, 60, 96,	P3120-1K
M	MB404-1M	206, 533	P3120-1N
MB200-1G409	MB409-9B	P1320-3P207	P3120-1P275
MB200-1M109, 114,	MB409-9C445	P1323-2A59	P3120-1W259
	I	I	I



P3120-2Z 60, 97, 106	P3314-1A 286, 399, 407, 536	P3520-2D	P3711-1Z
P3120-3A	P3316-1B	P3520-2E538	P3711-2A
P3120-3B536	P3316-1C	P3520-2H	P3711-2F406
P3120-3D	P3316-1E399, 407	P3520-2L538	P3711-2L407
P3120-3F	P3316-1M399, 407	P3520-2M	P3711-2M
P3120-3N	P3316-1Z	P3530-1A	P3711-2P
P3120-4A	P3320-1A285	P3530-1B	P3711-2R
	P3320-1B	P3555-1A	P3711-2S
P3120-4B 257, 284, 365, 397	P3320-11	P3560-1B 540	P3711-3B
P3120-4G		P3560-1C	P3711-3E406
P3120-5B	P3320-1R 285, 485, 549	P3560-1F	P3711-3F
261, 274, 293, 365	P3320-1S	P3600-1A 542, 544	P3711-3K
P3120-5G 9, 271, 345	P3320-1X	P3700-1A405	P3711-4F406
P3120-5U	P3320-1Y	P3700-1B	P3711-4H
P3120-6N	P3320-2C	P3700-1C	P3711-4K281, 290,
270, 273, 274	P3320-2D 285, 549	P3700-2B407	
P3121-1L258	P3320-4A285	P3700-2C	P3711-4R
P3121-2B392	P3320-9B334, 344,	P3700-3C	P3711-5A 187, 331, 398, 407
P3121-2S		P3710-1R	P3711-5B
		l ,	
P3121-6A382	P3325-1A	P3710-1T109, 170, 205,	P3711-5T407
P3121-6B382			P3712-1E
P3121-7G382	P3325-2A290, 371,	P3710-2A	P3712-1L
P3122-1B257, 283, 407		P3710-2B	P3712-1S111, 170, 205,
P3122-2A	P3325-2C 371, 398, 406, 536	P3710-2R	
P3122-2B	P3325-2L	P3710-2T 282, 401, 405	
	P3410-1A 109, 205, 395, 407	P3710-2X 289, 401, 405	
P3122-2L257, 283, 407			
P3122-4B397	P3410-1H	P3710-3G 286, 402, 409	P3712-2B
P3125-2H	P3410-1K 538, 540, 544	P3710-3K 286, 402, 409	P3712-2E
P3125-2W168, 261, 365	P3410-1L538	P3710-3M286, 401, 408	P3712-2M
P3126-2W390, 397	P3410-1M	P3710-30 286, 401, 408	P3712-2S283, 398,
P3127-1V 264, 297, 305	P3410-1N	P3710-3R 286, 401, 408	
P3130-1A	P3410-1R	P3710-3S 286, 402, 409	P3713-3P 283, 398, 407
P3130-1P183, 261, 267,	P3410-1W407	P3710-4A	P3713-4P
		,	
	P3410-2A538	P3710-4E402, 408	P3719-9A387
	P3410-2B	P3710-4J401, 408	P3721-2C
P3130-2B	P3410-2C	P3710-4R 288, 393, 409	P3800-1A
P3130-2P 152, 261, 365, 390	P3410-2E538	P3710-5A 286, 402, 405	P3910-1A
P3130-3A263, 363	P3410-2F407, 538	P3710-5F286, 401	P3910-1B 536, 544
P3130-3D	P3410-2G	P3710-5H	P3910-1C 536, 542, 544
P3130-3M260, 382	P3410-2L	P3710-6D	P3910-1D
P3130-4D		P3710-6G	P3910-1E
P3130-7A 183, 261, 267, 549	P3410-2P407	P3710-6H	P3910-1F
P3135-3F	P3410-2R	P3710-6J409	P3910-1G 536, 544
P3139-1A	P3410-3D	P3710-6N	P3910-1H
P3150-5A 264, 491, 492, 494	P3410-3F	P3710-6R	P3910-1J
P3160-3A 184, 268, 382	P3410-3L 109, 205, 406	P3710-7A 401, 402, 408, 409	P3910-1K 542, 544
P3170-1B	P3410-3R	P3710-7E	P3910-2A 536, 544
P3171-1A	P3410-4A 109, 205, 406	P3710-7K	P3910-2B
P3172-1H	P3410-4L	P3710-7T402, 408	P3910-2C
P3180-LF	P3410-4R	P3710-8A	P3910-2K 536, 544
P3210-1C 269, 431, 441, 546	P3410-4S	P3710-8B	P3910-2R 536, 544
	P3410-5A 109, 204, 205, 406		· ·
P3215-1A		P3710-8C	P3910-2S
P3240-1C269	P3410-5D	P3710-8G	P3910-2T536
P3245-1M	P3410-5M	P3711-1A	P3910-3G 536, 544
P3245-2M			· ·
		P3711-1F	P3910-3M
P3310-1A281, 291, 342,	P3410-50		P3910-30 536, 544
	P3410-5S 114, 205, 247, 407	P3711-1G	P3910-3R 542, 544
P3310-1S 533, 535, 551	P3410-6E406	P3711-1H	P3910-3S 542, 544
P3310-2E	P3410-6F	P3711-1J	P3910-4A
P3310-2S 434, 435, 444, 445	P3410-6G	P3711-1L406	P3910-4E542, 544
		P3711-1N	D2040 41 E42 E44
P3310-3A 291, 536, 544, 553	P3411-1D 319, 326, 398	F 3/ F 1 - 1 1	P3910-4J 542, 544
P3310-3A 291, 536, 544, 553 P3310-3B 291, 536, 544, 553			
P3310-3B291, 536, 544, 553	P3450-3B406	P3711-1P	P3910-4K 542, 544
P3310-3B 291, 536, 544, 553 P3310-4A 536, 544	P3450-3B	P3711-1P	P3910-4K
P3310-3B 291, 536, 544, 553 P3310-4A 536, 544 P3310-4B 544	P3450-3B .406 P3520-1A .302, 538 P3520-1D .538	P3711-1P	P3910-4K .542, 544 P3910-5A .542, 544 P3910-5F .542, 544
P3310-3B 291, 536, 544, 553 P3310-4A 536, 544	P3450-3B	P3711-1P	P3910-4K



P3910-6G 542, 544	P4120-5F	P7125-1B14, 21,	P7806-4H
P3910-6H 542, 544	P4900-1A		P7806-4J
P3910-6J 542, 544	P4903-PC	P7125-2M23, 208, 218	P7806-4M
P3910-6N 542, 544	P5110-1F548	P7125-3M23, 209, 218	P7806-4T
P3910-6Q 542, 544	P5110-1G	P7130-3B 208, 530, 534	P7810-1A 369, 370, 376, 378
P3910-7A 542, 544	P5110-2A	P7130-4B208, 224, 253,	P7810-1B
P3910-7B	P5205-1A		P7810-1C
P3910-7E	P5210-1A	P7132-1A	P7810-1E
P3910-7K	P5210-2A	P7132-1B	
P3910-7K	P5210-3A	P7210-5C	P7810-1M
P3910-8A	P5310-1A	P7211-1R	P7810-1W
P3910-8B	P5310-1B		P7810-2S
•		P7211-1S	
P3910-8C	P5310-1C	P7211-2F	P7810-3S
P3911-1J544	P5310-1E	P7220-2D	P7810-4E
P3911-1K	P5310-1F	P7230-1K	P7810-5E
P3911-1L	P5310-1H	P7230-1M	P7810-6E
P3911-1N	P5310-2A	P7230-2L	P7810-7E
P3911-10	P5310-2B	P7230-2M22, 203, 207	P7810-8E
P3911-1P	P5310-2I	P7230-4E	P7811-1M
P3911-1Q	P5310-5A	P7230-4H	P7811-2A
P3911-1R	P5400-1A	P7240-1A	P7811-2L
P3911-1T538	P5400-1E	P7240-1B	P7811-2M
P3911-2A	P5400-1F	P7240-1C	P7812-1B
P3911-2B	P5400-1K	P7240-1D529	P7812-3D
P3911-2G 90, 94, 206	P5400-1V	P7240-1F24	P7812-4D
P3911-2H	P5400-2F	P7240-1G24, 80,	P7813-M1
P3911-2J538, 544	P5405-1A	530, 534, 552	P7813-M2
P3911-2K	P5405-1B	P7240-2B	P7813-M3
P3911-2R206, 406,	P5410-1G	P7241-1S	P7813-M4
407, 538, 544	P5410-1H	P7250-1T534	P7813-T1208
P3911-2S	P5420-1A	P7251-1S	P7920-10
P3911-2T	P5420-1B	P7251-1T208	P7920-20
P3911-2U	P5420-2A	P7251-2S	P9100-4B
P3911-2V	P5420-3A	P7251-2T14, 21, 153,156, 203, 220	P9100-4C
P3911-3B	P5490-1A	P7251-3T	P9100-4D536, 537, 538, 539 P9100-4F542, 543, 544
P3911-3D226, 281, 290,	P5510-2L	P7251-4T22, 203	P9100-4F
301, 371, 398,	P5510-3B	P7251-41	P9100-4G
	P5510-3C	P7400-1A	P9103-4D
P3911-3E538		P7400-1B	P9103-4F
P3911-3F	P5520-1B	P7400-1C	P9150-1C
P3911-3G	P5520-1C	P7400-2C530	P9150-4B
P3911-3H538	P5520-1E	P7400-4A	P9150-4C
P3911-3J538	P5520-1F	P7405-1A530	P9150-4D
P3912-1A540	P5550-1A550	P7405-2A	P9150-4F
P3912-2A	P5600-3B	P7405-2S	P9150-4G
P3921-2C	P5600-3C	P7410-1D	P9150-5B
P4100-4A512	P5600-3P	P7412-1B 208, 534	P9900-4A529
P4105-4A	P5600-5A	P7422-2B	P9900-4B530
P4120-1B	P5600-5B	P7422-9A530	P9900-4C
P4120-1D	P5610-5A	P7502-1A	P9900-4D
P4120-1G	P5610-5C	P7790-1A	P9900-4E
P4120-1K	P5610-8A	P7790-1B	P9900-4F
P4120-1L518	P5620-1A	P7806-1A	P9900-4G
P4120-1M	P5710-1A	P7806-1B	P9900-4H
P4120-1S	P5710-1B	P7806-1F	P9900-4J532
P4120-1T519	P5820-1B		P9900-4K
P4120-2B518	P5919-1A	P7806-20	P9900-4L548
P4120-2G519	P7020-4A239, 534	P7806-4A529	P9900-4M
P4120-2K	P7030-2A	P7806-4B	P9900-4T540
P4120-2M	P7050-1A	P7806-4C	
P4120-2T519	203, 228, 534	P7806-4D536	
P4120-3G	P7090-2A	P7806-4E538	
P4120-3T	P7100-1A 90, 94, 206, 529	P7806-4F	
P4120-5D520	P7100-2F202	P7806-4G	



index a, b, c, ...

1,2,3	Aluring, D=50 mm cs-D
	Alustab mit Stecker, L=200 mm, D=6 mm326, 342
1 - Butanol (n - Butylalkohol), 250 ml	Alustab mit Stecker, L=30 mm, D=6 mm326, 342
3-Phasen-Konverter "inno", magnethaftend263, 360, 362	Ammoniaklösung, 25%, 1 L557
A	Ammoniummolybdat - Lösung, gesättigt, 50 ml557
Abdampfschale 75 ml, Porzellan	Ammoniumoxalat, 50 g557
Abdeckrohr mit Schlitz	Ampere-Bügel
Abgreifbuchse für Mignonzellen	Analogmultimeter siehe Universal-Multimeter oder
Abgreifbuchsen, Paar	auch unter Vielfachmessgerät
Abgreifsteg	Anemometer "handy"
Ablenkaufsatz für radioaktive Präparate	Anemometer "inno"
Abschirmblech, Aluminium	Anemometer, Modell
Abschirmblech, Eisen	Anleitung(en)siehe Versuchsanleitung(en)
Absorberbox blank "inno"	Ansatzrohre, Satz
Absorberbox schwarz "inno"	Anschlaghammer für Stimmgabel
Absorberbox weiß "inno"	Anschlusskabel zur Modulation
Absorptionsplatten, Satz	Antistatikspray - Dose
Abstandsrolle	Antriebseinheit zur Wellenmaschine
Abstandsscheibe cs-D	Antriebsmotor Demo
Abstandsscheibe cs	Antriebsriemen "compact"
AC/DC-Regulator "compact"	Antriebsriemen
AC/DC-Regulator "inno"	Antriebsriemenscheibe
Aceton, 500 ml557	Antriebsriemenscheibe mit Gewinde
Achromatisches Prismenpaar	Antriebsscheibe "compact"
Achse für Drehspule SE540	Antriebsschnur mit Haltegriff
Achse für Ringmagnete	Antriebswelle für Kreisel "compact"
AC-Konverter "inno"	Apparat für Doppler-Effekt
AC-Regulator "compact"	Apparat nach Hope
Acrylglasrohr mit Lagerpfanne	Apparatebuchse isoliert
Acrylglasstab 150 mm	Aräometer 0,7-1,0 g/cm3
Acrylglasstab mit Bohrung538	Aräometer 1,0-2,0 g/cm3
Acrylglasstab, demo	Archimedischer Hohlquader
Adapter BNC - 4-mm-Buchsen	Aufbauplatte
Adapterkabel	Aufbauplatte komplett
Adapterkabel 3,5-mm-Klinkenstecker auf 2x4-mm-Stecker	Aufbauplatte, grün/weiß, 90x62 cm
Adapterkabel 5 mm-Hohlst. auf 4-mm-Sicherheitsstecker337	Aufbewahrungsbox groß
Adapterkabel für Universal-Zeitzähler "inno"	Aufbewahrungsbox klein
Adapterplatte, dreifach, magnetisch	Aufbewahrungsbox, groß
Adapterplatte, einfach, magnetisch	Aufbewahrungsbox, MBC, groß
Adhäsionsplatten, Paar	Aufbewahrungsschrank für radioaktive Stoffe
Akku "inno", 6 V/10 Ah	Aufbewahrungswagen für NTL-Boxen groß
Akku-Ladegerät536	Aufbewahrungswagen für NTL-Boxen klein
Akku-Ladeplatte	Aufdruckapparat
Akku-Netzgerät "demo"262	Auffangeinheit mit Kontaktplatte
Akkuzelle(n) 1,5 V/1500 mAh, Mignon257, 283, 407	Auffangkammer auf Stiel
Aktivkohle, Pulver, 250 g557	Aufhängegabel
Aluminiumbecher	Aufhängeträger für Pendelkugel
Aluminiumplatte, gewölbt153, 155	Auflageplatte für Rundstabmagnete
Aluminiumstab 150 mm538	Auflagetisch auf Stiel
Aluminiumstiel mit Nadel	Aufsatz für unelastischen Stoß (Set 2 Stk.)
Aluminiumstreifen	Aufsatzrohr, mit SB19, L=175 mm
Aluring cs	Aufsatzschiene
Aluring drehbar auf Stiel, D=60 mm	Aufstecklampe
Aluring geschlitzt, D=50 mm340, 400	Aufstellfüße, Paar



Aufstellleiste	Blattfeder Stahl kurz, L=160x20 mm, "inno"
Aufstellplatte für MBCs	Blattfeder Stahl lang, L=300 mm, 2 Kerben, "inno"
Aufstellplatte groß	Blattfeder Stahl, L = 165x0,4 mm202, 530
Aufstellplatte klein, auf Reiter9	Blattfeder Stahl, L=ca. 90 mm, cs
Aufstellplatte L	Blattfeder Stahl, L=300 mm, 2 Loch, cs
Aufstellplatte S	Blattfeder Stahl, L=300x25x0,6 mm, 1 Loch
Auftriebswaage140	Blattfeder Stahl SE, L=160x20x0,2 mm
Ausflussgefäß mit 5 Stopfen132	Blaukorn, 250 g
Auslaufgefäß auf Stiel	Blechdose mit Stopfen und Rohr
Auslaufgefäß mit Hahn, 1000 ml	Blechdosen Satz
-	Blechstreifen, Satz
В	Blei (II) - acetat - Papier, Dose, Dose
Balkenwaage61	Blei (II) - acetat, 50 g
Balkenwaage, Präzision61	Blei (II) - nitrat, 100 g557
Bandgenerator	Blei (II) - oxid, 250 g557
Bariumchlorid, 100 g557	Blende 1 und 2 Schlitze, schwarz
Barometer "inno"	Blende 3 und 5 Schlitze, schwarz
Barometer Toricelli	Blende mit Spalt
Barometer und Vakuum-Meter "handy"	Blende mit Spalt verstellbar
Batterie 1,5 V "inno"	Blende mit Stecker, L=100 mm, 10 g94
Batterie Babyzelle 1,5 V	Blende mit Stecker, L=25 mm94
Batterie Mignonzelle 1,5 V	Blindflansch DN 16
Batterie Monozelle 1,5 V	Blockmagnet
Batterie schaltbar "inno"	Blockmagnete, Paar
Batterieglas	Boden-Ablageplatte, Maße: ca. 106 x 65 cm
Batteriehalter	Bodendruckapparat
Batterie-Lader "inno"	Bolzen für Wärmedehnung
Baustein mit Buchse	Bolzensprenger
Becherglas 100 ml, KS, mit Ausguß	Box - Nägel, vernickelt cs-D 120x80x34 mm316, 398
Becherglas 100 ml, niedrige Form291, 552, 553	Box - Nägel, vernickelt, "inno" 160x120x45 mm
Becherglas 1000 ml, hohe Form	Boxeneinsatz Aerodynamik
Becherglas 600 ml, niedrige Form	Boxeneinsatz Chemie/Glas
Becherglas 250 ml hohe Form	Boxeneinsatz Chemie/Stativ
Becherglas 250 ml niedrige Form	Boxeneinsatz Elektrik - Set 4
Becherglas 150 ml, niedrige Form	Boxeneinsatz Elektrik – Set 6 "inno"
Becherglas 2000 ml, niedrige Form	Boxeneinsatz Elektrik – Set 7 "inno"
Behälter KS, mit Deckel	Boxeneinsatz Elektrik – Set 8 "inno"
Behälter, 400x120x95 mm, blau	Boxeneinsatz Elektrik 1
Behälter, 400x2240x95 mm, blau	Boxeneinsatz Elektrik 2
Behälter, 600x120x95 mm, blau	Boxeneinsatz Elektrik 5, Inno
Behälter, Tasse für 28 STBs, blau	Boxeneinsatz Elektrik STBD, Set 3
Benham-Scheibe	Boxeneinsatz Elektrische Maschinen STBD
Benzin, 90 °C-110 °C, 1 L	Boxeneinsatz Elektromagnetismus
Benzoesäure, 50 g	Boxeneinsatz Elektronik
Bewegungssensor	Boxeneinsatz Ergänzung Elektronik
Bimetallstreifen cs-D	Boxeneinsatz Induktion, MBCD
Bimetallstreifen cs	Boxeneinsatz Luki-Zubehör
	Boxeneinsatz M1 cs
Bimetallstreifen mit Wolframkontakt, 153x12 mm	Boxeneinsatz M2 cs
Bimetallstreifen, Demo	Boxeneinsatz M4 cs
Biprisma	Boxeneinsatz Mag, MBCD
Blasensprenger mit Olive	Boxeneinsatz Mag/E-Mag, MBC
Blattfeder Messing SE, L=160x15 mm	Boxeneinsatz Magnetismus, Inno
Blattfeder mit Spiegel	Boxeneinsatz MBI



Boxeneinsatz Mechanik 1530	Citronensäure -1-hydrat, 250 g557
Boxeneinsatz Mechanik 2532	Computer Interface / Messgeräte
Boxeneinsatz MHM 1	Coulomb Meter "inno"
Boxeneinsatz MHM 2	D.
Boxeneinsatz MHO-Set 1	D
Boxeneinsatz MHO-Set 2	Dachaufbau für Haus-Modell
Boxeneinsatz Optik 1	Dampfdrucktopf
Boxeneinsatz Optik 2/3	Dampfmaschine, OFM242
Boxeneinsatz SE - Elektrochemie	Dampfreaktionsrad
Boxeneinsatz Stativ 1, Inno20	Dämpfungseinheit
Boxeneinsatz Stativ 2, Inno20	DC-Konverter "inno"
Boxeneinsatz Stativ 3, Inno	DC-Regulator "compact"
Boxeneinsatz Stativ SE	Deckplatte, D= 75 mm, einseitig geschliffen
Boxeneinsatz STBD	Deckscheibe, Acrylglas, D=65 mm
Boxeneinsatz T1 cs	Demonstrations-Messinstrument, analog/digital
Boxeneinsatz Wärmelehre	Demo-Messinstrument, analog siehe Universal-Multimeter
Boyle-Mariotte-Apparat	Demonstrationsthermometer
Breitbandgummi	Destillieraufsatz
Breitbandgummiringe klein, Satz v. 2 Stück	Dewargefäß, 1200 ml
Breitbandgummiringe, Satz 2 Stk	Dia- und Blendenhalter "demo", auf Stiel
Brennspiritus, 1 L	Dia- und Blendenhalter aufsteckbar cs
Brennstoffzelle reversibel	Dia- und Blendenhalter aufsteckbar SE
Brennstoffzelleneinheit "inno"	Diapositiv mit Abbildungen
Brückenstecker "compact", schwarz	Dichtekörper
Brückenstecker "compact", schwarz	Dichtungszentrierring DN 16
Brückenstecker MBC, gelb	Dielektrikum - Küvette
Brückenstecker MBC, gelb/grün	Dielektrikum - Platte
Brückenstecker MBC, gelb, mit Abgriff	Digitalmultimetersiehe Handmultimeter
	oder auch Demonstrations-Messinstrument
Bügel für Wärmeleitung, Satz	
Rügalnaar tür Prannetattzalla ravareihal 948 904	Digitalwaaga 61 521
Bügelpaar für Brennstoffzelle reversibel	Digitalwage
Bürste für Motor/Generator538	Digitalwaage elektronisch, 1000/0,1 g62
Bürste für Motor/Generator.538Bürste für Reagenzglas, D = 17 mm.552	Digitalwaage elektronisch, 1000/0,1 g
Bürste für Motor/Generator.538Bürste für Reagenzglas, D = 17 mm.552Bürstenhalter cs-D.400	Digitalwaage elektronisch, 1000/0,1 g.62Digitalwaage elektronisch, 200/0,1 g.62Digitalwaage elektronisch, 6100/0,1 g.62
Bürste für Motor/Generator.538Bürste für Reagenzglas, D = 17 mm.552Bürstenhalter cs-D.400Bürstenhalter cs.406	Digitalwaage elektronisch, 1000/0,1 g.62Digitalwaage elektronisch, 200/0,1 g.62Digitalwaage elektronisch, 6100/0,1 g.62Digitalzähler, universal.97, 501
Bürste für Motor/Generator.538Bürste für Reagenzglas, D = 17 mm.552Bürstenhalter cs-D.400	Digitalwaage elektronisch, 1000/0,1 g.62Digitalwaage elektronisch, 200/0,1 g.62Digitalwaage elektronisch, 6100/0,1 g.62Digitalzähler, universal.97, 501Diode (Röhrenform).492
Bürste für Motor/Generator.538Bürste für Reagenzglas, D = 17 mm.552Bürstenhalter cs-D.400Bürstenhalter cs.406Büschelband.310	Digitalwaage elektronisch, 1000/0,1 g.62Digitalwaage elektronisch, 200/0,1 g.62Digitalwaage elektronisch, 6100/0,1 g.62Digitalzähler, universal.97, 501Diode (Röhrenform).492Diodenfotometer.521
Bürste für Motor/Generator .538 Bürste für Reagenzglas, D = 17 mm .552 Bürstenhalter cs-D .400 Bürstenhalter cs .406 Büschelband .310	Digitalwaage elektronisch, 1000/0,1 g.62Digitalwaage elektronisch, 200/0,1 g.62Digitalwaage elektronisch, 6100/0,1 g.62Digitalzähler, universal.97, 501Diode (Röhrenform).492Diodenfotometer.521Doppelbuchse isoliert, rot.281
Bürste für Motor/Generator .538 Bürste für Reagenzglas, D = 17 mm .552 Bürstenhalter cs-D .400 Bürstenhalter cs .406 Büschelband .310 C Calciumcarbid, gekörnt, 100 g .557	Digitalwaage elektronisch, 1000/0,1 g.62Digitalwaage elektronisch, 200/0,1 g.62Digitalwaage elektronisch, 6100/0,1 g.62Digitalzähler, universal.97, 501Diode (Röhrenform).492Diodenfotometer.521Doppelbuchse isoliert, rot.281Doppelbuchse isoliert, schwarz.281
Bürste für Motor/Generator .538 Bürste für Reagenzglas, D = 17 mm .552 Bürstenhalter cs-D .400 Bürstenhalter cs .406 Büschelband .310 C Calciumcarbid, gekörnt, 100 g .557 Calciumcarbonat, gefällt, 1 kg .557	Digitalwaage elektronisch, 1000/0,1 g
Bürste für Motor/Generator.538Bürste für Reagenzglas, D = 17 mm.552Bürstenhalter cs-D.400Bürstenhalter cs.406Büschelband.310CCCalciumcarbid, gekörnt, 100 g.557Calciumcarbonat, gefällt, 1 kg.557Calciumchlorid, gekörnt, 100 g.557	Digitalwaage elektronisch, 1000/0,1 g
Bürste für Motor/Generator.538Bürste für Reagenzglas, D = 17 mm.552Bürstenhalter cs-D.400Bürstenhalter cs.406Büschelband.310CCalciumcarbid, gekörnt, 100 g.557Calciumcarbonat, gefällt, 1 kg.557Calciumchlorid, gekörnt, 100 g.557Calciumhydroxid, 500 g.557	Digitalwaage elektronisch, 1000/0,1 g
Bürste für Motor/Generator .538 Bürste für Reagenzglas, D = 17 mm .552 Bürstenhalter cs-D .400 Bürstenhalter cs .406 Büschelband .310 C Calciumcarbid, gekörnt, 100 g .557 Calciumcarbonat, gefällt, 1 kg .557 Calciumchlorid, gekörnt, 100 g .557 Calciumhydroxid, 500 g .557 Calciumoxid, Stücke, 250 g .557	Digitalwaage elektronisch, 1000/0,1 g.62Digitalwaage elektronisch, 200/0,1 g.62Digitalwaage elektronisch, 6100/0,1 g.62Digitalzähler, universal.97, 501Diode (Röhrenform).492Diodenfotometer.521Doppelbuchse isoliert, rot.281Doppel-Solarzelle "inno".246Doppelspatel, Stahl, 180x11 mm.552Doppelsteckerstift.281Doppelsteckerstift cs.406
Bürste für Motor/Generator .538 Bürste für Reagenzglas, D = 17 mm .552 Bürstenhalter cs-D .400 Bürstenhalter cs .406 Büschelband .310 C Calciumcarbid, gekörnt, 100 g .557 Calciumcarbonat, gefällt, 1 kg .557 Calciumchlorid, gekörnt, 100 g .557 Calciumsulfat -2-hydrat, gefällt, 1 kg .557	Digitalwaage elektronisch, 1000/0,1 g
Bürste für Motor/Generator.538Bürste für Reagenzglas, D = 17 mm.552Bürstenhalter cs-D.400Bürstenhalter cs.406Büschelband.310CCalciumcarbid, gekörnt, 100 g.557Calciumcarbonat, gefällt, 1 kg.557Calciumchlorid, gekörnt, 100 g.557Calciumhydroxid, 500 g.557Calciumoxid, Stücke, 250 g.557Calciumsulfat -2-hydrat, gefällt, 1 kg.557Cartesianischer Taucher.146	Digitalwaage elektronisch, 1000/0,1 g
Bürste für Motor/Generator.538Bürste für Reagenzglas, D = 17 mm.552Bürstenhalter cs-D.400Bürstenhalter cs.406Büschelband.310CCalciumcarbid, gekörnt, 100 g.557Calciumcarbonat, gefällt, 1 kg.557Calciumchlorid, gekörnt, 100 g.557Calciumhydroxid, 500 g.557Calciumoxid, Stücke, 250 g.557Calciumsulfat -2-hydrat, gefällt, 1 kg.557Cartesianischer Taucher.146Cartesianischer Taucher, klein.204	Digitalwaage elektronisch, 1000/0,1 g
Bürste für Motor/Generator.538Bürste für Reagenzglas, D = 17 mm.552Bürstenhalter cs-D.400Bürstenhalter cs.406Büschelband.310CCalciumcarbid, gekörnt, 100 g.557Calciumcarbonat, gefällt, 1 kg.557Calciumchlorid, gekörnt, 100 g.557Calciumhydroxid, 500 g.557Calciumoxid, Stücke, 250 g.557Calciumsulfat -2-hydrat, gefällt, 1 kg.557Cartesianischer Taucher.146Cartesianischer Taucher, klein.204CATT 4 Physik-Interface.512	Digitalwaage elektronisch, 1000/0,1 g
Bürste für Motor/Generator .538 Bürste für Reagenzglas, D = 17 mm .552 Bürstenhalter cs-D .400 Bürstenhalter cs .406 Büschelband .310 C Calciumcarbid, gekörnt, 100 g .557 Calciumcarbonat, gefällt, 1 kg .557 Calciumchlorid, gekörnt, 100 g .557 Calciumchlorid, gekörnt, 100 g .557 Calciumchlorid, gekörnt, 100 g .557 Calciumydroxid, 500 g .557 Calciumoxid, Stücke, 250 g .557 Calciumoxid, Stücke, 250 g .557 Calciumsulfat -2-hydrat, gefällt, 1 kg .557 Cartesianischer Taucher .146 Cartesianischer Taucher, klein .204 CATT 4 Physik-Interface .512 CATT 4 Vollpaket inkl. Physik-Sensorpaket .513	Digitalwaage elektronisch, 1000/0,1 g
Bürste für Motor/Generator.538Bürste für Reagenzglas, D = 17 mm.552Bürstenhalter cs-D.400Bürstenhalter cs.406Büschelband.310CCalciumcarbid, gekörnt, 100 g.557Calciumcarbonat, gefällt, 1 kg.557Calciumchlorid, gekörnt, 100 g.557Calciumhydroxid, 500 g.557Calciumoxid, Stücke, 250 g.557Calciumsulfat -2-hydrat, gefällt, 1 kg.557Cartesianischer Taucher.146Cartesianischer Taucher, klein.204CATT 4 Physik-Interface.512CATT 4 Vollpaket inkl. Physik-Sensorpaket.513CATT 5 Chemie-Interface.514	Digitalwaage elektronisch, 1000/0,1 g.62Digitalwaage elektronisch, 200/0,1 g.62Digitalwaage elektronisch, 6100/0,1 g.62Digitalzähler, universal.97, 501Diode (Röhrenform).492Diodenfotometer.521Doppelbuchse isoliert, rot.281Doppelbuchse isoliert, schwarz.281Doppel-Solarzelle "inno".246Doppelspatel, Stahl, 180x11 mm.552Doppelsteckerstift.281Doppelsteckerstift cs.406Doppelstrahlröhre.494Doppel-Wechselskala 0-Mitte, 5/15.271Dopse mit Eisenfeilspänen.407, 538Dose Streupulver, 100 g.195Dosenbarometer.136, 250
Bürste für Motor/Generator.538Bürste für Reagenzglas, D = 17 mm.552Bürstenhalter cs-D.400Bürstenhalter cs.406Büschelband.310CCalciumcarbid, gekörnt, 100 g.557Calciumcarbonat, gefällt, 1 kg.557Calciumchlorid, gekörnt, 100 g.557Calciumhydroxid, 500 g.557Calciumoxid, Stücke, 250 g.557Calciumsulfat -2-hydrat, gefällt, 1 kg.557Cartesianischer Taucher.146Cartesianischer Taucher, klein.204CATT 4 Physik-Interface.512CATT 4 Vollpaket inkl. Physik-Sensorpaket.513CATT 5 Chemie-Interface.514CATT 5 Vollpaket inkl. Chemie-Sensorpaket.515	Digitalwaage elektronisch, 1000/0,1 g
Bürste für Motor/Generator.538Bürste für Reagenzglas, D = 17 mm.552Bürstenhalter cs-D.400Bürstenhalter cs.406Büschelband.310CCalciumcarbid, gekörnt, 100 g.557Calciumcarbonat, gefällt, 1 kg.557Calciumchlorid, gekörnt, 100 g.557Calciumhydroxid, 500 g.557Calciumoxid, Stücke, 250 g.557Calciumoxid, Stücke, 250 g.557Cartesianischer Taucher.146Cartesianischer Taucher, klein.204CATT 4 Physik-Interface.512CATT 4 Vollpaket inkl. Physik-Sensorpaket.513CATT 5 Chemie-Interface.514CATT 5 Vollpaket inkl. Chemie-Sensorpaket.515Cellophanfolien, Satz 10 Stk139	Digitalwaage elektronisch, 1000/0,1 g
Bürste für Motor/Generator.538Bürste für Reagenzglas, D = 17 mm.552Bürstenhalter cs-D.400Bürstenhalter cs.406Büschelband.310CCalciumcarbid, gekörnt, 100 g.557Calciumcarbonat, gefällt, 1 kg.557Calciumchlorid, gekörnt, 100 g.557Calciumhydroxid, 500 g.557Calciumoxid, Stücke, 250 g.557Calciumsulfat -2-hydrat, gefällt, 1 kg.557Cartesianischer Taucher.146Cartesianischer Taucher, klein.204CATT 4 Physik-Interface.512CATT 4 Vollpaket inkl. Physik-Sensorpaket.513CATT 5 Chemie-Interface.514CATT 5 Vollpaket inkl. Chemie-Sensorpaket.515Cellophanfolien, Satz 10 Stk139Ceranglasplatte 155x155 mm.14, 219	Digitalwaage elektronisch, 1000/0,1 g
Bürste für Motor/Generator .538 Bürste für Reagenzglas, D = 17 mm .552 Bürstenhalter cs-D .400 Bürstenhalter cs .406 Büschelband .310 C Calciumcarbid, gekörnt, 100 g .557 Calciumcarbonat, gefällt, 1 kg .557 Calciumchlorid, gekörnt, 100 g .557 Calciumhydroxid, 500 g .557 Calciumoxid, Stücke, 250 g .557 Calciumsulfat -2-hydrat, gefällt, 1 kg .557 Cartesianischer Taucher .146 Cartesianischer Taucher, klein .204 CATT 4 Physik-Interface .512 CATT 4 Vollpaket inkl. Physik-Sensorpaket .513 CATT 5 Chemie-Interface .514 CATT 5 Vollpaket inkl. Chemie-Sensorpaket .515 Cellophanfolien, Satz 10 Stk. .139 Ceranglasplatte 155x155 mm .14, 219 C-Haken mit Gewinde .12, 164, 316	Digitalwaage elektronisch, 1000/0,1 g
Bürste für Motor/Generator 538 Bürste für Reagenzglas, D = 17 mm .552 Bürstenhalter cs-D .400 Bürstenhalter cs .406 Büschelband .310 C Calciumcarbid, gekörnt, 100 g .557 Calciumcarbonat, gefällt, 1 kg .557 Calciumchlorid, gekörnt, 100 g .557 Calciumhydroxid, 500 g .557 Calciumoxid, Stücke, 250 g .557 Calciumsulfat -2-hydrat, gefällt, 1 kg .557 Cartesianischer Taucher .146 Cartesianischer Taucher, klein .204 CATT 4 Physik-Interface .512 CATT 4 Vollpaket inkl. Physik-Sensorpaket .513 CATT 5 Chemie-Interface .514 CATT 5 Vollpaket inkl. Chemie-Sensorpaket .515 Cellophanfolien, Satz 10 Stk .139 Ceranglasplatte 155x155 mm .14, 219 C-Haken mit Gewinde .12, 164, 316 Chaospendel - Magnetpendel .169	Digitalwaage elektronisch, 1000/0,1 g
Bürste für Motor/Generator .538 Bürste für Reagenzglas, D = 17 mm .552 Bürstenhalter cs-D .400 Bürstenhalter cs .406 Büschelband .310 C Calciumcarbid, gekörnt, 100 g .557 Calciumcarbonat, gefällt, 1 kg .557 Calciumchlorid, gekörnt, 100 g .557 Calciumhydroxid, 500 g .557 Calciumoxid, Stücke, 250 g .557 Calciumsulfat -2-hydrat, gefällt, 1 kg .557 Cartesianischer Taucher .146 Cartesianischer Taucher, klein .204 CATT 4 Physik-Interface .512 CATT 4 Vollpaket inkl. Physik-Sensorpaket .513 CATT 5 Chemie-Interface .514 CATT 5 Vollpaket inkl. Chemie-Sensorpaket .515 Cellophanfolien, Satz 10 Stk. .139 Ceranglasplatte 155x155 mm .14, 219 C-Haken mit Gewinde .12, 164, 316	Digitalwaage elektronisch, 1000/0,1 g



Drehlager auf Stiel	Eisenkern massiv, L=105 mm "inno"
Drehlager kurz auf Reiter	Eisenkern massiv, L=216 mm "inno"
Drehlager mit Querloch auf Reiter	Eisenkern massiv, auf Stecker cs-D
Drehmoment-Konverter	Eisenkern massiv, kurz cs-D400
Drehmoment-Messgerät "handy"	Eisenkern massiv, lang cs-D
Drehmoment-Meter "inno"79	Eisenkern massiv, vierkant
Drehmoment-Sensor	Eisenkern massiv, zylindrisch, kurz
Drehmoment-Skala162	Eisenkern massiv, zylindrisch, lang406
Drehpendel nach Pohl	Eisenkern, zylindrisch cs-D
Drehschemel	Eisennägel, Box
Drehschieber-Vakuumpumpe, einstufig	Eisenstab, geteilt, L=810 mm
Drehschieber-Vakuumpumpe, zweistufig	Eisenstäbe, Satz v. 2 Stück
Drehschieber-Vakuumpumpe, zweistufig	Eisenstifte, Satz
Drehschieber-Vakuumpumpe, zweistufig	Eisenzylinder mit Haken
Drehschwingungsgerät166	EKG - Verstärker521
Drehspiegel	Elektrik - E1, "inno" - Basisausstattung
Drehspule mit Zeiger	Elektrik - E2, "inno" - Widerstände287
Drehspule SE	Elektrik - Elektronik cs-D
Drehstromgenerator mit Digitalanzeige "demo"	Elektrik - Elektronik Ergänzung cs-D
Dreibein, H=200 mm	Elektrik - Set 10, Drehstrom "inno"
Dreibein, H=250 mm219	Elektrik - Set 4, Elektrochemie "inno"
Dreifarbendia	Elektrik - Set 5, Magnetische Feldlinien - "inno"
Dreifarbenfilter, additiv	Elektrik - Set 6, "inno"
Dreiweghahn, Glas, 3 Rohre mit Olive, 80x8 mm	Elektrik - Set 7, "inno"
Druckausbreitungsgerät	Elektrik - Set 8, "inno"
Druckdose nach Hartl129	Elektrik - Set 9, Sicherheit "inno"
Druckgasdose, Helium, 10 I	Elektrik - Set 9, Sicherheit "inno", Ergänzung
Druckgasdose, Kohlendioxyd, 10 I235	Elektrik 1 cs-D
Druckgasdose, Sauerstoff 10 I	Elektrik cs
Druckgasdose, Stickstoff, 10 I	Elektrik STBD, Set 1
Druckgasdose, Wasserstoff, 10 I	Elektrik STBD, Set 2
Druckkolben 1000 ml134	Elektrik STBD, Set 3
Druckluftfeuerzeug	Elektrische Maschinen STBD, Set
Druckpumpe143	Elektrode winkelig540
Druckschlauch	Elektroden für EKG, 50 Stk
Drucksensor	Elektroden für Kletterfunken, Paar298, 344
Duftpetroleum 50 ml	Elektroden, Satz
Durchflussrohr mit konstantem Durchmesser	Elektrodenspitzen auf Halter, Paar310
Durchflussrohr mit unterschiedlichem Durchmesser151	Elektrolysentrog "inno"
Dynamische Hörkapsel	Elektrolysetrog
г	Elektrolyseureinheit "inno"
E	Elektromagnet
Eisen (II)-sulfid, Stücke, 250 g557	Elektromagnetisches Feld - Meter "handy"
Eisen (III) - oxid, 100 g	Elektromagnetismus cs-D
Eisen (III)-chlorid, wasserfrei, 50 g557	Elektrometerverstärker, magnethaftend
Eisen, Pulver grob, 500 g557	Elektronenablenkröhre (Thomson-Röhre)
Eisendraht, D = 0,2 mm, L=30 m	Elektronenbeugungsröhre494
Eisendraht, D = 0,2 mm, Rolle, grün399, 407	Elektronik cs
Eisenfeilspäne	Elektronik cs Ergänzung 1
Eisenkern geschlitzt mit Schraube	Elektronik cs Ergänzung 2
Eisenkern kurz, geblättert, 105x30x29 mm332, 343, 346	Elektronik STBD, Set 1
Eisenkern massiv, L=50 mm544	Elektronik STBD, Set 2
Eisenkern massiv, L=92 mm cs-D	Elektronik, Gesamtset "inno"
Eisenkern massiv, L=92 mm "inno"	Elektronik, Set A "inno"
Eisenkern massiv, L=105 mm cs-D	Elektronik, Set B "inno"



Elektronik, Set Ergänzung "inno"	Färbepulver rot
Elektrophor-Platte	Farbfilter additiv SE, 3 Stk. in Fassung
Elektrophor-Scheibe	Farbfilter blau
Elektroskop nach Kolbe	Farbfilter cyan
Elektroskop SE	Farbfilter dunkelgrün
Elektroskop-Blättchen, Paar	Farbfilter gelb
Elektrostatik-Motor	Farbfilter grün
Elektrostatik-Zylinder	Farbfilter magenta
Endhalter94	Farbfilter rot
Endhalter, verstellbar	Farbfilter rubinrot
Energiespar-Lampe	Farbfilter subtraktiv, SE, Kunststoff, Satz von 3 Stk
Entlader	Farbfilter, blau, magnethaftend
Entladungsrohr nach Pohl	Farbfilter, rot, magnethaftend
Eosin, gelblich, 25 g	Farbfiltersatz, additiv "demo", Satz
Erdabplattungsringe	Farbfiltersatz, subtraktiv "demo", Satz
Erdabplattungsringe "compact"	Farbfilterscheibe subtraktiv, Satz von 3 Stück
Erde-Mond-Modell	Farbkarte
Ergänzung MAG/EL cs zu P3700-1B	Farbmischung, Gerätesatz SE
Erlenmeyerkolben 100 ml mit Stopfenbett SB 19	Farbscheiben additiv, Satz
Erlenmeyerkolben 250 ml mit Stopfenbett SB 29	Feder für Messwagen
Erlenmeyerkolben engh. 100 ml	Fehlingsche Lösung I, 250 ml
Erlenmeyerkolben, weithals, 250 ml	Fehlingsche Lösung II, 250 ml
Ersatzbolzen, 10 Stück	Feinregulierventil
Ersatzzündsteine, Satz 3 Stk	Feldliniengerätesatz
Essigsäure 99%-100%, 250 ml	Fernleitungsdrähte, Satz
Ethanol - Lösungsmittel, 1 L	Ferntaster zu Stoppuhr "inno" DE722-1W
Etikett für Behälter, 70x30 mm, Satz	Festspannungsnetzgerät 12 V DC
Experimentieranleitung(en) siehe Versuchsanleitung(en)	Festspannungstrafo "inno"
<u> </u>	Feststellschraube M6
Experimentierkabel siehe auch Adapterkabel,	Fieberthermometer +35+43/0,1 °C, Hg
Sicherheitsverbindungsleitung, Verbindungsleitung, Verteilerkabel	Fingersensor zum Hautleitwert-Umsetzer 4+5
3, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1,	Fixachse für Momentenscheibe
Experimentiereinheit "Brennstoffzelle", klein248, 294	Flachstecker
Experimentierleuchte, Xenon 50 W, mit Kühlung	Flaschenzug mit 4 Rollen, D=100 mm83
Experimentiermotor für Schwingungsversuche	Flaschenzug, D=70 mm83
Experimentierstand, komplett	Flintglasstab
Experimentiertafel grün/weiß, fahrbar40	Flügelschraube M5, Gewindelänge 10 mm28
Experimentiertisch mit Aufstellfüßen, fahrbar	Flügelschraube M8, Gewindelänge 12 mm28
Exzenteraufsatz	Flügelschraube M8, Gewindelänge 20 mm
_	Fluoreszein - Natrium
F	Folien zum Vierfarbendruck, Set
Fahrbahn biegbar, Acrylglas, L=1000 mm	Folienbüschel
Fahrbahn und optische Bank, 2x50 cm532, 550	Fön, 1200 W217
Fahrbahn und optische Bank, 100 cm551	Fotodiode "compact", magnethaftend463, 474
Fahrraddynamo349	Francisturbine127
Fahrradkreisel118	Frequenzzähler "inno"
Fallkörper	Fresnelspiegel
Fallring, D=33 mm	Führungsprofil für Schreibstreifen
Fallrohr Acrylglas, L=250 mm	Full-Digit-Adder
Fallrohr Acrylglas, L=600 mm	Funkeninduktor265
Fallröhre	Funktionsgenerator "compact"170, 183, 267, 393, 409, 431
Faradaybecher	Funktionsgenerator mit Digitalanzeige "demo"
Faradaykäfig	Funktionsgenerator mit Digitalanzeige "inno"
Farbenscheibe	Funktionsgenerator SE
Farbenscheibe "compact", D=100 mm	Funkwetterstation "Mega II"252



Funny-Ball	Glasrohr rechtwinkelig, mit Spitze
Fuß für Schwebemagnete	Glasrohr stumpfwinkelig L= 60+60 mm253
•	Glasrohrfeinsicherungen F, 630 mA
G	Glasrohrfeinsicherungen F, 2 A288
Gabel auf Stecker, mit Gummischnur101	Glasrohrfeinsicherungen F, 3,15 A
Gabel mit Haltemagnet94	Glasrohrfeinsicherungen F, 10 A
Gabel mit Lagerspitzen	Glasrohrfeinsicherungen T, 100 mA
Gabel mit Stecker	Glasrohrfeinsicherungen T, 125 mA
Gabel mit Stecker und Schraube	Glasrohrfeinsicherungen T, 160 mA288
Gabellichtschranke	Glasrohrfeinsicherungen T, 250 mA288
Gabellichtschranke (CATT)	Glasrohrfeinsicherungen T, 400 mA288
Gabellichtschranke universal59, 501	Glasrohrfeinsicherungen T, 630 mA288
Gabellichtschranke universal, mit Digitalanzeige59	Glasrohrfeinsicherungen T, 1 A
Gas - Stechkartusche	Glasrohrfeinsicherungen T, 1,6 A
Gas - Ventilkartusche	Glasrohrfeinsicherungen T, 2 A
Gasableitungsrohr mit Bogen553	Glasrohrfeinsicherungen T, 3,15 A
Gasanzünder, mechanisch	Glasrohrfeinsicherungen T, 4 A
Gasentladungsröhre	Glasrohrfeinsicherungen T, 6,3 A
Gassicherheitsschlauch, 10/14 mm, L=100 cm	Glasrohrfeinsicherungen T, 10 A
Gassicherheitsschlauch, L=100 cm	Glasrohrfeinsicherungen T, 16 A288
Gassicherheitsschlauch, L=150 cm	Glasrohrsatz Nr. 1 - 7
Gassicherheitsschlauch, L=75cm217	Glasrührstab, 8 mm, 250 mm
Gas-Triode, Helium gefüllt	Glasstab, demo
Gebläse 12 V	Glaswolle, 100 g
Gedächtnismetall249	Gleichgewichtsscheibe80
Ge-Diode, unkonfektioniert	Gleit- Haft- und Rollreibungsplatte
Geiger-Müller-Zählrohr (BNC)519	Gleitplatte auf Stecker
Gelenk mit Winkelskala456	Glimmerplatte472
Geneigte Ebene74	Glimmlampenhalter407
Geneigte Ebene, einfach	Glimmsoffitte
Geneigte Ebene, komplett74	Glimmsoffitte, demo
Geradsichtprisma	Glockenschale
Gerätesatz - Farbenscheibe "compact"	Glockenschale auf Bügel
Gerätesatz - Thermometermodell	Glockenschale auf Stecker
Gerätesatz - Volumenänderung von Luft	Glühlampe 1,5 V/40 mA, E 10
Gerätesatz Aerodynamik	Glühlampe 2,5 V/0,2 A, E 10
Gerätesatz für Längenausdehnung	Glühlampe 3,5 V/0,2 A, E 10
Getriebemotor	Glühlampe 4 V/40 mA, E10
Getriebemotor "compact"	Glühlampe 4 V/40 mA, E 10, Satz v. 5 Stück
Gewichtswürfel, Satz64	Glühlampe 6 V/0,5 A, E10, Satz v. 5 Stück
Gewindebolzen	Glühlampe 6 V/5 A, E 14
Gewindebolzen, kurz	Glühlampe 6 V/50 mA, E10, Satz v. 5 Stück
Gewindefuß	Glühlampe 6 V/1 A, E10, Satz v. 5 Stück
Gewindestange mit Flügelmutter	Glühlampe 24 V/100 mA, E10, Satz v. 5 Stück
Gewindestangen, Satz	Glühlampe 10 V/50 mA, E 10
Gewindestangen, cs Satz v. 4 Stück	Glühlampe 12 V/100 mA, E10, Satz v. 5 Stück
Gitterunterlegplatte	Glühlampe 12 V/25 W, E 14
Glasplatte für Spannungsversuche	Glühlampe 230 V/100 W, E27
Glasplatte, 300 x 200 mm240, 469	Glühlampe 230 V/40 W, E27
Glasplatte, 50x50x3 mm	Glühlampen-Set (STBD)
Glasrohr gerade mit Spitze, L=110 mm	Glühstrümpfe, Satz von 3 Stück
Glasrohr gerade, L=250 mm	Glycerin 50 ml
Glasrohr gerade, L=80 mm253, 534	Glycerin, 99%, 250 ml
Glasrohr gewinkelt (Winkelheber)143	GM-Zähler "compact"
Glasrohr gewinkelt L= 80+60 mm253	GM-Zähler "inno"



GM-Zählrohr auf Fuß, magnetisch	Halter für Maßstab
Gradskala auf Reiter, vertikal	Halter für Parabolspiegel, auf Stiel
Graphitstift	Halter für Platten auf Reiter, 158x158 mm14, 21, 219
Grieskörner, 100 ml, in Kunststoffflasche	Halter für Polarisationsfilter
Gummi-Stopfensiehe Stopfen Gummi	Halter für radioaktive Präparate, magnetisch
Gummifaden, 3 m532	Halter für Schreibstift demo
Gummiplatte	Halter für Schreibstift cs und SE
Gummiplatte auf Stecker	Halter für Spektralröhren
Gummischnur weiß, L=3 m	Halter für Strömungskörper
Gummischnur, weiß, L = 1 m202, 207, 399, 407	Halter für Taschenkompass
Gummischnüre, Satz	Halter für U-Kern auf Reiter
	Halter mit Keramiknetz auf Reiter, D=100 mm
Н	Halter mit Schlitz und Loch
Haftmagnete mit Gewinde für U-Magnet	Halter mit Steckerstift
Haftmagnete, weiß, D=13 mm, Satz v. 12 Stück	Halter mit Stift, massiv
Haftoptik-Folie	Halteringe, Satz v. 3 Stück
Haftscheiben, gelb, D=16 mm, Satz v. 12 Stück	Haltestiel für Kreisscheibe Demo
Haftscheiben, rot, D=16 mm, Satz v. 12 Stück	Haltestiele, Paar
Haken auf Stecker	Handmultimeter digital, auto-range547
Hakengewicht 1 kg	Handmultimeter digital, universal547
Hakengewicht 10 g	Handmultimeter, analog
Hakengewicht 100 g	Handstoppuhr analog58
Hakengewicht 100 g, blank	Handstoppuhr digital58
Hakengewicht 2 g	Handstoppuhr, digital, SE, 1/100 s
Hakengewicht 2 kg	Hängezeiger "compact"
Hakengewicht 20 g	Hanteln, Paar
Hakengewicht 20 g, blank	Happy / Unhappy Balls98
Hakengewicht 5 g	Hartgummistab mit Lager, demo
Hakengewicht 50 g	Hartgummistab, demo
Hakengewicht 500 g	Haus – Modell
Hakengewichte 50 g, blank	Hautleitwert-Umsetzer
Hakenmasse 1 N	Hebelstange
Halbkugeln nach Cavendish309	Hebelstange Metall, L=1000 mm
Halogen-Ersatzlampe 1000 W230, 458	Hebelstange Metall, L=600 mm61, 68, 86
Halogenglühlampe 12 V/20 W	Hebelstange/Schiefe Ebene, L = 40 cm201, 202
Halogenglühlampe 12 V/50 W	Heißluftballon, Modell229
Halogen-Lampentransformator	Heizbecher
Halogenspot 100 W	Heizplatte groß, 1500 W
Halogenstrahler 1000 W	Heizplatte klein, 500 W, auf Stiel216, 223
Haltebügel, Satz von 2 Stück	Heizwendel cs-D
Halteplatte auf Stiel	Heizwendel cs
Halter auf Reiter für Torsionskraftmesser71	Heizwendel "inno"
Halter für Absorptionsplatten, magnetisch	Heizwendel steckbar, 2teilig
Halter für Bausteine "compact"	Helmholtz-Spulen, Paar324
Halter für Blattfeder	Helmholtzspulenpaar für Elektronenröhren491, 493, 494
Halter für Elektronenröhren	H-Fuß, magnethaftend
Halter für Fahrbahn biegbar, Satz v. 2 Stück18, 76, 88, 89	Hochleistungsnetzgerät 1-12 V AC/DC "SE"
Halter für Gefäße14, 21, 218	Hochspannungsgerät 10 kV mit Digitalanzeige "demo"264, 305
Halter für Geradsichtprisma	Hochspannungsgerät 18 kV "inno", magnethaftend
Halter für Glimmsoffitte	Hochspannungsgerät, 25 kV- mit Digitalanzeige305
Halter für Kartuschenbrenner14, 21, 218	Hochspannungsquelle519
Halter für Kraftmesser	Hochstromnetzgerät "demo"
Halter für Kraftmesser "compact"	Hochtemperatur-Spiritusbrenner
Halter für Kraftmesser und Reagenzgläser529, 534	Höhenmesser und Barometer251
Halter für Lichtleiter flexibel	Hohl- und Vollzylinder



Hohl- und Wölbspiegel "demo", auf Stiel	Kaliumchlorid, 250 g557
Hohl- und Wölbspiegel SE	Kaliumchlorid, 250 g
Hohlkörper plankonkav, magnethaftend	Kaliumdichromat, 50 g557
Hohlkörper plankonvex, magnethaftend455	Kaliumhexacyanoferrat (III), 50 g557
Hohlprisma	Kaliumhydroxid, Plätzchen, 250 g557
Hohlspiegel in Fassung	Kaliumjodid, 25 g
Hohlwalze zur Drehschwingung	Kaliumnitrat, 500 g557
Homogenkohlen, Satz298	Kaliumpermanganat, 100 g557
Homogenkohlen, Satz v. 2 Stück	Kaliumthiocyanat, 100 g557
Hülse auf Stecker	Kalkspat
Hüpfender Kitt148	Kalorimetrische Zylinder, Satz
Hydraulische Presse, Arbeitsmodell128	Kalottenbaukasten 1 (Schüler)
Hydraulische Presse, OFM128	Kalottenbaukasten 2 (Demo)
Hygrometer	Kapazitätsdekade "demo"
-	Kapazitätsmessgerät "handy"
	Kapillarrohr, Glasrohr
IC-7400 (4xNAND)	Kapillarröhrchen in Halter
I-Kern kurz, geblättert	Kapillarrohre, Satz, 120 x 0,5/1/1,5 mm
I-Kern lang, geblättert	Karten zur Optischen Täuschung
Impulsaufsatz	Kartuschenbrenner
Impulskanone	Kathodenstrahlröhre mit Schattenkreuz
Indikator-Papier 1-11 pH, Dose mit Skala	Kathodenstrahlröhre mit Spalt
Indikator-Papier 1-11 pH, Nfp. 3 Rollen	Katzenfell
Induktionsspule SE	Keilförmiges Gefäß
Induktionsspulen, Satz von 3 Stück	Kerzen, Satz von 5 Stück
Induktions-Taschenlampe	Kerzenhalter auf Stiel
Influenzmaschine	Kippschalter "cs"
Infrarotthermometer digital, 220 °C	Kit Haftmechanik 1 "inno" - Kräfte und einfache Maschinen
Inklinationsnadel	Kit Haftmechanik 1 "imo" - Kraite und ennache Maschinen
Inklinatorium	Klangfigurenplatten mit Stecker, Satz
Interferenzfilter	Klangfigurenplatten mit Stiel, Satz
	,
Interferenzmodell	Kleinspannungs-Drehstromtrafo "demo"
Interferenzrohr nach Quincke	Kleinspannungsnetzgerät "inno"
Interferometer nach Michelson	Kleinspannungsnetzgerät mit Digitalanzeige
Irisblende "demo", auf Stiel	Kleinspannungsnetzgerät mit Digitalanzeige "inno"
Irisblende in Halter	Kleinspannungsstelltrafo mit Digitalanzeige
Isoliermatte	Klemmbuchse mit Stecker
Isolierstiel	Klemmbuchse, magnethaftend
Isotopengenerator	Klemmbügel für Stabmagnete
J	Klemmgewicht für Blattfeder
_	Klemmhalter für Kundt'sches Rohr, Paar
Joch auf Stiel, 120x28x10 mm	Klemmhalter für Patronenaufsatz
Joch, massiv	Klemmreiter
Joule-Kalorimeter	Klemmreiter "inno"
K	Klemmreiter mit Halteschraube
	Klemmreiter mit Loch
Kabel, abgeschirmt	Klemmsäule auf Muffe, L=40 mm
Kabelsiehe auch Adapterkabel, Sicherheitsverbindungsleitung,	Klemmsäule für Messwagen Demo
Verbindungsleitung, Verteilerkabel	Klemmsäule mit Lagerpfanne auf Reiter
Kabelrechen	Klemmsäule mit Schlitz, H=46 mm
Kabelrechen, fahrbar	Klemmsäule, H=46 mm
Kabelschuh isoliert, rot	Klemmsäulenaufsatz
Kabelschuh isoliert, schwarz	Klemmschraube M3 kurz90, 114, 205, 206, 247, 406
Käfiganker	Klemmschraube M3, lang
Kaliumaluminiumsulfat, 500 g	Klemmschraube M4



Klemmschraube, groß	Körper gleicher Masse, Satz
Klemmschraube, kurz	Kräfte-Tisch
Klemmschraube, lang	Kraftmesser 0,2 N, transparent, hellgelb
Klemmstecker	Kraftmesser 1 N, transparent, hellrot
Klemmstiel	Kraftmesser 10 N, transparent
Klingel, elektrisch	Kraftmesser 100 N, transparent, schwarz70
Klöppel	Kraftmesser 2 N, transparent, dunkelrot
Klöppel auf Reiter	Kraftmesser 20 N, transparent, orange70
Klöppel auf Stecker	Kraftmesser 3 N, transparent, dunkelgelb70
Knopfmagnete, Paar	Kraftmesser 5 N, transparent, braun70
Kobalt (II)-chlorid-6-hydrat, 25 g557	Kraftmesserhalter mit Umlenkrolle
Kobaltglasplatte, 50x50 mm	Kraftsensor 10 N
Kohlebürstenhalter	Kraftsensor 100/0,1 mN
Kohlekörnermikrofon, Modell "compact"	Kreisblende in Fassung, D=20 mm
Kohlelektroden für C7120-1A, Paar	Kreisel "compact"
Kohlendioxid-Patronen, Satz v. 10 Stück	Kreisel, Gerätesatz
Kolbenpfeife 280 1000 Hz	Kreisküvette, magnethaftend
Kolbenplatte	Kreisscheibe "compact"
Kolbenplatte rund	Kreisscheibe Demo
Kolbenprober 20 ml, KS	Kreisscheibe in Fassung, D=34 mm
Kolbenprober 50 ml, Glas	Kreisscheiben, OFM
Kolbenprober 60 ml, mit Aufhängungsschlaufe57, 141	Kreuzgitter (Folie), 200 Maschen/cm
Kolbenprober 100 ml, Glas	Kreuzgitter, 130 Maschen/cm
Kolbenprober 150 ml	Kreuzgitter, 180 Maschen/cm
Kolbenprober 150 ml, KS	Kreuzgitter, 77 Maschen/cm
Kolbenprober 150 ml, mit Rückschlagventil57	Kreuzmuffe
Kolophonium	Kreuzschlitzschrauben, Satz von 4 Stück
Kombiexperimentierleuchte SE	Krokoklemme auf Stecker
Kombiexperimentierleuchte SE 12V/18W Soffitte	Krokoklemme blank
Kommunizierende Gefäße und Gießkanne	Krokoklemme isoliert, rot
Kommutatoraufsatz	Krokoklemme isoliert, schwarz
Kommutatorscheibe cs-D	Kubik-Zentimeter-Würfel, Satz
Kommutatorscheibe cs	Kugel auf Stiel
Kompass, ölgedämpft	Kugel für Erdmagnetismus cs
Kondensatorplatte auf Gewindestiel, Paar	Kugel für Erdmagnetismus SE
Kondensatorplatte auf Stecker	Kugel Holz, D=60 mm
Kondensorlinse "demo", auf Stiel	Kugel Kunststoff rot, D=60 mm
Konduktor, kegelförmig	Kugel Kunststoff weiß, D=60 mm
Konduktorkugel	Kugel Kunststoff weiß, D=60 mm, mit Gewinde102, 123, 164
Konduktorkugel, D = 50 mm	Kugel mit Ring
Konduktorkugel, D = 80 mm	Kugel mit Ring auf Stiel
Konstantandraht, D = 0,2 mm, L=30 m	Kugel Stahl, D=60 mm
Konstantandraht, D = 0,2 mm, Rolle, blau399, 407, 536	Kugel Stahl, D=60 mm, mit Gewinde
Konstantandraht, D=0,5 mm, L=15 m	Kugel Styropor, D=60 mm
Konstantstrom-Regulator "inno"	Kugel, Styropor, D=60 mm, mit Gewinde
Kontaktstift auf Reiter, kurz	Kugelaufsatz für Messwagen
Kontaktstift auf Reiter, lang	Kugelfallgerät "compact"
Kontaktstift mit Buchse, L=140 mm	Kugelfallgerät Demo
Kontaktstift mit Wolframspitze	Kugelhalter elektromagnetisch
Kontaktstift SE	Kugelkette kurz
Kontaktwinkel cs-D	Kugelkette lang "inno"
Kontaktwinkel cs	Kugelkette lang, L=850 mm
Kopplungsstift84	Kugelschwebe
Körper für Spannungsoptik	Kugelschwebe/Zentrifugalküvette "compact"
Körper für Wärmestrahlung, Paar	Kugelset, rot
5	. 5



Kugelset, weiß	Lagerstift SE538
Kugelstopper auf Schienenfuß	Lampenfassung E 10 "cs"
Kugelstoßgerät groß	Lampenfassung E 14 auf Stiel
Kugelstoßgerät klein	Lampenfassung E 27 auf Stiel
Kühler	Lampenfassung E10 "inno"
Kundt'sches Rohr, mit Skala	Lampenfassung E10 auf Stecker
Kunststofffolie, Satz v. 3 Stück	Lampenfassung E27, Terko
Kunststoffhohlkugel mit Faden	Lampensockel E 10 cs-D
Kunststoffkappe für Stativstangen	Lampensockel E 10 cs
Kunststoffplatte für Halter DS503-2P	Lampentrafo 12 V/1,67 A AC
Kunststoffstab schwarz, demo	Laser - Empfängereinheit, Set
Kunststofftrog transparent	Laser, 0,2/1,0 mW, magnethaftend
Kunststoffwanne auf Reiter	Laser-Beugungsset A
Kunststoffwanne, 262x162x100 mm	Laser-Beugungsset B
Kunststoffwanne, 300x150x150 mm	Laser-Beugungsset C
Kupfer (II) - chlorid, 100 g	Lastkraftwagen – Modell
Kupfer (II) - oxid, 100 g	Laufgewichtswaage
Kupfer (II) - sulfat, wasserfrei, 250 g	Laufkörper für Stimmgabel, Satz 2 Stk
Kupfer, Pulver, 50 g	Lautsprecher – Membrane
Kupferdraht, D = 0,2 mm, L=30 m	Lautsprecher "demo"
Kupferdraht, D = 0,2 mm, Rolle, schwarz	Lautsprecher "inno"
Kupferdrahtnetz	Lautsprecher wasserdicht, auf Stiel
Kurbelstift	Lautsprecher-Membran, Modell
Küvette "demo"	L-Blende
Küvette SE	LCR-Meter "handy"
Küvette, magnethaftend, 200x100x25 mm	Lederlappen
Küvetten KS, für Diodenfotometer, 100 Stk	Leistungsmessgerät "handy"276
1	Leiter gerade, auf Acrylglassockel
L	Leiter gerade, parallel, auf Acrylglassockel
Laborhebetisch, groß	Leiter gerade, parallel, auf Acrylglassockel
Laborhebetisch, groß	Leiter gerade, parallel, auf Acrylglassockel
Laborhebetisch, groß .28 Laborhebetisch, klein .28 Labormesser .552	Leiter gerade, parallel, auf Acrylglassockel
Laborhebetisch, groß	Leiter gerade, parallel, auf Acrylglassockel
Laborhebetisch, groß .28 Laborhebetisch, klein .28 Labormesser .552	Leiter gerade, parallel, auf Acrylglassockel
Laborhebetisch, groß .28 Laborhebetisch, klein .28 Labormesser .552 Laborthermometer 0+150/1 °C, Alk .220 Laborthermometer 0+250/1 °C, Hg .220 Laborthermometer 0+360/2 °C, Hg .220	Leiter gerade, parallel, auf Acrylglassockel
Laborhebetisch, groß .28 Laborhebetisch, klein .28 Labormesser .552 Laborthermometer 0+150/1 °C, Alk. .220 Laborthermometer 0+250/1 °C, Hg .220 Laborthermometer 0+360/2 °C, Hg .220 Laborthermometer -1+50/0,1 °C, Hg .220	Leiter gerade, parallel, auf Acrylglassockel
Laborhebetisch, groß .28 Laborhebetisch, klein .28 Labormesser .552 Laborthermometer 0+150/1 °C, Alk .220 Laborthermometer 0+250/1 °C, Hg .220 Laborthermometer 0+360/2 °C, Hg .220	Leiter gerade, parallel, auf Acrylglassockel
Laborhebetisch, groß .28 Laborhebetisch, klein .28 Labormesser .552 Laborthermometer 0+150/1 °C, Alk. .220 Laborthermometer 0+250/1 °C, Hg .220 Laborthermometer 0+360/2 °C, Hg .220 Laborthermometer -1+50/0,1 °C, Hg .220	Leiter gerade, parallel, auf Acrylglassockel
Laborhebetisch, groß .28 Laborhebetisch, klein .28 Labormesser .552 Laborthermometer 0+150/1 °C, Alk. .220 Laborthermometer 0+250/1 °C, Hg .220 Laborthermometer 0+360/2 °C, Hg .220 Laborthermometer -1+50/0,1 °C, Hg .220 Laborthermometer -1+50/0,1 °C, Hg .220 Laborthermometer -1+110/ ungraduiert, Alk. .208, 220, 534	Leiter gerade, parallel, auf Acrylglassockel
Laborhebetisch, groß .28 Laborhebetisch, klein .28 Labormesser .552 Laborthermometer 0+150/1 °C, Alk. .220 Laborthermometer 0+250/1 °C, Hg .220 Laborthermometer 0+360/2 °C, Hg .220 Laborthermometer -1+50/0,1 °C, Hg .220 Laborthermometer -10+110/ ungraduiert, Alk. .208, 220, 534 Laborthermometer -10+110/1 °C, Alk. .208, 220, 534, 552	Leiter gerade, parallel, auf Acrylglassockel
Laborhebetisch, groß .28 Laborhebetisch, klein .28 Labormesser .552 Laborthermometer 0+150/1 °C, Alk .220 Laborthermometer 0+250/1 °C, Hg .220 Laborthermometer 0+360/2 °C, Hg .220 Laborthermometer -1+50/0,1 °C, Hg .220 Laborthermometer -10+110/ ungraduiert, Alk .208, 220, 534 Laborthermometer -10+110/1 °C, Alk .208, 220, 534, 552 Laborthermometer -110+30/1 °C, Hg .220	Leiter gerade, parallel, auf Acrylglassockel.322Leiter und Nichtleiter, Satz.342, 371, 398, 406, 536Leiter und Nichtleiter, Satz "demo".288Leiter, gerade, L=395 mm.344Leiterplatinen für Stromwaage, Satz v. 3 Stück.338, 344Leiterschaukel.371Leiterschaukel SE.540Leiterschleife.374Leiterschleife auf Acrylglassockel.322, 323Leitfähigkeits-Elektrode.293, 275Leitfähigkeitsmessgerät "handy".277
Laborhebetisch, groß .28 Laborhebetisch, klein .28 Labormesser .552 Laborthermometer 0+150/1 °C, Alk. .220 Laborthermometer 0+250/1 °C, Hg .220 Laborthermometer 0+360/2 °C, Hg .220 Laborthermometer -1+50/0,1 °C, Hg .220 Laborthermometer -10+110/ ungraduiert, Alk. .208, 220, 534 Laborthermometer -10+110/1 °C, Alk. .208, 220, 534, 552 Laborthermometer -110+30/1 °C, Hg .220 Laborthermometer -20+110/1 °C, Alk. .220	Leiter gerade, parallel, auf Acrylglassockel 322 Leiter und Nichtleiter, Satz 342, 371, 398, 406, 536 Leiter und Nichtleiter, Satz "demo" 288 Leiter, gerade, L=395 mm 344 Leiterplatinen für Stromwaage, Satz v. 3 Stück 338, 344 Leiterschaukel 371 Leiterschaukel SE 540 Leiterschleife 374 Leiterschleife auf Acrylglassockel 322, 323 Leitfähigkeits-Elektrode 293, 275 Leitfähigkeitsmessgerät "handy" 277 Leitfähigkeitsmessgerät "inno" 275, 293
Laborhebetisch, groß .28 Laborhebetisch, klein .28 Labormesser .552 Laborthermometer 0+150/1 °C, Alk. .220 Laborthermometer 0+250/1 °C, Hg .220 Laborthermometer 0+360/2 °C, Hg .220 Laborthermometer -1+50/0,1 °C, Hg .220 Laborthermometer -10+110/ ungraduiert, Alk. .208, 220, 534 Laborthermometer -10+110/1 °C, Alk. .208, 220, 534, 552 Laborthermometer -110+30/1 °C, Hg .220 Laborthermometer -20+110/1 °C, Alk. .220 Laborthermometer -20+110/1 °C, Alk. .220 Laborthermometer -20+110/1 °C, Alk. .220	Leiter gerade, parallel, auf Acrylglassockel
Laborhebetisch, groß .28 Laborhebetisch, klein .28 Labormesser .552 Laborthermometer 0+150/1 °C, Alk. .220 Laborthermometer 0+250/1 °C, Hg .220 Laborthermometer 0+360/2 °C, Hg .220 Laborthermometer -1+50/0,1 °C, Hg .220 Laborthermometer -10 +110/ ungraduiert, Alk. .208, 220, 534 Laborthermometer -10 +110/1 °C, Alk. .208, 220, 534, 552 Laborthermometer -110+30/1 °C, Hg .220 Laborthermometer -20+110/1 °C, Alk. .220 Laborthermometer -5+105/0,1 °C, Hg .220 Laborthermometer -5+50/1 °C, Alk. .220	Leiter gerade, parallel, auf Acrylglassockel322Leiter und Nichtleiter, Satz342, 371, 398, 406, 536Leiter und Nichtleiter, Satz "demo"288Leiter, gerade, L=395 mm344Leiterplatinen für Stromwaage, Satz v. 3 Stück338, 344Leiterschaukel371Leiterschaukel SE540Leiterschleife374Leiterschleife auf Acrylglassockel322, 323Leitfähigkeits-Elektrode293, 275Leitfähigkeitsmessgerät "handy"277Leitfähigkeitsmessgerät "inno"275, 293Leitwert Elektrode (BNC)515, 521Lenz-Ring, geschlossen342
Laborhebetisch, groß .28 Laborhebetisch, klein .28 Labormesser .552 Laborthermometer 0+150/1 °C, Alk .220 Laborthermometer 0+250/1 °C, Hg .220 Laborthermometer 0+360/2 °C, Hg .220 Laborthermometer -1+50/0,1 °C, Hg .220 Laborthermometer -10 +110/ ungraduiert, Alk .208, 220, 534 Laborthermometer -10 +110/1 °C, Alk .208, 220, 534, 552 Laborthermometer -110+30/1 °C, Hg .220 Laborthermometer -20+110/1 °C, Alk .220 Laborthermometer -5+105/0,1 °C, Hg .220 Laborthermometer -5+50/1 °C, Alk .220 Laborthermometer -50+50/1 °C, Alk .220 Laborthermometer -50+50/1 °C, Alk .220	Leiter gerade, parallel, auf Acrylglassockel.322Leiter und Nichtleiter, Satz.342, 371, 398, 406, 536Leiter und Nichtleiter, Satz "demo".288Leiter, gerade, L=395 mm.344Leiterplatinen für Stromwaage, Satz v. 3 Stück.338, 344Leiterschaukel.371Leiterschaukel SE.540Leiterschleife.374Leiterschleife auf Acrylglassockel.322, 323Leitfähigkeits-Elektrode.293, 275Leitfähigkeitsmessgerät "handy".277Leitfähigkeitsmessgerät "inno".275, 293Leitwert Elektrode (BNC).515, 521Lenz-Ring, geschlossen.342Lenz-Ring, offen.326, 342
Laborhebetisch, groß .28 Laborhebetisch, klein .28 Labormesser .552 Laborthermometer 0+150/1 °C, Alk. .220 Laborthermometer 0+250/1 °C, Hg .220 Laborthermometer 0+360/2 °C, Hg .220 Laborthermometer -1+50/0,1 °C, Hg .220 Laborthermometer -10+110/1 ungraduiert, Alk. .208, 220, 534 Laborthermometer -10+110/1 °C, Alk. .208, 220, 534, 552 Laborthermometer -110+30/1 °C, Hg .220 Laborthermometer -20+110/1 °C, Alk. .220 Laborthermometer -5+105/0,1 °C, Hg .220 Laborthermometer -5+50/1 °C, Alk. .220 Lackmus, 25 g .557 Lackmuspapier neutral, Heft .557	Leiter gerade, parallel, auf Acrylglassockel 322 Leiter und Nichtleiter, Satz 342, 371, 398, 406, 536 Leiter und Nichtleiter, Satz "demo" 288 Leiter, gerade, L=395 mm 344 Leiterplatinen für Stromwaage, Satz v. 3 Stück 338, 344 Leiterschaukel 371 Leiterschaukel SE 540 Leiterschleife 374 Leiterschleife auf Acrylglassockel 322, 323 Leitfähigkeits-Elektrode 293, 275 Leitfähigkeitsmessgerät "handy" 277 Leitfähigkeitsmessgerät "inno" 275, 293 Leitwert Elektrode (BNC) 515, 521 Lenz-Ring, geschlossen 342 Lenz-Ring, offen 326, 342 Lenz-Röhre 407
Laborhebetisch, groß .28 Laborhebetisch, klein .28 Labormesser .552 Laborthermometer 0+150/1 °C, Alk. .220 Laborthermometer 0+250/1 °C, Hg .220 Laborthermometer 0+360/2 °C, Hg .220 Laborthermometer -1+50/0,1 °C, Hg .220 Laborthermometer -10+110/ ungraduiert, Alk. .208, 220, 534 Laborthermometer -10+110/1 °C, Alk. .208, 220, 534, 552 Laborthermometer -110+30/1 °C, Hg .220 Laborthermometer -20+110/1 °C, Alk. .220 Laborthermometer -5+105/0,1 °C, Hg .220 Laborthermometer -5+50/1 °C, Alk. .220 Lackmus, 25 g .557 Lackmuspapier neutral, Heft .557 Ladegerät für Akkus P3122-1B .257, 283, 407	Leiter gerade, parallel, auf Acrylglassockel 322 Leiter und Nichtleiter, Satz 342, 371, 398, 406, 536 Leiter und Nichtleiter, Satz "demo" 288 Leiter, gerade, L=395 mm 344 Leiterplatinen für Stromwaage, Satz v. 3 Stück 338, 344 Leiterschaukel 371 Leiterschaukel SE 540 Leiterschleife 374 Leiterschleife auf Acrylglassockel 322, 323 Leitfähigkeits-Elektrode 293, 275 Leitfähigkeitsmessgerät "handy" 277 Leitfähigkeitsmessgerät "inno" 275, 293 Leitwert Elektrode (BNC) 515, 521 Lenz-Ring, geschlossen 342 Lenz-Röhre 407 Lichtleiter flexibel 449, 452, 465
Laborhebetisch, groß .28 Laborhebetisch, klein .28 Labormesser .552 Laborthermometer 0+150/1 °C, Alk. .220 Laborthermometer 0+250/1 °C, Hg .220 Laborthermometer -0+360/2 °C, Hg .220 Laborthermometer -1+50/0,1 °C, Hg .220 Laborthermometer -10 +110/ ungraduiert, Alk. .208, 220, 534 Laborthermometer -10 +110/1 °C, Alk. .208, 220, 534, 552 Laborthermometer -110+30/1 °C, Hg .220 Laborthermometer -20+110/1 °C, Alk. .220 Laborthermometer -5+105/0,1 °C, Hg .220 Laborthermometer -50+50/1 °C, Alk. .220 Lackmus, 25 g .557 Lackmuspapier neutral, Heft .557 Ladegerät für Akkus P3122-1B .257, 283, 407 Lagerachse für Kreisel "compact" .120	Leiter gerade, parallel, auf Acrylglassockel 322 Leiter und Nichtleiter, Satz 342, 371, 398, 406, 536 Leiter und Nichtleiter, Satz "demo" 288 Leiter, gerade, L=395 mm 344 Leiterplatinen für Stromwaage, Satz v. 3 Stück 338, 344 Leiterschaukel 371 Leiterschaukel 5E 540 Leiterschleife 374 Leiterschleife auf Acrylglassockel 322, 323 Leitfähigkeits-Elektrode 293, 275 Leitfähigkeitsmessgerät "handy" 277 Leitfähigkeitsmessgerät "inno" 275, 293 Leitwert Elektrode (BNC) 515, 521 Lenz-Ring, geschlossen 342 Lenz-Ring, offen 326, 342 Lenz-Röhre 407 Lichtleiter, C-förmig, magnethaftend 449, 452, 465 Lichtleiter, C-förmig, magnethaftend 449, 450
Laborhebetisch, groß .28 Laborhebetisch, klein .28 Labormesser .552 Laborthermometer 0+150/1 °C, Alk .220 Laborthermometer 0+250/1 °C, Hg .220 Laborthermometer -0+360/2 °C, Hg .220 Laborthermometer -1+50/0,1 °C, Hg .220 Laborthermometer -10 +110/ ungraduiert, Alk .208, 220, 534 Laborthermometer -10 +110/1 °C, Alk .208, 220, 534, 552 Laborthermometer -110+30/1 °C, Hg .220 Laborthermometer -20+110/1 °C, Alk .220 Laborthermometer -5+105/0,1 °C, Hg .220 Laborthermometer -5+50/1 °C, Alk .220 Lackmus, 25 g .557 Lackmuspapier neutral, Heft .557 Ladegerät für Akkus P3122-1B .257, 283, 407 Lagerachse für Kreisel "compact" .120 Lagerbolzen .78, 87, 529	Leiter gerade, parallel, auf Acrylglassockel 322 Leiter und Nichtleiter, Satz 342, 371, 398, 406, 536 Leiter und Nichtleiter, Satz "demo" 288 Leiter, gerade, L=395 mm 344 Leiterplatinen für Stromwaage, Satz v. 3 Stück 338, 344 Leiterschaukel 371 Leiterschaukel SE 540 Leiterschleife 374 Leiterschleife auf Acrylglassockel 322, 323 Leitfähigkeits-Elektrode 293, 275 Leitfähigkeitsmessgerät "handy" 277 Leitfähigkeitsmessgerät "inno" 275, 293 Leitwert Elektrode (BNC) 515, 521 Lenz-Ring, geschlossen 342 Lenz-Ring, offen 326, 342 Lenz-Röhre 407 Lichtleiter flexibel 449, 452, 465 Lichtleiter, C-förmig, magnethaftend 449, 450 Lichtleitermodell "demo" 465
Laborhebetisch, groß .28 Laborhebetisch, klein .28 Labormesser .552 Laborthermometer 0+150/1 °C, Alk. .220 Laborthermometer 0+250/1 °C, Hg .220 Laborthermometer -0+360/2 °C, Hg .220 Laborthermometer -1+50/0,1 °C, Hg .220 Laborthermometer -10 +110/1 ungraduiert, Alk. .208, 220, 534 Laborthermometer -10 +110/1 °C, Alk. .208, 220, 534, 552 Laborthermometer -110+30/1 °C, Hg .220 Laborthermometer -20+110/1 °C, Alk. .220 Laborthermometer -5+105/0,1 °C, Hg .220 Laborthermometer -5+50/1 °C, Alk. .220 Lackmus, 25 g .557 Lackmuspapier neutral, Heft .557 Ladegerät für Akkus P3122-1B .257, 283, 407 Lagerachse für Kreisel "compact" .120 Lagerbolzen .78, 87, 529 Lagerbrücke .165, 281, 326, 334, 342	Leiter gerade, parallel, auf Acrylglassockel
Laborhebetisch, groß 28 Laborhebetisch, klein 28 Labormesser 552 Laborthermometer 0+150/1 °C, Alk. 220 Laborthermometer 0+250/1 °C, Hg 220 Laborthermometer -0+360/2 °C, Hg 220 Laborthermometer -1+50/0,1 °C, Hg 220 Laborthermometer -10 +110/1 ungraduiert, Alk. 208, 220, 534 Laborthermometer -10 +110/1 °C, Alk. 208, 220, 534, 552 Laborthermometer -110+30/1 °C, Hg 220 Laborthermometer -20+110/1 °C, Alk. 220 Laborthermometer -5+105/0,1 °C, Hg 220 Laborthermometer -5+50/1 °C, Alk. 220 Lackmus, 25 g 557 Lackmuspapier neutral, Heft 557 Ladegerät für Akkus P3122-1B 257, 283, 407 Lagerachse für Kreisel "compact" 120 Lagerbücke 165, 281, 326, 334, 342 Lagerhülse 398, 406	Leiter gerade, parallel, auf Acrylglassockel
Laborhebetisch, groß .28 Labornebetisch, klein .28 Labormesser .552 Laborthermometer 0+150/1 °C, Alk. .220 Laborthermometer 0+250/1 °C, Hg .220 Laborthermometer -0+360/2 °C, Hg .220 Laborthermometer -1+50/0,1 °C, Hg .220 Laborthermometer -10 +110/1 °C, Alk .208, 220, 534 Laborthermometer -10 +110/1 °C, Alk .208, 220, 534, 552 Laborthermometer -10+10/1 °C, Alk .220 Laborthermometer -20+110/1 °C, Alk .220 Laborthermometer -5+105/0,1 °C, Hg .220 Laborthermometer -50+50/1 °C, Alk .220 Lackmus, 25 g .557 Lackmuspapier neutral, Heft .557 Ladegerät für Akkus P3122-1B .257, 283, 407 Lagerbolzen .78, 87, 529 Lagerbolzen .78, 87, 529 Lagerbülse .165, 281, 326, 334, 342 Lagerhülse für Stabmagnete .538, 544	Leiter gerade, parallel, auf Acrylglassockel .322 Leiter und Nichtleiter, Satz .342, 371, 398, 406, 536 Leiter und Nichtleiter, Satz "demo" .288 Leiter, gerade, L=395 mm .344 Leiterplatinen für Stromwaage, Satz v. 3 Stück .338, 344 Leiterschaukel .371 Leiterschaukel SE .540 Leiterschleife .374 Leiterschleife auf Acrylglassockel .322, 323 Leitfähigkeits-Elektrode .293, 275 Leitfähigkeitsmessgerät "handy" .277 Leitfähigkeitsmessgerät "inno" .275, 293 Leitwert Elektrode (BNC) .515, 521 Lenz-Ring, geschlossen .342 Lenz-Röhre .407 Lichtleiter flexibel .449, 452, 465 Lichtleiter, C-förmig, magnethaftend .449, 450 Lichtleitermodell "demo" .465 Lichtwellenleiter .378 Linse in Fassung, FI = + 100 mm .486, 550 Linse in Fassung, FI = + 300 mm .486, 550
Laborhebetisch, groß .28 Labornebetisch, klein .28 Labormesser .552 Laborthermometer 0+150/1 °C, Alk. .220 Laborthermometer 0+250/1 °C, Hg .220 Laborthermometer -1+50/0,1 °C, Hg .220 Laborthermometer -10+110/ ungraduiert, Alk. .208, 220, 534 Laborthermometer -10+110/1 °C, Alk. .208, 220, 534, 552 Laborthermometer -110+30/1 °C, Hg .220 Laborthermometer -50+105/0,1 °C, Hg .220 Laborthermometer -5+105/0,1 °C, Alk. .220 Laborthermometer -50+50/1 °C, Alk. .220 Lackmus, 25 g .557 Lackmuspapier neutral, Heft .557 Ladegerät für Akkus P3122-1B .257, 283, 407 Lagerachse für Kreisel "compact" .120 Lagerbolzen .78, 87, 529 Lagerbülse .398, 406 Lagerhülse für Stabmagnete .538, 544 Lagerplatte .315, 361, 398 Lagerplatte .339	Leiter gerade, parallel, auf Acrylglassockel .322 Leiter und Nichtleiter, Satz .342, 371, 398, 406, 536 Leiter und Nichtleiter, Satz "demo" .288 Leiter, gerade, L=395 mm .344 Leiterplatinen für Stromwaage, Satz v. 3 Stück .338, 344 Leiterschaukel .371 Leiterschaukel SE .540 Leiterschleife .374 Leiterschleife auf Acrylglassockel .322, 323 Leitfähigkeits-Elektrode .293, 275 Leitfähigkeitsmessgerät "handy" .277 Leitfähigkeitsmessgerät "inno" .275, 293 Leitwert Elektrode (BNC) .515, 521 Lenz-Ring, geschlossen .342 Lenz-Röhre .407 Lichtleiter flexibel .449, 452, 465 Lichtleiter, C-förmig, magnethaftend .449, 450 Lichtleitermodell "demo" .465 Lichtwellenleiter .378 Linse in Fassung, FI = + 100 mm .486, 550 Linse in Halter "demo", auf Stiel FI = +20 mm .476
Laborhebetisch, groß .28 Labornebetisch, klein .28 Labormesser .552 Laborthermometer 0+150/1 °C, Alk. .220 Laborthermometer 0+250/1 °C, Hg .220 Laborthermometer -0+360/2 °C, Hg .220 Laborthermometer -10+50/0,1 °C, Hg .220 Laborthermometer -10+110/1 ungraduiert, Alk. .208, 220, 534 Laborthermometer -10+110/1 °C, Alk. .208, 220, 534, 552 Laborthermometer -110+30/1 °C, Hg .220 Laborthermometer -5+105/0,1 °C, Hg .220 Laborthermometer -5+50/1 °C, Alk. .220 Lackmus, 25 g .557 Ladegerät für Akkus P3122-1B .257, 283, 407 Lagerachse für Kreisel "compact" .120 Lagerbolzen .78, 87, 529 Lagerbülse .394, 406 Lagerhülse für Stabmagnete .538, 544 Lagernadel auf Fuß .315, 361, 398 Lagerplatte .339 Lagerstiel kurz .109, 205, 40	Leiter gerade, parallel, auf Acrylglassockel .322 Leiter und Nichtleiter, Satz .342, 371, 398, 406, 536 Leiter und Nichtleiter, Satz "demo" .288 Leiter, gerade, L=395 mm .344 Leiterplatinen für Stromwaage, Satz v. 3 Stück .338, 344 Leiterschaukel .371 Leiterschaukel SE .540 Leiterschleife .374 Leiterschleife auf Acrylglassockel .322, 323 Leitfähigkeits-Elektrode .293, 275 Leitfähigkeitsmessgerät "handy" .277 Leitfähigkeitsmessgerät "inno" .275, 293 Leitwert Elektrode (BNC) .515, 521 Lenz-Ring, geschlossen .342 Lenz-Ring, offen .326, 342 Lenz-Röhre .407 Lichtleiter flexibel .449, 452, 465 Lichtleiter, C-förmig, magnethaftend .449, 452 Lichtleitermodell "demo" .465 Lichtwellenleiter .378 Linse in Fassung, FI = + 100 mm .486, 550 Linse in Halter "demo", auf Stiel FI = +20 mm .476 Linse in Halter "demo", auf Stiel FI = +50 mm .466 Linse in Halter "demo", auf Stiel FI = +50 mm
Laborhebetisch, groß .28 Labornebetisch, klein .28 Labormesser .552 Laborthermometer 0+150/1 °C, Alk. .220 Laborthermometer 0+250/1 °C, Hg .220 Laborthermometer -1+50/0,1 °C, Hg .220 Laborthermometer -10+110/ ungraduiert, Alk. .208, 220, 534 Laborthermometer -10+110/1 °C, Alk. .208, 220, 534, 552 Laborthermometer -110+30/1 °C, Hg .220 Laborthermometer -20+110/1 °C, Alk. .220 Laborthermometer -5+105/0,1 °C, Hg .220 Laborthermometer -5+105/0,1 °C, Hg .220 Lackmus, 25 g .557 Lackmuspapier neutral, Heft .557 Ladegerät für Akkus P3122-1B .257, 283, 407 Lagerachse für Kreisel "compact" .120 Lagerbülse .384, 326, 334, 342 Lagerhülse .398, 406 Lagerhülse für Stabmagnete .538, 544 Lagerplatte .339	Leiter gerade, parallel, auf Acrylglassockel 322 Leiter und Nichtleiter, Satz 342, 371, 398, 406, 536 Leiter und Nichtleiter, Satz "demo" 288 Leiter, gerade, L=395 mm 344 Leiterplatinen für Stromwaage, Satz v. 3 Stück 338, 344 Leiterschaukel 371 Leiterschaukel SE 540 Leiterschleife 374 Leiterschleife auf Acrylglassockel 322, 323 Leitfähigkeits-Elektrode 293, 275 Leitfähigkeitsmessgerät "handy" 277 Leitfähigkeitsmessgerät "inno" 275, 293 Leitwert Elektrode (BNC) 515, 521 Lenz-Ring, geschlossen 342 Lenz-Ring, offen 326, 342 Lenz-Röhre 407 Lichtleiter flexibel 449, 452, 465 Lichtleiter, C-förmig, magnethaftend 449, 450 Lichtleitermodell "demo" 465 Lichtwellenleiter 378 Linse in Fassung, FI = + 100 mm 486, 550 Linse in Halter "demo", auf Stiel FI = +20 mm 476 Linse in Halter "demo", auf Stiel FI = +50 mm 466



Linse in Halter "demo", auf Stiel FI = +300 mm	Magnetbaustein "logik"
Linse in Halter "demo", auf Stiel FI = +500 mm	Magnetbaustein "rundfunk" siehe MBR
Linse in Halter "demo", auf Stiel FI = -100 mm	Magnetbügel
Linse in Halter "demo", auf Stiel FI = -200 mm	Magnetbügeladapter
Linse in Halter "demo", auf Stiel FI = -30 mm	Magnete zylindrisch, Paar314
Linse in Halter "demo", auf Stiel FI = -300 mm	Magneteisenstein
Linse in Halter "demo", auf Stiel FI = -500 mm	Magnetfeldmodell, dreidimensional
Linse in Halter, FI = - 100 mm	Magnetfeldplatte407
Linse in Halter, FI = + 50 mm	Magnetfeldplatte auf Acrylglassockel, Set
Linse variabel "demo", auf Stiel	Magnetfeldsensor axial520
Linsen- und Blendenhalter	Magnetfeldsensor tangential520
Linsenhalter "demo", auf Stiel	Magnetfeldsonde - SE
Lippenpfeife 400 480 Hz	Magnetfeldsonde Demo
Lippenpfeife, Modell	Magnetfeldsonde, axial
Lochblenden, Satz von 3 Stück	Magnetfeldsonde, tangential
Lochscheibe	Magnetfuß mit Klemmsäule, D = 100 mm
Löffel mit Spatel, Stahl, 150x18 mm552	Magnetfuß mit Lagerbolzen, D=100 mm37, 68, 84, 86
Logikpaket A, Demo und Schüler444	Magnetfuß mit Lagerbolzen, D=40 mm37, 84, 87
Logikpaket B, Demo	Magnethalter
Logikpaket B, Schüler	Magnethalter drehbar
Logikpaket C, Demo	Magnethalter für Gabellichtschranken
Logikpaket C, Schüler	Magnethalter für Stabmagnete
Logikpaket D, Demo445	Magnethalter, Paar cs-D
Logikpaket D, Schüler	Magnethalter, Paar cs
Lot mit Schnur	Magnetische und nichtmagnetische Stoffe
Luftballons, klein, Satz v. 2 Stück	Magnetisier-Apparat
Luftballons, Satz	Magnetismus E3 – Set "inno"
Luftdrucksensor	Magnetmodell, kubisch
Luftfeuchtesensor520	Magnetnadel für Drehfeld
Luftfeuchtigkeitsmesser "handy"	Magnetnadel mit Achatlager, L=100 mm
Luftgewichtsmesser	Magnetnadel, Demo
Luftkissenfahrbahn L=2000 mm94	Magnetostatik/Elektrik cs
Luftkissenfahrbahn, Basis-Set	Magnetostatik/Elektrik cs-D
Luftkissenfahrbahn, Ergänzungs-Set94	Magnetpaneel "logik"
Luftkissentisch, komplett	Magnetplatte für Zeitzählgerät MBC
Luftpumpenteller	Magnetplatte, groß
Luftstromerzeuger95, 238	Magnetplatte, klein
Lumineszenzröhre	Magnetrollengerät173
Lupe 3- und 5-fach	Magnetrotor
Luxmeter	Magnettafelleuchte, Xenon, Anschluss links449, 450, 459, 478
Luxmeter "handy"	Magnettafelleuchte, Xenon, Anschluss rechts449, 450
Luxmeter "inno"	Magnettafeloptik, Gesamtgeräte – Set
Lykopodium 10 g	Magnettafeloptik, Set 1449
NA.	Magnettafeloptik, Set 2
M	Magnettafeloptik, Set 3449
Magdeburger – Griff137	Magnetträger blank, Paar, auf Reiter101, 333, 343, 350
Magdeburger Halbkugeln, Paar140	Magnetträger für Blockmagnete, rot/grün cs-D400
Magnesiastäbchen, Satz	Magnetträger, rot-grün, Paar
Magnesium, Pulver, 50 g557	Mangan (IV)-oxid (Braunstein), 500 g
Magnesiumband, 25 g557	Manometer differential "handy"
Magnesiumoxid, 50 g557	Manometer differential, "inno"
Magnet auf Stiel, Neodymium	Manometerrohraufsatz mit Stopfen SB19129, 224, 230, 253
Magnetbaustein "compact system"siehe MBC	Markierungsreiter, pulverbeschichtet gelb
Magnetbaustein "compact system demo"siehe MBCD	Markierungsreiter, pulverbeschichtet rot
Magnetbaustein "inno"siehe MBI	Maßband mit Blockskala, magnethaftend



Maßband, transparent, B=10 mm28, 55	MBC Widerstandsdekade 300/600/900 kOhm
Maßband, weiß, B=10 mm	MBC Z-Diode
Maßband, weiß, B=16 mm	MBCD Akku 6 V/7Ah
Massekörper 1 kg	MBCD Batterie schaltbar397
Massekörper 350 g, mit Haken64, 76, 87	MBCD Drehlager392
Massesatz 150 g	MBCD EIN-AUS-Schalter
Massesatz 10 mg - 200 g	MBCD Elektromotor
Maßstab Metall, L=1000 mm	MBCD Lampenfassung
Maßstab Metall, L=500 mm	MBCD Leitung
Maßstab Metall, L=600 mm	MBI "FI-Schalter"
Mattglasfolie in Dia	MBI Brückengleichrichter mit 4 LEDs
Maximum-Minimum Thermometer250	MBI Drehwiderstand 10 kOhm, 4 W
Maxwell'sches Rad124	MBI Dreieckschaltung, Lampenfassung E10
MBC Batterie 6 V	MBI Dusche
MBC Batterie schaltbar, 1,5/3/4,5 V111, 205, 207, 282, 405	MBI Kapazitätsdekade
MBC Brückengleichrichter	MBI Kreuzschalter
MBC Drehwiderstand 10 kOhm, 4 W	MBI LDR
MBC Galvanometerspule	MBI LED
MBC Ge-Diode	MBI Leitung T-förmig
MBC Induktionslampe	MBI Leitungsschutzschalter LS
MBC Kondensator 0,1 µF	MBI Modell Mensch
MBC Kondensator 1 µF	MBI Modell Steckdose
MBC Kondensator 10 µF	MBI NTC - Widerstand
MBC Kondensator 100 μF	MBI Potentiometer 470 kOhm, 4 W
MBC Kondensator 1000 μF	MBI Si-Diode
MBC Kondensator 2 µF	MBI Sternschaltung, Lampenfassung E10
MBC Kreuzschalter	MBI Summer
MBC Lampenfassung E 10, 2 Buchsen282, 401, 405	MBI Transistor - NPN, Basis links
MBC Lampenfassung E 10, 6 Buchsen282, 401, 405	MBI Transistor- NPN, Basis rechts
MBC Lautsprecher	MBI Verbraucher 1
MBC LDR-Widerstand	MBI Verbraucher 2
MBC LED rot	MBI Widerstand 1 kOhm, 2 W
MBC Leitung mit 10 + 4 Buchsen	MBI Widerstand 10 kOhm, 2 W
MBC Leitung T-förmig	MBI Widerstand 100 Ohm, 2 W
MBC Messwiderstand 10 Ohm	MBI Widerstand 500 Ohm, 2 W287, 365
MBC Messwiderstand 5 Ohm	MBI Widerstandsdekade 300/600/900 kOhm, 2 W287
MBC Mikrofon	MBI Widerstandsdekade, 10/22/47 kOhm
MBC Motor	MBL ADC Parallel440
MBC NTC -Widerstand	MBL ADC Slope
MBC Potentiometer 10 kOhm, 4 W286	MBL ADC Successive Approximation
MBC Potentiometer 470 Ohm, 4 W	MBL AND-Gate
MBC PTC -Widerstand	MBL Counter
MBC Relais	MBL DAC440, 445
MBC Schalter Ein/Aus	MBL De Morgan 1
MBC Si-Diode	MBL De Morgan 2
MBC Summer401, 408	MBL D-Flip-Flop
MBC Transistor NPN, Basis links	MBL Edge-triggered Flip-Flop
MBC Transistor NPN, Basis rechts	MBL EXOR-Gate
MBC Transistor PNP	MBL Full-Adder
MBC Umschalter	MBL Full-Digit-Adder
MBC Widerstand 1 kOhm	MBL Half-Adder
MBC Widerstand 10 kOhm	MBL Inverter (NOT-Gate)
MBC Widerstand 100 0hm	MBL JK-Flip-Flop
MBC Widerstand 47 kOhm	MBL Multiplexer
MBC Widerstand 500 Ohm	MBL NAND-Gate436



MBL NOR-Gate	Mikrolampe in Block
MBL OR-Gate	Mikrometerschraube Demo
MBL RAM	Mikrovoltmeter "inno"
MBL RS-Flip-Flop	Milli-Newtonmeter "inno" 200 mN/20 g
MBL Voltmeter, 10 V/DC	Modellkörper bikonkav, magnethaftend, klein
MBR AM-Demodulator	Modellkörper bikonvex, magnethaftend, klein
MBR AM-Modulator	Modellkörper halbkreisförmig SE
MBR Colpitts-Oszillator	Modellkörper halbkreisförmig, magn., klein, r=70 mm
MBR FM-Demodulator	Modellkörper halbkreisförmig, magn., R=100 mm
MBR FM-Modulator	Modellkörper plankonkav SE
MBR FM-Radio	Modellkörper plankonkav, magnethaftend
MBR LC-Kreis	Modellkörper plankonvex SE
MBR RC-Kreis	Modellkörper plankonvex, magnethaftend
MBR Spule	Modellkörper Prisma 90° SE
Mechanik 1 "compact system"	Modellkörper Prisma, magnethaftend, klein
Mechanik 2 "compact system" Ergänzungssatz	Modellkörper Prisma, magn., L=200 mm, H=100 mm449, 450
Mechanik 3 "compact system" Satz Drehbewegung205	Modellkörper Trapez SE
Mechanik 4 "compact system" Satz Bewegungslehre	Modellkörper trapezförmig, magn., klein
Mechanik 5 "compact system" Satz Schwingungen207	Modellkörper trapezförmig, magn., L=200 mm449, 450
Mechanik/Wärmelehre Zubehör "compact system"	Molekülbaukasten 1 (Schüler)
Messbecher Kunststoff, 1000 ml	Molekülbaukasten 2 (Demo)505
Messgerät digital "compact"	Momentenaufsatz für Kräfte-Tisch
Messmikrofon "inno"	Momentenscheibe79
Messpipette, 10 ml, graduiert 0,1 ml	Monochord181
Messschieber, Paar	Mörser, Porzellan, D=100 mm
Messuhr	Motor - Generator - Set, Stufe 1
Messwagen Demo, 50 g74, 90, 123, 188, 193, 318, 362	Motor - Generator - Set, Stufe 2
Messwagen mit Antrieb	Motor mit Propeller, auf Stiel104, 241, 246, 247
Messwagen mit Motor	Motor/Generator – Stativ - Set
Messwagen SE	Motor/Generatormodell540
Messzylinder 100 ml	Motor/Generator-Polblech
Messzylinder 250 ml	MPL ADC Parallel440
Messzylinder 100 ml, KS, mit Ausguß	MPL ADC Slope
Messzylinder Kunststoff, mit Aufhängung, 250 ml56	MPL ADC Successive Approximation441, 445
Metallband, 5 m	MPL AND-Gate
Metallband, L = 1,6 m	MPL Combo
Metallnetzscheibe auf Stiel	MPL Controlling
Metallpapier, Rolle	MPL Counter
Metallplatte auf Reiter, groß, 260x230x2 mm	MPL DAC
Metallplatte auf Reiter, klein, 160x160x2 mm	MPL De Morgan 1
Metallplatte auf Stiel	MPL De Morgan 2
Metallplatte auf Stiel, schmal	MPL D-Flip-Flop
Metallplatte gewinkelt, auf Stiel246	MPL Edge-triggered Flip-Flop
Metallplatte STBD, groß	MPL EXOR-Gate
Metallplatte STBD, klein, außen	MPL Full-Adder
Metallplatte STBD, klein, innen	MPL Half-Adder
Metallsteg	MPL Inverter (NOT-Gate)
Metallzapfen mit Stecker, 10 g	MPL JK-Flip-Flop
Metallzylinder auf Stecker, blank, D=26 mm90	MPL Multiplexer
Methanol, 250 ml	MPL NAND-Gate436
Methylenblau, 25 g557	MPL NOR-Gate436
Metronom	MPL Numerical Systems
Mikrofon "inno"	MPL OR-Gate
Mikrofonbaustein	MPL RAM
Mikrofonmodell	MPL RS-Flip-Flop



MPL Voltmeter, 10 V/DC	Oszilloskop, Zweikanal, 30 MHz278, 383, 428
Muffe an Reiter	Pelukusus Medall
Muffe auf Stiel	Paketwagen – Modell
Muffe out Stiel mit Lagerbolzen	Panelmeter "compact"
Muffe auf Stiel mit Lagerbolzen, L=40 mm24, 68, 84 Muffe vierkant22, 203, 207	Papier für Wärmestrahlung, Satz
Willie Vicinalit	Parabolspiegel
N	Parallelflaschenzug, D=70 mm83
nA-Verstärker	Parallelflaschenzug, Rollen-D=100 mm
Nadel auf Stecker	Patronenaufsatz
Nadel gewinkelt	Peltonturbine mit Antriebswelle
Nadel gewinkelt auf Stiel	Pendelkugel, Stahl
Nägelsiehe Box - Nägel	Pendelkugel, Styropor
Natriumacetat-3-hydrat, 50 g	Pendelkugeln mit Haken, D=1", Satz 6 Stk
Natriumcarbonat, wasserfrei (Soda), 1 kg	Pendelstange, L=230 mm
Natriumchlorid, 1 kg	Pendelstange, L=1100 mm
Natriumhydrogencarbonat, 250 g557	Pendelstange cs-D
Natriumhydroxid, Plätzchen, 1 kg557	Pendelstange cs
Natriumsulfat - 10 - hydrat, 500 g	Perl-Blende "F"
Natriumsulfit, 100 g	Perrin-Röhre493
Natriumthiosulfat - 5 -hydrat, 250 g	Petrischale D=150 mm, Glas
Natriumthiosulfat, 200 g239, 534	Petrischale, steril, 94 mm, PS
Nebelkammer	Pfeife 2500 Hz
Netzgerät für Elektronenröhren	Pfeil gelb, magnethaftend
Netzspule 600 Windungen	Pfeil rot, magnethaftend
Newtonmeter "handy"	Pfeil, kurz
Newtonmeter "inno" 20 N/2000 g	Pfeil, lang
Newton'sches Farbenglas	pH-Elektrode (BNC) für CATT515, 520
NF Übergangstrafo "inno"	pH-Elektrode, BNC-Anschluss
NF-Verstärker "compact"	Phenolphtalein, 5 g557
n-Hexan, 250 ml557	Phloroglucin, 25 g557
Nivellierbirne	pH-Meter "handy"
NTL-Multimuffe SE529	pH-Meter "inno"
NTL-Stativschiene 30 cm	Physik Sensorpaket (CATT)513
NTL-Tischklemme SE	Pinzette, spitz, Stahl
NTL-Video-Oszilloskop "inno"	Pipette 5,0 ml, Glas
0	Pipette Kunststoff, 2,5 ml
	Pipettierball (Peleusball)
Oberschalenwaage	Pistill, Porzellan, L=110 mm
Objektträger, 76 x 25 x 1 mm	PKW - Modell
Oerstedt – Stromleiter .406 Öffner für MBC .387	Planspiegel, magnethaftend, L=200 mm
Ohmmeter "compact"	Plasma-Kugel
Ohmmeter "inno"	
Ohmmeter "compact"	Plastik-Stab mit Bohrung, 150 x 10 mm
Ohrhörer cs	Platindraht in Glasstab
Ohrhörer SE	Platinelektroden für C7120-1A, Paar
Optik auf der Schiene "compact"	Platte auf Stiel, groß,8
Optik Basis "compact"	Platte auf Stiel, klein
Optische Bank, L=1000 mm	Platte für Kraftmesser
Optische Scheibe "demo", mit Stiel	Platte mit Muffe, einfach
Optische Scheibe SE, graduiert	Platte mit Muffe, zweifach
Optische Scheibe, magnethaftend, D=300 mm	Platte mit Stecker
Osmometer	Plattenelektrode Aluminium
Osizilloskopsiehe auch NTL-Video-Oszilloskop "inno"	Plattenelektrode Blei
·	



Plattenelektrode Blei, 100x45 mm	Prismentisch, Demo
Plattenelektrode Eisen	Probekörper - Satz, zur Spannungsoptik
Plattenelektrode Eisen, 100x45 mm	Profilzeiger breit
Plattenelektrode Kohle	Projektionskeil, magnethaftend, 200x45 mm449, 453, 478
Plattenelektrode Kohle, 100x45 mm	Projektionsleuchten zur Farbmischung, Satz
Plattenelektrode Kupfer	Pufferlösung pH 4, 100 ml
Plattenelektrode Kupfer, 100x45 mm	Pufferlösung pH 7, 100 ml
Plattenelektrode Messing, 100x45 mm	Pulshammer
Plattenelektrode Nickel	Pyknometer
Plattenelektrode Zink	
Plattenelektrode Zink, 100x45 mm	Q
Plattenelektrodenhalter	Quader Aluminium
Plattenhalter für Blockmagnete	Quader Eisen
Plattenhalter, groß	Quader Eisen, klein
Plattenhalter, Paar	Quarzsand, 100 g
Plattenkondensator groß	Quecksilberdampf - Hochdrucklampe
Plattenkondensator klein	Quetschhahn nach Mohr, groß
Plattenmuffe auf Stiel, grün	Quetschhahn nach Mohr, klein
Plattenmuffe auf Stiel, silber	Quotoomiam naon wom, nom
Plattenträger Paar, magnetisch	R
Polarimeterröhre	Radioaktive Präparate, Satz von 3 Stück
Polarisation - Ergänzung "compact"	Radioaktivität, "compact"-Set
Polarisationsfilter	Radioaktivität, "inno"-Set
Polarisationsfilter - Set "jumbo", D=200 mm	Radioaktivität, Basis-Set
Polarisationsfilter "demo", auf Stiel	Radiometer
Polarisationsfilter in Dia, Paar	Rahmen auf Stiel mit Lagerspitzen
Polarisationspräparat Quarz	Rahmenfuß
Polariskop	Raketenmodell
Polaritätsprüfer, magnethaftend	Rändelschraube M4, Gewindelänge 10 mm
Polblech	Rändelschraube M5, Gewindelänge 10 mm
Polblech mit Stift, Paar	Reagenzglas 12x100 mm
Polbleche blank, Paar	Reagenzglas 16x160 mm
Polbleche, rot/grün	Reagenzglas 16x160 mm mit Skala
Polplatten, Paar	Reagenzglas 16x160 mm, schwer schmelzbar
Polschuhe durchbohrt, Paar	Reagenzglas 200 mm, schwarz
Polschuhe, Paar	Reagenzglas 200 mm, weiss
Polyethylenlappen	Reagenzglas graduiert, mit Manschetten
Präparat Co 60 (gamma-Strahler)	Reagenzglas mit Ansatzrohr, 30x200 mm
Präparat Po 210 (alpha-Strahler)	Reagenzglas schwer schmelzbar, L=200 mm, SB 19
Präparat Sr 90 (beta-Strahler)	Reagenzglasgestell, Holz, 12 Bohrungen
Präzisionskraftmesser 0,1 N, grau	Reagenzglashalter, Holz, 10-30 mm
Präzisionskraftmesser 1,0 N, gelb	Reaktionsrohr gerade, 2xSB19
Präzisionskraftmesser 10 N, grün	Redox Elektrode (BNC)
· ·	Reedrelais
Präzisionskraftmesser 100 N, schwarz	
	Reedrelais
Präzisionskraftmesser 5,0 N, blau	Regenmesser
Präzisions-Spektrometer und Goniometer	Reibband mit Schlaufen
Preliplatte	Reibungs- und Standfestigkeitskörper
Prellplatte rund, mit Steckerstift	Reibungszylinder auf Stiel, Satz v. 2 Stück
Prisma 90°	
Prisma gleichseitig, Glas, s = 25 mm	Reiter auf Schienenfuß, magnetisch
Prisma, Flintglas	Reiter f. Skalen, Schirme u. Zeiger
Prisma, Flintglas, magnethaftend, n=1,62	Reiter für Hebelstange
Prisma, Kronglas	Reiter für optische Bank
Prismentisch SE	Reiter für Optische Bank, Säulenhöhe: 40 mm



Reiter für Optische Bank, Säulenhöhe: 80 mm	Rolle, Kunststoff gelb, D=100 mm
Reiter mit Klemmsäule, kurz486	Rolle, Kunststoff gelb, D=50 mm81
Reiter mit Klemmsäule, lang	Rolle, Kunststoff gelb, D=75 mm81, 82, 202
Reiter mit Klemmschraube	Rolle, lose mit Haken, D=100 mm
Reiter mit Trog	Rolle, lose mit Haken, D=70 mm82
Reiter mit Umlenkrolle	Rollen SE, Satz530
Reiter, höhenverstellbar	Rollenbügel für Rollen D=100 mm
Reiter, seitenverschiebbar	Rollenbügel für Rollen D=75 mm81, 82, 202
Relais (in "inno"-Gehäuse)	Rollkörper
Resonanzdrahtring	Rollkörper "compact"
Resonanzmetallstreifen174	Rollmaßband auf Stiel, 3 m
Resonanzrohr192	Rollmaßband, 20 m54
Rezipient 7 Liter	Rollmaßband, L = 300 cm
Richtzylinder für Schallstrahler	Rollstab, Aluminium cs
Riemenscheibe D=100 mm, gelb	Rollstab, Aluminium, L = 170 mm cs-D
Riemenscheibe D=150 mm, grün84	Rollstab, Aluminium "inno"
Riemenscheibe D=50 mm, rot84	Rollsteg auf Stecker
Riemenscheibe D=75 mm, blau84	Rotationsring, D=200 mm117
Riementrieb, OFM85	Rotationssymmetrische Körper, Satz120
Rillenblock auf Stiel	Rotierendes Pendel, "compact"
Ring auf Stecker108	Rotierendes Pendel, Aufsatz116
Ring für Kräfteparallelogramm	Rotierendes Pendel, Demo-Gerätesatz
Ring für Oberflächenspannung149	Rotierendes Pendel, elektrisch, Overheadmodell
Ring mit Haken25	Rückstoßaufsatz für Messwagen104
Ring mit Lagerbohrung	Rundfilter, D= 90 mm, 100St
Ringmagnet	Rundfuß mit Klemmsäule309
Ringmagnete, Paar173	Rundgummischnur175
Rizinusöl, 100 ml, in Kunststoffflasche	Rundkolben 500 ml mit Stopfenbett SB 29253
Rohr für Schallgeschwindigkeitsmessung	Rundkolben 100 ml mit Stopfenbett SB 19253
Rohr für Schwebemagnete cs	Rundkolben 50 ml mit Stopfenbett SB 19
Rohr für Schwebemagnete cs-D	Rundkolben-Enghals, 100 ml
Rohr für Schwebemagnete "inno"	Rundküvette für Interferometer
Rohr für Wärmedehnung Alu	Rundmagnet auf Stecker, D=13 mm90, 94
Rohr für Wärmedehnung Eisen208, 534	Rundmagnet auf Stecker, grün, D=26 mm90
Rohr, D=8 mm, L=80 mm, Acrylglas	Rundmagnet auf Stecker, rot, D=26 mm90
Rohr, D=8 mm, L=200 mm, Acrylglas	Rundmagnete, Paar
Rohr, D=20 mm, L=120 mm, KS	Rundmuffe
Rohraufsatz auf Reiter, rechteckig	Rundstabmagnet, D=10 mm, L=50 mm538, 540, 544
Rohraufsatz für Gebläse	0
Rohraufsatz rund, mit Abdeckhaube	S
Rohre für Längenausdehnung, Satz 3 Stück223	Saite e'
Röhre zum kritischen Potenzial (Hertz-Röhre), Helium	Saite g'
Rohrhalter	Saitenspanner auf Stiel
Rohrhalter auf Lagerbolzen22	Salpetersäure, 65%, 500 ml557
Rohrhalter auf Stiel	Salze zur Flammenfärbung
Rohrhalter zweifach	Salzsäure konzentriert, 25%, 2,5 L557
Rohrsonde mit Schlauch	Sammler für Eisenfeilspäne
Rohrstutzen für Gummistopfen	Satellitenspiegel groß, mit Gelenk
Rolle auf Stiel, axial, kugelgelagert83	Saugpumpe143
Rolle auf Stiel, kugelgelagert,82	Säureprüfer
Rolle mit Bohrungen, D=100 mm84, 204	Schallgeschwindigkeitsmessgerät "inno"
Rolle mit Bügel	Schallpegelmessgerät "inno"
Rolle mit Stecker, D=50 mm84, 204	Schallpegelmessgerät "handy"
Rolle mit Zeiger	Schallpegelmessgerät analog197
Rolle, fest an Stiel82	Schallstrahler



Och-Illustriation Deco	0.18
Schalltrichter, Paar	Schlitzgewicht 10 g, blau
Schalter EIN/AUS "inno"	Schlitzgewicht 10 g, gelb
Schattenkörper, Halbkugel, magn., D=80 mm	Schlitzgewicht 10 g, SE
Schattenkörper, Zylinder, klein, magn., D=12 mm	Schlitzgewicht 100 g, blau
Schattenkreuzröhre	Schlitzgewicht 100 g, gelb
Schaumstoff - Isoliereinsatz	Schlitzgewicht 50 g, blau
Schaumstoffblock 150x100x50 mm	Schlitzgewicht 50 g, gelb
Schaumstoffeinsatz für Destillation (GL)	Schlitzgewicht 50 g, SE
Scheibe mit Bördelrand	Schmelzrinne auf Stiel
Scheibe mit Rohransatz	Schmelztiegel 35 ml, h.F., Porz
Scheibengewicht 500 g	Schnecke auf Stiel
Scheibenhalter	
Schere SE	Schnur mit Haken
Schiebelehre OFM	Schnur mit Steckerstift
Schiebelehre, Kunststoff	Schnur weiß, D=1,7 mm, L=5 m
Schiebelehre, Metall	Schnur, Rolle 30 m, sehr reißfest
Schiebewiderstand "inno"	Schornstein mit Auflageteller
Schienenfuß kurz	Schraubenfeder 10 N
Schienenfuß mit Blockskala, magnethaftend	Schraubenfeder 10 N/m, D= ca. 16 mm
Schienenfuß mit cm-Skala, magnethaftend	Schraubenfeder 20 N/m, D= ca. 12 mm
Schienenfuß, justierbar	Schraubenfeder 3 N/m
Schienenfuß, L = 125 mm	Schraubenfeder 5 N/m, D= ca. 16 mm
Schienenfuß, L=200 mm	Schraubenfeder für Spannenergie
Schienenfuß, L=200 mm (nicht magnetisch)	Schraubenfeder lang
Schienenfuß, L=325 mm	Schraubenfedern 2N
Schienenhalter auf Stiel	Schraubzwingen, 2 Stück
Schienenhalter drehbar mit Gradskala	Schraubzwingen, Paar
Schienenhalter für Gabellichtschranken	Schreibstift schwarz
Schienenhalter, fix	Schreibstimmgabel mit Glasplatte
Schienenträger, senkrecht, H=101 mm	Schreibstreifen
Schienenträger, senkrecht, H=152 mm	Schülerexperimentierboxen siehe SEB
Schienenträger, senkrecht, kurz	Schülermultimeter siehe Handmultimeter
Schienenträger, waagrecht, H=101 mm	oder auch Vielfachmessgerät
Schienenträger, waagrecht, H=152 mm	Schülerthermometer, digital, 200 °C209, 221
Schienenträger, waagrecht, kurz	Schutzabdeckung für Motor/Generator "compact"
Schienenverbinder, grün	Schutzbrille mit Seitenschutz
Schienenverbinder Demo, silber	Schutzscheibe, Acryl, 500x330 mm556
Schienenverbinder SE, 80 mm529, 532, 550	Schwamm540
Schilder 'Plus, Minus", "Erde"	Schwebender Adler80
Schilder, plus, minus, magnethaftend	Schwefel, kristallin, 250 g557
Schirm "demo", transparent	Schwefelsäure, 95%-98%, 1 L557
Schirm "demo", weiß	Schwenkmuffe
Schirm für Wärmestrahlung	Schwerpunktplatte
Schirm weiss SE	Schwerpunktplatte, klein
Schlauch Silikon, 7/9 mm, L=100 cm	Schwingender Hammer
Schlauch Silikon, D=3/6 mm, L=100 cm154	Schwingungserreger
Schlauch, Gummi, 7/10 mm, L=1000 mm	Schwingungsmodul I mit Bremseinheit
Schlauch, KS, 100 cm	Schwingungsmodul II mit Bremseinheit
Schlauch, KS, 16 cm530	Schwingungsmodul III mit Bremseinheit
Schlauchschelle, 12 bis 20 mm	Schwingungsmotor "compact"
Schlauchwaage134	Schwungmaschine "compact", batteriebetrieben111
Schleifringaufsatz	Schwungmaschine "compact", Handantrieb109, 205
Schleifringscheibe cs-D	Schwungmaschine Demo, Handantrieb
Schleifringscheibe cs und SE	SEB Chemie - Glas
Schlitten94	SEB Chemie - Stativ



SEB Destillation (GL)553	Skala klein, auf Stiel
SEB Elektrik 1	Skala SE
SEB Elektrik 2	Skalenfolie zur Radioaktivität, magnetisch
SEB Elektrochemie	Skalenplatte zur Radioaktivität, Metall502
SEB Elektromagnetismus - Ergänzung	Slinky-Feder
SEB Elektronik - Ergänzung542	Soffittenlampe 12 V/10 W
SEB Elektronik - gesamt544	Soffittenlampe 12 V/18 W
SEB Mechanik 1	Solarmodul 3,6 V "inno"
SEB Mechanik 2	Solarmodul 8,4 V "inno"
SEB Optik 1 - 18 W, Soffitte	Solarzelle "compact"
SEB Optik 1 Halogen 20 W548	Solarzelle schwenkbar "compact"
SEB Optik 2	Solarzellenbaustein
SEB Optik 3	Sonnenkollektor
SEB Stativ- und Aufbaumaterial	Sonnenkollektor "inno"
SEB Wärmelehre	Sortimentskasten transparent
Segnersches Wasserrad	Spalt verstellbar "demo", auf Stiel
Seidenlappen	Spannring DN 16
Seifenblasen – Trompete	Spannvorrichtung
Seifenlamellengerät	Spannzange
Sensorentabelle Physik / Chemie (CATT)	Spektrallampe Hg
Sensorpaket Chemie (CATT)515	Spektrallampe Na
Sensorpaket Physik (CATT)	Spektrallampendrossel
Sicherheits-Steckdosenleiste	Spektrallampengehäuse
Sicherheitsverbindungsleitung, gelb, 6 cm	Spektralröhre Ar
Sicherheitsverbindungsleitung, gelb, 12,5 cm	Spektralröhre H2
Sicherheitsverbindungsleitung, gelb, 25 cm	Spektralröhre H2 - Balmer
Sicherheitsverbindungsleitung, gelb, 37 cm	Spektralröhre He
Sicherheitsverbindungsleitung, gelb, 50 cm	Spektralröhre Hg (mit Argon)
Sicherheitsverbindungsleitung, gelb, 75 cm	Spektralröhre N2
Sicherheitsverbindungsleitung, gelb, 100 cm	Spektralröhre Ne
Sicherheitsverbindungsleitung, gelb, 200 cm	Spektralröhre 02
Sicherheitsverbindungsleitung, gelb/grün, Satz von 6 Stk	Spektrometer und Goniometer
Sicherheitsverbindungsleitung, rot, 25 cm	Sphärometer
Sicherheitsverbindungsleitung, rot, 37 cm	Spiegel auf Klotz
Sicherheitsverbindungsleitung, rot, 50 cm	Spiegel Demo, magn., Satz 3 Stück
Sicherheitsverbindungsleitung, rot, 75 cm	Spiegel flexibel, magnethaftend
Sicherheitsverbindungsleitung, rot, 100 cm	Spiegel konkav-konvex, magn., klein
Sicherheitsverbindungsleitung, rot, 200 cm	Spiegel mit Gelenk
Sicherheitsverbindungsleitung, schwarz, 9 cm	Spiegel plan, 180x120 mm
Sicherheitsverbindungsleitung, schwarz, 25 cm	Spiegel plan, magn., klein, Spiegelfläche: 140x20 mm
Sicherheitsverbindungsleitung, schwarz, 37 cm	Spitzenrad
Sicherheitsverbindungsleitung, schwarz, 50 cm	Spritzflasche 500 ml, PE
Sicherheitsverbindungsleitung, schwarz, 75 cm	Spule 5 Windungen
Sicherheitsverbindungsleitung, schwarz, 100 cm	Spule 75 Windungen
Sicherheitsverbindungsleitung, schwarz, 200 cm	Spule 300 Windungen
Sicherheitsverbindungsleitung, schwarz, Satz 6 Stück	Spule 600 Windungen
Sicherungsdraht, D = 0,1 mm, L=50 m	Spule 1200 Windungen
Si-Diode, unkonfektioniert	Spule 12000 Windungen
Silbernitrat, 25 g	Spule 150 Windungen
Silikon-Stopfensiehe Stopfen Silikon	Spule 1600 Windungen, rot
Skala auf Stiel	Spule 1600 Windungen, SE, rot
Skala Demo, 90°, auf Stielen	Spule 2 x 800 Windungen, steckbar
Skala für Längenausdehnung auf Muffe	Spule 400 Windungen
Skala für Längenausdehnung auf Stiel	Spule 50 Windungen
•	•



0. 1. 000 Wr. 1	0.41 - 0.00
Spule 800 Windungen, blau	Stativring, D=62 mm
Spule 800 Windungen, SE, blau206, 406, 407, 538, 544	Stativringe SE, Satz
Spule 800 Windungen, steckbar	Stativschiene mit Skala, L=750 mm
Spule auf Acrylglassockel	Stativschiene mit Skala, L=1000 mm
Spulenaufsatz für Linearmotor	Stativschiene mit Klemmreitern, L=325 mm
Spulenhalter mit Schlitz	Stativschiene mit Klemmreitern, L=520 mm
Spulenhalter mit Steckerstiften	Stativschiene, L=325 mm
Stäbchen für Dia-, Para- und Ferromagnetismus	Stativschiene, L=500 mm
Stabelektrode Aluminium	Stativset 1 "inno"
Stabelektrode Blei	Stativset 2 "inno"
Stabelektrode Eisen	Stativset 3 "inno"
Stabelektrode Kohle	Stativstab auf Reiter
Stabelektrode Kupfer	Stativstange rund, L= 60 mm, D=10 mm
Stabelektrode Messing	Stativstange rund, L=100 mm, D=10 mm
Stabelektrode Nickel	Stativstange rund, L=1000 mm, D=10 mm
Stabelektrode Zink	Stativstange rund, L=150 mm, D=10 mm
Stabelektrodenhalter	Stativstange rund, L=250 mm, D=10 mm
Stabelektrodenhalter-Zusatz	Stativstange rund, L=400 mm, D=10 mm
Stabmagnet AlNiCo 80x15 mm	Stativstange rund, L=500 mm, D=10 mm24, 80, 530, 534, 552
Stabmagnet zylindrisch	Stativstange rund, L=750 mm, D=12 mm
Stabmagnet zylindrisch, auf Stiel	Stativstange vierkant m. Klemmschraube, L=500 mm22, 203
Stabmagnet zylindrisch, mit Gewindebohrung312, 318, 336	Stativstange vierkant, 12x12 mm, L=1000 mm
Stabmagnet zylindrisch, mit Lagerpfanne	Stativstange vierkant, 12x12 mm, L=150 mm
Stabmagnet, zylindrisch, Neodymium, für MB200-1M	Stativstange vierkant, 12x12 mm, L=250 mm
Stabmagnet, zylindrisch, Neodymium, für P3710-1R	Stativstange vierkant, 12x12 mm, L=500 mm
Stabmagnete, Paar	Stativstange vierkant, 12x12 mm, L=750 mm
Stabmagnete, zylindrisch, Paar	Stativstange, rund, L = 100 mm SE
Stahlkugeln 3/4" (19 mm), Satz 2 Stück	Stativstange, T-förmig
Stahlkugeln, 1/2 " (12,7 mm), Satz 2 Stück	Staurohr-Gerätesatz
Stahlstab	STB Anschluss
Standfestigkeitsapparat	STB Batterie (Akku) 1,2 V
Standgefäß mit Skala	STB Brückengleichrichter
Standzylinder	STB Drehwiderstand 10 kOhm542, 544
Standzylinder Acrylglas, 2 ml	STB für Spule 2 x 800 Windungen
Standzylinder, geschliffener Rand, 200x52 mm	STB für Spule 800 Windungen538, 544
Stärke, löslich, 250 g557	STB Ge-Diode544
Start-Stoßvorrichtung, mechanisch	STB Kondensator 0,1 µF
Startvorrichtung elektromagnetisch, "compact"206	STB Kondensator 1 µF
Statisches Voltmeter "inno"	STB Kondensator 10 µF
Stativfuß, groß, L=500 mm	STB Kondensator 100 μ F
Stativfuß, L=250 mm	STB Kondensator 1000 μF
Stativfuß, zerlegbar4	STB Kondensator 2 µF
Stativrahmen, komplett22, 203, 207	STB Lampenfassung E 10536, 544
Stativreiter mit Lagerbolzen, H=34 mm	STB LDR542, 544
Stativreiter mit Lagerbolzen, H=70 mm	STB LED rot542, 544
Stativreiter, H=34 mm	STB Leitung gerade
Stativreiter, H=40 mm24, 552	STB Leitung gerade mit Buchse
Stativreiter, H=70 mm	STB Leitung mit Klinkenbuchse
Stativreiter, H=80 mm	STB Leitung T-förmig
Stativreiter, höhenverstellbar	STB Leitung T-förmig mit Buchse
Stativring auf Muffe, D=102 mm	STB Leitung unterbrochen mit 2 Buchsen
Stativring auf Muffe, D=30 mm26, 219	STB Leitung winkelig
Stativring auf Muffe, D=62 mm	STB Leitung winkelig mit Buchse
Stativring, D=30 mm	STB mit Experimentiermotor



STB mit Glimmlampe	STBD Leerbaustein mit transparenter Grundplatte
STB mit Heizwendel	STBD Leitung gerade
STB mit Klemmbuchse536	STBD Leitung gerade mit Buchse
STB NTC	STBD Leitung T-förmig
STB Potentiometer 470 Ohm	STBD Leitung T-förmig mit Buchse
STB PTC542, 544	STBD Leitung unterbrochen
STB Schalter EIN/AUS	STBD Leitung unterbrochen, winkelig
STB Si-Diode	STBD Leitung winkelig
STB Summer	STBD Leitung winkelig mit Buchse
STB Taster	STBD Leitungskreuz
STB Transistor NPN, Basis links542, 544	STBD Lichtwellenleiter/Empfänger
STB Transistor NPN, Basis rechts	STBD Lichtwellenleiter/Sender
STB Transistor PNP, Basis links	STBD mit Klemmbuchse
STB Umschalter	STBD mit Kugellager
STB VDR542, 544	STBD mit Muffe
STB Widerstand 1 kOhm536, 544	STBD mit Skala
STB Widerstand 10 kOhm542, 544	STBD Motor mit Getriebe
STB Widerstand 100 Ohm	STBD NTC
STB Widerstand 47 kOhm	STBD Öffner
STB Widerstand 500 Ohm	STBD Optokoppler
STB Z-Diode 4,7 V	STBD Potentiometer 10 kOhm
STBD Anschluss	STBD Potentiometer 470 Ohm
STBD Batterie 1,5 V	STBD PTC
STBD Brückengleichrichter	STBD Relais
STBD Darlington-Transistor	STBD Schalter EIN/AUS
STBD Drehwiderstand 1 kOhm, 4 W	STBD Schließer
STBD Drehwiderstand 10 kOhm	STBD Si-Diode
STBD Drehwiderstand 2,5 kOhm, 2 W	STBD Solarzelle
STBD Elektrolytkondensator 10 µF	STBD Spule L
STBD Elektrolytkondensator 100 µF	STBD Spule R
STBD Elektrolytkondensator 1000 µF	STBD Stromrichtungsanzeige
STBD Elektrolytkondensator, 10 000 µF	STBD Summer
STBD Foto-Transistor	STBD Taster
STBD für Spule	STBD Thyristor, 5 A kathodengesteuert
STBD für Spule mit Abgriff	STBD Thyristor, zweiseitig gesteuert
STBD Ge-Diode	STBD Transistor NPN, Basis links
STBD Glimmlampe	STBD Transistor NPN, Basis rechts
STBD Halter für Rundmaterial	STBD Transistor PNP
STBD Kohlebürsten AC	STBD Triac 4 A
STBD Kohlebürsten DC	STBD Überspannungs-Indikator
STBD Kondensator 1 µF	STBD Unschalter
STBD Kondensator 2 μF	
	STBD VDR
STBD Kondensator 10 nF	STBD Verstärker
STBD Kondensator 0,1 µF	STBD Wechsler
STBD Kondensator 1 µF, bipolar	STBD Widerstand 1 k0hm
STBD Kondensator 2,2 nF	STBD Widerstand 10 kOhm
STBD Kondensator 220 pF	STBD Widerstand 10 0hm
STBD Kondensator 470 µF	STBD Widerstand 10 Ohm, Präzision
STBD Kreuzschalter mit Polaritätsanzeige	STBD Widerstand 20 Ohm
STBD Lampenfassung E 10	STBD Widerstand 20 Ohm, Präzision
STBD Lampenfassung E 14	STBD Widerstand 50 Ohm
STBD Lampenfassung E10 mit Transistorverstärkung	STBD Widerstand 50 Ohm, Präzision
STBD Lautsprecher	STBD Widerstand 1 M0hm
STBD LDR	STBD Widerstand 1,5 MOhm
STBD LED rot	STBD Widerstand 100 kOhm



STBD Widerstand 100 Ohm	Stopfen Silikon, 26/32/30 mm, 2 Bohrungen
STBD Widerstand 100 Ohm, Präzision	Stopfen Silikon, 12/18/27 mm
STBD Widerstand 200 Ohm	Stopfen Silikon, 12/18/27 mm, 1Bohr
STBD Widerstand 22 kOhm	Stopfen Silikon, 17/22/25, SB19
STBD Widerstand 3,3 kOhm	Stopfen Silikon, für Stopfenbett SB 29
STBD Widerstand 4,7 MOhm	Stopfen Silikon, 26/32/30, SB29
STBD Widerstand 47 kOhm	Stopfen Silikon, 31/38/35 mm, 1Bohr
STBD Widerstand 470 kOhm	Stopfen Silikon, 14/18/20 mm, 1 Loch
STBD Widerstand 500 Ohm	Stopfen Silikon, 17/22/25 mm, 1 Loch, SB 19
STBD Z-Diode	Stopfen Silikon, für Stopfenbett SB 19
Steckbaustein Demosiehe STBD	Stoppuhr "inno"
Steckbaustein Lampenfassung E 10	Stoppuhr analog, magnethaftend
Steckbaustein Schüler (SE)siehe STB	Stoßapparat
Steckbuchse isoliert, rot	Stoßfeder
Steckbuchse isoliert, schwarz	Strahlerstift
Steckdosenleiste, 6-fach	Strahlungswürfel nach Leslie
Stecker mit Kontaktplatte	Streichbogen 4/4
Steckerladegerät	Strichgitter, 300 Striche/mm
Steckernetzgerät 12V/2A	Strichgitter, 600 Striche/mm
Steckernetzgerät 24 V DC	Strichgitter, 600 Striche/mm, Glas
Steckernetzgerät 6 V/500 mA	Strichgitter, 80 Striche/mm
Steckerstift mit Nadel	Stricknadeln, Satz
Steckerstifte mit Gewinde M6, Paar	Stroboskop
Steckerstifte, Satz	Stromlinienaufsatz
Steckleiste	Stromshunt
Steckplatte "demo"	Strömungskörper, Satz
Steckplatte define	Strömungsspiralen, Satz
Steckspule 800 Wdg., blau, steckbar	Strontiumnitrat, 250 g
	Styroporbecher
Steckspule 1600 Wdg., rot, steckbar	Styroporblock
Stehaufmännchen	Styroporkugel auf Schnur mit Stecker
	Styroporkügelchen in KS-Box
Stehkolben 50 ml, SB19	
Stehkolben 500 ml, SB29	Styroporkugeln, Satz
	Sully-Eille240
Steuereinheit für Röhre zum kritischen Potenzial	Т
Stiel auf Reiter	Toxioreahret 050 a 62 67 501
Stiel für Rollenbügel	Tarierschrot 250 g
Stiel mit Gewinde, L=60 mm	Tarierschrot 50 g, in KS-Dose
Stiel mit Haken	Taschenkompass
Stiel mit Innengewinde	Taschenspektroskop
Stiel mit Lagerbolzen	Taster "cs"
Stimmgabel 1000 Hz	Taucherglocke, Set
Stimmgabel 1700 Hz	Tauchfigur mit Stecker
Stimmgabel 440 Hz auf Resonanzkasten	Tauchkörper Al, 100 cm3
Stimmgabeln	Tauchkörper Al, 50 cm3
Stirlingmotor auf Stiel	Tauchkörper Fe, 100 cm3
Stirlingmotor transparent	Tauchkörper Fe, 50 cm3
Stirlingmotor, OFM	Tauchsieder, 1000 W
Stopfen "mini"	Tauchsonde gewinkelt, mit Stopfen, SE
Stopfen für Ausflussgefäß	Tauchsonden SE, Satz
Stopfen Gummi, 31/38/30 mm	Tauchsonden, Satz v. 4 Stück
Stopfen Gummi, 36/44/40 mm, mit Sackbohrung	Teclubrenner Erdgas
Stopfen Gummi, 50/60/45 mm	Teclubrenner für Ventilkartusche
Stopfen Gummi, 50/60/45 mm, mit Loch	Teclubrenner Propan
Stopfen Silikon, 26/32/30 mm, 1 Loch, SB 29	Teclu-Sicherheitsbrenner Allgas



Teclu-Sicherheitsbrenner Erdgas	Tyndallgerät, komplett230
Teclu-Sicherheitsbrenner Propan	11
Teilchenbewegung Gerätesatz	U
Teilchenbewegungsmodell, elektromagnetisch235	Übergangsflansch mit 2 Schlaucholiven
Teller für Schlitzgewichte 10 g, Kunststoff63	Übergangsflansch mit gerader Schlaucholive138
Teller für Schlitzgewichte 10 g, SE206, 530, 532	Überlaufgefäß 250 ml
Teller für Schlitzgewichte 100 g, Metall	Überlaufgefäß 600 ml
Teller für Schlitzgewichte 50 g, Metall	Uhrglas D=75 mm
Temperaturfühler NiCrNi519	Uhrglas, D=100 mm
Temperatursensor Pt 100 Ohm, -200/+850 °C	UI – Kern mit Klemmbügel
Temperaturumsetzer NiCrNi	U-Kern mit Joch und Spannbügel544
Teslameter "inno"	U-Kern mit Joch, geblättert
Thermobile	U-Kern, geblättert
Thermoelement	U-Kern, massiv
Thermoelement einfach	U-Magnet, groß
Thermofühler Glas -40/+110 °C	Umlenkprisma "demo", in Halter
Thermofühler mit Griff, DIN	Umlenkrolle steckbar, kugelgelagert
Thermofühler NiCrNi	Umschalter "inno"
Thermogenerator	Umsetzer pH- und Redox-Elektroden
Thermometer siehe auch Demonstrations-Thermometer	Umwälzpumpe
	Umwälzpumpe "inno"
Thermometer "handy", -200/+1300 °C	Universalklemme
Thermometer "inno", 1100 °C	Universalklemme, Stiel-Länge: 100 mm
Thermometer differential "inno", 150 °C	Universalmultimeter "inno", magn
Thermometer R/C/F	Universalnetzgerät II mit Digitalanzeige
Thermometer, chemisch, -10 +110 °C, alkoholgefüllt	Universalschiene mit Skala u. Bohrungen
Thermometer, Flüssigkristall	Universalschiene, L=500 mm
Thermopile "compact"	Universal-Zeitzähler "inno"
Thomsonring	Unterlegklötze, Satz v. 4 Stück
Tiegelzange	Unterlegeplatte, Keramikfaser, 500x300 mm
Tischchen, steckbar	Unterlegscheibe für Trägheitsversuche
Tischplatte auf Klemmsäule, klein	U-Rohr mit Ansatzrohr
Tischplatte auf Reiter, groß	U-Rohr mit Ansatzstutzen, SB 19/26
Tischplatte auf Reiter, klein	U-Rohr, Glas, L=250 mm
Torsionsgerät, Gerätesatz	U-Rohr-Manometer
Torsionskraftmesser 0,5 und 2N	O-Notin-Mailottletel
Torsionskraftmesser 5 und 20 N	V
Torsionsstäbe, Satz	Vakuumgefäß 7 Liter
Tragegriff mit Schnur	Vakuum-Handpumpe mit Manometer
Träger mit Lagerspitze	Vakuumpumpesiehe Drehschieber-Vakuumpumpe
Tragflügelmodell	Vakuumschlauch, Di=6 mm, L=100 cm
Transparentschirm in Halter	Venturirohr
Trennsieb	Verbindungsleitung 25 cm, blau
Trennwand für Behälter, 120x95 mm, transp	Verbindungsleitung 50 cm, blau
Trennwand für Behälter, 240x95 mm, transp	Verbindungsleitung 100 cm, blau
Trichter Kunststoff D=75 mm, L=110 mm	Verbindungsleitung 150 cm, blau
Trichter mit Manschette	Verbindungsleitung 200 cm, blau
Triode (Röhrenform)	Verbindungsleitung 25 cm, gelb
Trommel, Paar	
Trommelanker	Verbindungsleitung 50 cm, gelb
Trommelstöcke, Paar	Verbindungsleitung 25 cm, rot
Tropfenzähler mit Sondenhalter für 3 Sonden	Verbindungsleitung 50 cm, rot
Tropftrichter 50 ml, zylindrisch, mit Stopfen	Verbindungsleitung 50 cm, rot
T-Stück DN 16 mit Belüftungsventil	Verbindungsleitung 100 cm, rot
Turm für Messwagen	Verbindungsleitung 150 cm, rot
10 10. Wicoowagon	vorum aungoloitung 100 om, 10t



Verbindungsleitung 200 cm, rot	Versuchsanleitung SE CD-ROM Mechanik 1
Verbindungsleitung 10 cm, schwarz	Versuchsanleitung SE CD-ROM Mechanik 2
Verbindungsleitung 15 cm, schwarz	Versuchsanleitung SE CD-ROM Optik
Verbindungsleitung 25 cm, schwarz	Versuchsanleitung SE CD-ROM PHYSIK
Verbindungsleitung 25 cm, schwarz, Satz 6 Stk	Versuchsanleitung SE CD-ROM Wärmelehre
Verbindungsleitung 50 cm, schwarz	Versuchsanleitung SE (Heft) Chemie
Verbindungsleitung 100 cm, schwarz	Versuchsanleitung SE (Heft) Elektrik)
Verbindungsleitung 150 cm, schwarz	Versuchsanleitung SE (Heft) Elektronik
Verbindungsleitung 200 cm, schwarz	Versuchsanleitung SE (Heft) Mechanik 1
Verbindungsleitung 25 cm, schwarz, SE	Versuchsanleitung SE (Heft) Mechanik 2
Verbindungsleitung 50 cm, blau, SE291, 536, 544, 553	Versuchsanleitung SE (Heft) Optik
Verbindungsleitung 75 cm, blau, SE	Versuchsanleitung SE (Heft) Wärmelehre
Verbindungsleitung 75 cm, rot, SE	Verteilerkabel 4-fach-DC-Stecker
Verbindungsleitung für Hochspannungen264, 305	Vielfachmessgerät digital
Verbindungsleitung, 4-mm-Stecker / 2-mm-Buchse	Vielfachmessinstrument analog
Verbindungsleitung, 4-mm-Stecker / 4-mm-Buchse	Vierkantrahmen 400 x 500 mm
Verbindungsleitungen, Set 6 Stk	Vierkantreiter, parallel
Verbindungsleitungen-Set (STBD)	Vierkantreiter, senkrecht
Verbindungsmuffe	Vierkantreiter, waagrecht
Verbindungsstück mit Hahn, gebogen, SB19	Vierpolrotor
Verbrauchsmaterial für DP800-2D	Viertakt-Dieselmotor, OFM
Verbrennungslöffel	Viertakt-Dieselmotor, Schnittmodell
Verlängerungsmuffe vierkant	Viertaktmotor, OFM
Verschiebereiter	Viertaktmotor, Schnittmodell
Versuchsanleitung "Drehstrom", CD-ROM	Vitamin C (Ascorbinsäure), 50 g
Versuchsanleitung "Drehstrom", Heft SW	Vollpipette 25 ml (Stechheber)
Versuchsanleitung "Elektrik 1", CD-ROM	Vollwalze zur Drehschwingung
Versuchsanleitung "Elektrik 1", Heft SW	Vorwiderstand 30 MOhm
volodonodinoitung Liottint i , noit ovi ii	voi widorotana oo monini
Versuchsanleitung "Elektrik 2" CD-ROM 355	
Versuchsanleitung "Elektrik 2", CD-ROM	W
Versuchsanleitung "Elektrik 2", Heft SW	Waggschale mit Bügel demo
Versuchsanleitung "Elektrik 2", Heft SW	Waagschale mit Bügel demo
Versuchsanleitung "Elektrik 2", Heft SW.355Versuchsanleitung "Elektrik 3", CD-ROM.357Versuchsanleitung "Elektrik 3", Heft SW.357	Waagschale mit Bügel demo
Versuchsanleitung "Elektrik 2", Heft SW.355Versuchsanleitung "Elektrik 3", CD-ROM.357Versuchsanleitung "Elektrik 3", Heft SW.357Versuchsanleitung "Elektronik", CD-ROM.367	Waagschale mit Bügel demo
Versuchsanleitung "Elektrik 2", Heft SW.355Versuchsanleitung "Elektrik 3", CD-ROM.357Versuchsanleitung "Elektrik 3", Heft SW.357Versuchsanleitung "Elektronik", CD-ROM.367Versuchsanleitung "Elektronik", Heft SW.367	Waagschale mit Bügel demo.61, 62, 86Waagschale mit Bügel cs und SE.202, 530Wachs.208, 534Wachskreidestift.534
Versuchsanleitung"Elektrik 2", Heft SW.355Versuchsanleitung"Elektrik 3", CD-ROM.357Versuchsanleitung"Elektrik 3", Heft SW.357Versuchsanleitung"Elektronik", CD-ROM.367Versuchsanleitung"Elektronik", Heft SW.367Versuchsanleitung"FI-System", CD-ROM.359	Waagschale mit Bügel demo.61, 62, 86Waagschale mit Bügel cs und SE.202, 530Wachs.208, 534Wachskreidestift.534Wachsplatte.229, 230
Versuchsanleitung"Elektrik 2", Heft SW.355Versuchsanleitung"Elektrik 3", CD-ROM.357Versuchsanleitung"Elektrik 3", Heft SW.357Versuchsanleitung"Elektronik", CD-ROM.367Versuchsanleitung"Elektronik", Heft SW.367Versuchsanleitung"FI-System", CD-ROM.359Versuchsanleitung"FI-System", Heft SW.359	Waagschale mit Bügel demo.61, 62, 86Waagschale mit Bügel cs und SE.202, 530Wachs.208, 534Wachskreidestift.534Wachsplatte.229, 230Waltenhofenplatte cs.407
Versuchsanleitung"Elektrik 2", Heft SW.355Versuchsanleitung"Elektrik 3", CD-ROM.357Versuchsanleitung"Elektrik 3", Heft SW.357Versuchsanleitung"Elektronik", CD-ROM.367Versuchsanleitung"Elektronik", Heft SW.367Versuchsanleitung"FI-System", CD-ROM.359Versuchsanleitung"FI-System", Heft SW.359Versuchsanleitung"Logik", CD-ROM.442	Waagschale mit Bügel demo.61, 62, 86Waagschale mit Bügel cs und SE.202, 530Wachs.208, 534Wachskreidestift.534Wachsplatte.229, 230Waltenhofenplatte cs.407Waltenhofenplatte demo, "inno" und cs-D.340, 342, 400
Versuchsanleitung "Elektrik 2", Heft SW .355 Versuchsanleitung "Elektrik 3", CD-ROM .357 Versuchsanleitung "Elektrik 3", Heft SW .357 Versuchsanleitung "Elektronik", CD-ROM .367 Versuchsanleitung "Elektronik", Heft SW .367 Versuchsanleitung "Fl-System", CD-ROM .359 Versuchsanleitung "Fl-System", Heft SW .359 Versuchsanleitung "Fl-System", Heft SW .359 Versuchsanleitung "Logik", CD-ROM .442 Versuchsanleitung "Logik", Heft SW .442	Waagschale mit Bügel demo .61, 62, 86 Waagschale mit Bügel cs und SE .202, 530 Wachs .208, 534 Wachskreidestift .534 Wachsplatte .229, 230 Waltenhofenplatte cs .407 Waltenhofenplatte demo, "inno" und cs-D .340, 342, 400 Wankelmotor, OFM .242
Versuchsanleitung"Elektrik 2", Heft SW.355Versuchsanleitung"Elektrik 3", CD-ROM.357Versuchsanleitung"Elektrik 3", Heft SW.357Versuchsanleitung"Elektronik", CD-ROM.367Versuchsanleitung"Elektronik", Heft SW.367Versuchsanleitung"FI-System", CD-ROM.359Versuchsanleitung"FI-System", Heft SW.359Versuchsanleitung"Logik", CD-ROM.442Versuchsanleitung"Logik", Heft SW.442Versuchsanleitung"Magnetostatik", CD-ROM.354	Waagschale mit Bügel demo.61, 62, 86Waagschale mit Bügel cs und SE.202, 530Wachs.208, 534Wachskreidestift.534Wachsplatte.229, 230Waltenhofenplatte cs.407Waltenhofenplatte demo, "inno" und cs-D.340, 342, 400Wankelmotor, OFM.242Wanne mit Auslaufstutzen.104, 128, 143
Versuchsanleitung"Elektrik 2", Heft SW.355Versuchsanleitung"Elektrik 3", CD-ROM.357Versuchsanleitung"Elektrik 3", Heft SW.357Versuchsanleitung"Elektronik", CD-ROM.367Versuchsanleitung"Elektronik", Heft SW.367Versuchsanleitung"FI-System", CD-ROM.359Versuchsanleitung"FI-System", Heft SW.359Versuchsanleitung"Logik", CD-ROM.442Versuchsanleitung"Logik", Heft SW.442Versuchsanleitung"Magnetostatik", CD-ROM.354Versuchsanleitung"Magnetostatik", Heft SW.354	Waagschale mit Bügel demo.61, 62, 86Waagschale mit Bügel cs und SE.202, 530Wachs.208, 534Wachskreidestift.534Wachsplatte.229, 230Waltenhofenplatte cs.407Waltenhofenplatte demo, "inno" und cs-D.340, 342, 400Wankelmotor, OFM.242Wanne mit Auslaufstutzen.104, 128, 143Wärmedämmungs-Set.232
Versuchsanleitung "Elektrik 2", Heft SW	Waagschale mit Bügel demo.61, 62, 86Waagschale mit Bügel cs und SE.202, 530Wachs.208, 534Wachskreidestift.534Wachsplatte.229, 230Waltenhofenplatte cs.407Waltenhofenplatte demo, "inno" und cs-D.340, 342, 400Wankelmotor, OFM.242Wanne mit Auslaufstutzen.104, 128, 143Wärmedämmungs-Set.232Wärmelehre "compact system".208
Versuchsanleitung "Elektrik 2", Heft SW .355 Versuchsanleitung "Elektrik 3", CD-ROM .357 Versuchsanleitung "Elektrik 3", Heft SW .357 Versuchsanleitung "Elektronik", CD-ROM .367 Versuchsanleitung "Elektronik", Heft SW .367 Versuchsanleitung "Fl-System", CD-ROM .359 Versuchsanleitung "Fl-System", Heft SW .359 Versuchsanleitung "Logik", CD-ROM .442 Versuchsanleitung "Logik", Heft SW .442 Versuchsanleitung "Magnetostatik", CD-ROM .354 Versuchsanleitung "Magnetostatik", Heft SW .354 Versuchsanleitung "Radioaktivität", Buch s/w .504 Versuchsanleitung "Radioaktivität", CD-ROM .504	Waagschale mit Bügel demo.61, 62, 86Waagschale mit Bügel cs und SE.202, 530Wachs.208, 534Wachskreidestift.534Wachsplatte.229, 230Waltenhofenplatte cs.407Waltenhofenplatte demo, "inno" und cs-D.340, 342, 400Wankelmotor, OFM.242Wanne mit Auslaufstutzen.104, 128, 143Wärmedämmungs-Set.232Wärmelehre "compact system".208Wärmeleitungsapparat auf Stiel.229
Versuchsanleitung "Elektrik 2", Heft SW Versuchsanleitung "Elektrik 3", CD-ROM 357 Versuchsanleitung "Elektrik 3", Heft SW 357 Versuchsanleitung "Elektronik", CD-ROM 367 Versuchsanleitung "Elektronik", Heft SW 367 Versuchsanleitung "Fl-System", CD-ROM 359 Versuchsanleitung "Fl-System", Heft SW 359 Versuchsanleitung "Logik", CD-ROM 442 Versuchsanleitung "Logik", Heft SW 442 Versuchsanleitung "Magnetostatik", CD-ROM 354 Versuchsanleitung "Magnetostatik", Heft SW 354 Versuchsanleitung "Radioaktivität", Buch s/w 504 Versuchsanleitung "Radioaktivität", CD-ROM 504 Versuchsanleitung "Laserlicht", Buch s/w 462	Waagschale mit Bügel demo.61, 62, 86Waagschale mit Bügel cs und SE.202, 530Wachs.208, 534Wachskreidestift.534Wachsplatte.229, 230Waltenhofenplatte cs.407Waltenhofenplatte demo, "inno" und cs-D.340, 342, 400Wankelmotor, OFM.242Wanne mit Auslaufstutzen.104, 128, 143Wärmedämmungs-Set.232Wärmeleitungsapparat auf Stiel.229Wärmeleitungsapparat mit Griff.229
Versuchsanleitung"Elektrik 2", Heft SW.355Versuchsanleitung"Elektrik 3", CD-ROM.357Versuchsanleitung"Elektrik 3", Heft SW.357Versuchsanleitung"Elektronik", CD-ROM.367Versuchsanleitung"Elektronik", Heft SW.367Versuchsanleitung"FI-System", CD-ROM.359Versuchsanleitung"FI-System", Heft SW.359Versuchsanleitung"Logik", CD-ROM.442Versuchsanleitung"Logik", Heft SW.442Versuchsanleitung"Magnetostatik", CD-ROM.354Versuchsanleitung"Magnetostatik", Heft SW.354Versuchsanleitung"Radioaktivität", Buch s/w.504Versuchsanleitung"Radioaktivität", CD-ROM.504Versuchsanleitung"Laserlicht", Buch s/w.462Versuchsanleitung"Laserlicht", Buch s/w.462Versuchsanleitung"Laserlicht", CD-ROM.462	Waagschale mit Bügel demo.61, 62, 86Waagschale mit Bügel cs und SE.202, 530Wachs.208, 534Wachskreidestift.534Wachsplatte.229, 230Waltenhofenplatte cs.407Waltenhofenplatte demo, "inno" und cs-D.340, 342, 400Wankelmotor, OFM.242Wanne mit Auslaufstutzen.104, 128, 143Wärmedämmungs-Set.232Wärmeleitungsapparat auf Stiel.229Wärmeleitungsapparat mit Griff.229Wärmeschutzhandschuh, Gummi.552
Versuchsanleitung "Elektrik 2", Heft SW Versuchsanleitung "Elektrik 3", CD-ROM 357 Versuchsanleitung "Elektrik 3", Heft SW 357 Versuchsanleitung "Elektronik", CD-ROM 367 Versuchsanleitung "Elektronik", Heft SW 367 Versuchsanleitung "Fl-System", CD-ROM 359 Versuchsanleitung "Fl-System", Heft SW 359 Versuchsanleitung "Logik", CD-ROM 442 Versuchsanleitung "Logik", CD-ROM 354 Versuchsanleitung "Magnetostatik", CD-ROM 354 Versuchsanleitung "Magnetostatik", Heft SW 354 Versuchsanleitung "Radioaktivität", Buch s/w 504 Versuchsanleitung "Radioaktivität", Buch s/w 504 Versuchsanleitung "Laserlicht", Buch s/w 462 Versuchsanleitung "Laserlicht", CD-ROM 429	Waagschale mit Bügel demo.61, 62, 86Waagschale mit Bügel cs und SE.202, 530Wachs.208, 534Wachskreidestift.534Wachsplatte.229, 230Waltenhofenplatte cs.407Waltenhofenplatte demo, "inno" und cs-D.340, 342, 400Wankelmotor, OFM.242Wanne mit Auslaufstutzen.104, 128, 143Wärmedämmungs-Set.232Wärmelehre "compact system".208Wärmeleitungsapparat auf Stiel.229Wärmeschutzhandschuh, Gummi.552Wärmeschutznetz mit Keramik.14, 21, 219, 534, 552
Versuchsanleitung"Elektrik 2", Heft SW.355Versuchsanleitung"Elektrik 3", CD-ROM.357Versuchsanleitung"Elektrik 3", Heft SW.357Versuchsanleitung"Elektronik", CD-ROM.367Versuchsanleitung"Elektronik", Heft SW.367Versuchsanleitung"FI-System", CD-ROM.359Versuchsanleitung"Logik", CD-ROM.442Versuchsanleitung"Logik", Heft SW.442Versuchsanleitung"Magnetostatik", CD-ROM.354Versuchsanleitung"Magnetostatik", Heft SW.354Versuchsanleitung"Radioaktivität", Buch s/w.504Versuchsanleitung"Radioaktivität", CD-ROM.504Versuchsanleitung"Laserlicht", Buch s/w.462Versuchsanleitung"Laserlicht", Buch s/w.462Versuchsanleitung"Laserlicht", CD-ROM.462Versuchsanleitung"Laserlicht", CD-ROM.429Versuchsanleitung"Rundfunk", CD-ROM.429Versuchsanleitung"Rundfunk", CD-ROM.429Versuchsanleitung"Rundfunk", Heft SW.429	Waagschale mit Bügel demo.61, 62, 86Waagschale mit Bügel cs und SE.202, 530Wachs.208, 534Wachskreidestift.534Wachsplatte.229, 230Waltenhofenplatte cs.407Waltenhofenplatte demo, "inno" und cs-D.340, 342, 400Wankelmotor, OFM.242Wanne mit Auslaufstutzen.104, 128, 143Wärmedämmungs-Set.232Wärmeleitungsapparat auf Stiel.229Wärmeleitungsapparat mit Griff.229Wärmeschutzhandschuh, Gummi.552Wärmeschutznetz mit Keramik.14, 21, 219, 534, 552Wärmeschutznetz mit Keramik fest auf Ring.23, 208, 218
Versuchsanleitung"Elektrik 2", Heft SW.355Versuchsanleitung"Elektrik 3", CD-ROM.357Versuchsanleitung"Elektrik 3", Heft SW.357Versuchsanleitung"Elektronik", CD-ROM.367Versuchsanleitung"Elektronik", Heft SW.367Versuchsanleitung"FI-System", CD-ROM.359Versuchsanleitung"FI-System", Heft SW.359Versuchsanleitung"Logik", CD-ROM.442Versuchsanleitung"Magnetostatik", CD-ROM.442Versuchsanleitung"Magnetostatik", CD-ROM.354Versuchsanleitung"Radioaktivität", Buch s/w.504Versuchsanleitung"Radioaktivität", CD-ROM.504Versuchsanleitung"Laserlicht", Buch s/w.462Versuchsanleitung"Laserlicht", CD-ROM.462Versuchsanleitung"Laserlicht", CD-ROM.462Versuchsanleitung"Rundfunk", CD-ROM.429Versuchsanleitung"Rundfunk", CD-ROM.429Versuchsanleitung"Rundfunk", Heft SW.429VersuchsanleitungCATT 4.516	Waagschale mit Bügel demo .61, 62, 86 Waagschale mit Bügel cs und SE .202, 530 Wachs .208, 534 Wachskreidestift .534 Wachsplatte .229, 230 Waltenhofenplatte cs .407 Waltenhofenplatte demo, "inno" und cs-D .340, 342, 400 Wankelmotor, OFM .242 Wanne mit Auslaufstutzen .104, 128, 143 Wärmedämmungs-Set .232 Wärmelehre "compact system" .208 Wärmeleitungsapparat auf Stiel .229 Wärmeleitungsapparat mit Griff .229 Wärmeschutzhandschuh, Gummi .552 Wärmeschutznetz mit Keramik .14, 21, 219, 534, 552 Wärmeschutznetz mit Keramik fest auf Ring .23, 208, 218 Wärmestrahler .230
Versuchsanleitung"Elektrik 2", Heft SW.355Versuchsanleitung"Elektrik 3", CD-ROM.357Versuchsanleitung"Elektrik 3", Heft SW.357Versuchsanleitung"Elektronik", CD-ROM.367Versuchsanleitung"Fl-System", CD-ROM.359Versuchsanleitung"Fl-System", CD-ROM.359Versuchsanleitung"Logik", CD-ROM.442Versuchsanleitung"Logik", Heft SW.442Versuchsanleitung"Magnetostatik", CD-ROM.354Versuchsanleitung"Magnetostatik", Heft SW.354Versuchsanleitung"Radioaktivität", Buch s/w.504Versuchsanleitung"Radioaktivität", CD-ROM.504Versuchsanleitung"Laserlicht", Buch s/w.462Versuchsanleitung"Laserlicht", Buch s/w.462Versuchsanleitung"Laserlicht", CD-ROM.462Versuchsanleitung"Rundfunk", CD-ROM.429Versuchsanleitung"Rundfunk", CD-ROM.429Versuchsanleitung"Rundfunk", Heft SW.429VersuchsanleitungCATT 4.516VersuchsanleitungCATT 5.516	Waagschale mit Bügel demo.61, 62, 86Waagschale mit Bügel cs und SE.202, 530Wachs.208, 534Wachskreidestift.534Wachsplatte.229, 230Waltenhofenplatte cs.407Waltenhofenplatte demo, "inno" und cs-D.340, 342, 400Wankelmotor, OFM.242Wanne mit Auslaufstutzen.104, 128, 143Wärmedämmungs-Set.232Wärmeleitungsapparat auf Stiel.229Wärmeleitungsapparat mit Griff.229Wärmeschutzhandschuh, Gummi.552Wärmeschutznetz mit Keramik.14, 21, 219, 534, 552Wärmestrahler.230Wärmeströmungsrad cs.208
Versuchsanleitung"Elektrik 2", Heft SW.355Versuchsanleitung"Elektrik 3", CD-ROM.357Versuchsanleitung"Elektrik 3", Heft SW.357Versuchsanleitung"Elektronik", CD-ROM.367Versuchsanleitung"Elektronik", Heft SW.367Versuchsanleitung"FI-System", CD-ROM.359Versuchsanleitung"FI-System", Heft SW.359Versuchsanleitung"Logik", CD-ROM.442Versuchsanleitung"Magnetostatik", CD-ROM.442Versuchsanleitung"Magnetostatik", CD-ROM.354Versuchsanleitung"Radioaktivität", Buch s/w.504Versuchsanleitung"Radioaktivität", CD-ROM.504Versuchsanleitung"Laserlicht", Buch s/w.462Versuchsanleitung"Laserlicht", CD-ROM.462Versuchsanleitung"Laserlicht", CD-ROM.462Versuchsanleitung"Rundfunk", CD-ROM.429Versuchsanleitung"Rundfunk", CD-ROM.429Versuchsanleitung"Rundfunk", Heft SW.429VersuchsanleitungCATT 4.516	Waagschale mit Bügel demo .61, 62, 86 Waagschale mit Bügel cs und SE .202, 530 Wachs .208, 534 Wachskreidestift .534 Wachsplatte .229, 230 Waltenhofenplatte cs .407 Waltenhofenplatte demo, "inno" und cs-D .340, 342, 400 Wankelmotor, OFM .242 Wanne mit Auslaufstutzen .104, 128, 143 Wärmedämmungs-Set .232 Wärmelehre "compact system" .208 Wärmeleitungsapparat auf Stiel .229 Wärmeleitungsapparat mit Griff .229 Wärmeschutzhandschuh, Gummi .552 Wärmeschutznetz mit Keramik .14, 21, 219, 534, 552 Wärmeschutznetz mit Keramik fest auf Ring .23, 208, 218 Wärmestrahler .230
Versuchsanleitung "Elektrik 2", Heft SW Versuchsanleitung "Elektrik 3", CD-ROM 357 Versuchsanleitung "Elektrik 3", Heft SW 357 Versuchsanleitung "Elektronik", CD-ROM 367 Versuchsanleitung "Elektronik", Heft SW 367 Versuchsanleitung "Fl-System", CD-ROM 359 Versuchsanleitung "Fl-System", Heft SW 359 Versuchsanleitung "Logik", CD-ROM 442 Versuchsanleitung "Logik", CD-ROM 442 Versuchsanleitung "Magnetostatik", CD-ROM 354 Versuchsanleitung "Magnetostatik", CD-ROM 354 Versuchsanleitung "Radioaktivität", Buch s/w 450 Versuchsanleitung "Radioaktivität", CD-ROM 461 Versuchsanleitung "Radioaktivität", CD-ROM 462 Versuchsanleitung "Laserlicht", CD-ROM 462 Versuchsanleitung "Rundfunk", CD-ROM 462 Versuchsanleitung "Rundfunk", CD-ROM 463 Versuchsanleitung "Rundfunk", CD-ROM 464 Versuchsanleitung "Rundfunk", CD-ROM 465 Versuchsanleitung "Rundfunk", CD-ROM 466 Versuchsanleitung "Rundfunk", CD-ROM 467 Versuchsanleitung "Rundfunk", CD-ROM 468 Versuchsanleitung CATT 4 516 Versuchsanleitung CATT 5 516 Versuchsanleitung Elektrik STBD 377, 379	Waagschale mit Bügel demo .61, 62, 86 Waagschale mit Bügel cs und SE .202, 530 Wachs .208, 534 Wachskreidestift .534 Wachsplatte .229, 230 Waltenhofenplatte cs .407 Waltenhofenplatte demo, "inno" und cs-D .340, 342, 400 Wankelmotor, OFM .242 Wanne mit Auslaufstutzen .104, 128, 143 Wärmedämmungs-Set .232 Wärmeleitungsapparat system" .208 Wärmeleitungsapparat mit Griff .229 Wärmeschutzhandschuh, Gummi .552 Wärmeschutznetz mit Keramik .14, 21, 219, 534, 552 Wärmeschutznetz mit Keramik fest auf Ring .23, 208, 218 Wärmeströmungsrad cs .208 Wärmeströmungsrad demo .228
Versuchsanleitung"Elektrik 2", Heft SW.355Versuchsanleitung"Elektrik 3", CD-ROM.357Versuchsanleitung"Elektrik 3", Heft SW.357Versuchsanleitung"Elektronik", CD-ROM.367Versuchsanleitung"Fl-System", CD-ROM.359Versuchsanleitung"Fl-System", Heft SW.359Versuchsanleitung"Logik", CD-ROM.442Versuchsanleitung"Logik", Heft SW.442Versuchsanleitung"Magnetostatik", CD-ROM.354Versuchsanleitung"Magnetostatik", Heft SW.354Versuchsanleitung"Radioaktivität", Buch s/w.504Versuchsanleitung"Radioaktivität", Buch s/w.504Versuchsanleitung"Laserlicht", Buch s/w.462Versuchsanleitung"Laserlicht", CD-ROM.462Versuchsanleitung"Rundfunk", CD-ROM.429Versuchsanleitung"Rundfunk", CD-ROM.429Versuchsanleitung"Rundfunk", Heft SW.429VersuchsanleitungCATT 4.516VersuchsanleitungElektrik STBD.373, 375	Waagschale mit Bügel demo.61, 62, 86Waagschale mit Bügel cs und SE.202, 530Wachs.208, 534Wachskreidestift.534Wachsplatte.229, 230Waltenhofenplatte cs.407Waltenhofenplatte demo, "inno" und cs-D.340, 342, 400Wankelmotor, OFM.242Wanne mit Auslaufstutzen.104, 128, 143Wärmedämmungs-Set.232Wärmeleitungsapparat auf Stiel.229Wärmeleitungsapparat mit Griff.229Wärmeschutzhandschuh, Gummi.552Wärmeschutznetz mit Keramik.14, 21, 219, 534, 552Wärmestrahler.230Wärmeströmungsrad cs.208Wärmeströmungsrad demo.228Wärmetauscher.208
Versuchsanleitung "Elektrik 2", Heft SW Versuchsanleitung "Elektrik 3", CD-ROM 357 Versuchsanleitung "Elektrik 3", Heft SW 357 Versuchsanleitung "Elektronik", CD-ROM 367 Versuchsanleitung "Elektronik", Heft SW 367 Versuchsanleitung "Fl-System", CD-ROM 359 Versuchsanleitung "Fl-System", CD-ROM 359 Versuchsanleitung "Logik", CD-ROM 442 Versuchsanleitung "Logik", CD-ROM 442 Versuchsanleitung "Magnetostatik", CD-ROM 354 Versuchsanleitung "Magnetostatik", Heft SW 442 Versuchsanleitung "Radioaktivität", Buch s/w 454 Versuchsanleitung "Radioaktivität", CD-ROM 462 Versuchsanleitung "Laserlicht", CD-ROM 462 Versuchsanleitung "Laserlicht", CD-ROM 462 Versuchsanleitung "Rundfunk", CD-ROM 462 Versuchsanleitung "Rundfunk", CD-ROM 462 Versuchsanleitung "Rundfunk", CD-ROM 462 Versuchsanleitung "Rundfunk", CD-ROM 462 Versuchsanleitung CATT 4 516 Versuchsanleitung CATT 5 516 Versuchsanleitung Elektrik STBD 377, 379 Versuchsanleitung Elektronik STBD 377, 379 Versuchsanleitung Magnettafeloptik, Buch SW 454	Waagschale mit Bügel demo .61, 62, 86 Waagschale mit Bügel cs und SE .202, 530 Wachs .208, 534 Wachskreidestift .534 Wachsplatte .229, 230 Waltenhofenplatte cs .407 Waltenhofenplatte demo, "inno" und cs-D .340, 342, 400 Wankelmotor, OFM .242 Wanne mit Auslaufstutzen .104, 128, 143 Wärmedämmungs-Set .232 Wärmelehre "compact system" .208 Wärmeleitungsapparat auf Stiel .229 Wärmeleitungsapparat mit Griff .229 Wärmeschutzhandschuh, Gummi .552 Wärmeschutznetz mit Keramik .14, 21, 219, 534, 552 Wärmeströmungsrad cs .208 Wärmeströmungsrad demo .228 Wärmetauscher "inno" .245
Versuchsanleitung "Elektrik 2", Heft SW Versuchsanleitung "Elektrik 3", CD-ROM Versuchsanleitung "Elektrik 3", Heft SW 357 Versuchsanleitung "Elektronik", CD-ROM Versuchsanleitung "Elektronik", Heft SW 367 Versuchsanleitung "Fl-System", CD-ROM Versuchsanleitung "Fl-System", CD-ROM Versuchsanleitung "Fl-System", Heft SW Versuchsanleitung "Logik", CD-ROM Versuchsanleitung "Logik", CD-ROM Versuchsanleitung "Logik", Heft SW Versuchsanleitung "Magnetostatik", CD-ROM Versuchsanleitung "Magnetostatik", Heft SW Versuchsanleitung "Radioaktivität", Buch s/w Versuchsanleitung "Radioaktivität", CD-ROM Versuchsanleitung "Radioaktivität", CD-ROM Versuchsanleitung "Laserlicht", Buch s/w Versuchsanleitung "Laserlicht", CD-ROM Versuchsanleitung "Laserlicht", CD-ROM Versuchsanleitung "Rundfunk", CD-ROM Versuchsanleitung "Rundfunk", CD-ROM Versuchsanleitung CATT 4 Versuchsanleitung CATT 5 516 Versuchsanleitung Elektronik STBD 377, 379 Versuchsanleitung Magnettafeloptik, Buch SW 454 Versuchsanleitung Magnettafeloptik, Buch SW 454 Versuchsanleitung MHO, CD-ROM 449, 454	Waagschale mit Bügel demo .61, 62, 86 Waagschale mit Bügel cs und SE .202, 530 Wachs .208, 534 Wachskreidestift .534 Wachsplatte .229, 230 Waltenhofenplatte cs .407 Waltenhofenplatte demo, "inno" und cs-D .340, 342, 400 Wankelmotor, OFM .242 Wanne mit Auslaufstutzen .104, 128, 143 Wärmedämmungs-Set .232 Wärmelehre "compact system" .208 Wärmeleitungsapparat auf Stiel .229 Wärmeleitungsapparat mit Griff .229 Wärmeschutzhandschuh, Gummi .552 Wärmeschutznetz mit Keramik .14, 21, 219, 534, 552 Wärmeschutznetz mit Keramik fest auf Ring .23, 208, 218 Wärmeströmungsrad demo .228 Wärmetauscher .244 Wärmetauscher "inno" .245 Warnschild "Radioaktive Strahlung" .498
Versuchsanleitung "Elektrik 2", Heft SW Versuchsanleitung "Elektrik 3", CD-ROM Versuchsanleitung "Elektrik 3", Heft SW Versuchsanleitung "Elektronik", CD-ROM Versuchsanleitung "Elektronik", CD-ROM Versuchsanleitung "Fl-System", CD-ROM Versuchsanleitung "Fl-System", CD-ROM Versuchsanleitung "Fl-System", Heft SW Versuchsanleitung "Logik", CD-ROM Versuchsanleitung "Logik", Heft SW Versuchsanleitung "Logik", Heft SW Versuchsanleitung "Magnetostatik", CD-ROM Versuchsanleitung "Magnetostatik", CD-ROM Versuchsanleitung "Radioaktivität", Buch s/w Versuchsanleitung "Radioaktivität", CD-ROM Versuchsanleitung "Radioaktivität", CD-ROM Versuchsanleitung "Radioaktivität", CD-ROM Versuchsanleitung "Laserlicht", Buch s/w Versuchsanleitung "Laserlicht", CD-ROM Versuchsanleitung "Laserlicht", CD-ROM Versuchsanleitung "Rundfunk", CD-ROM Versuchsanleitung GATT 4 Versuchsanleitung CATT 4 Versuchsanleitung Elektrik STBD 377, 379 Versuchsanleitung Elektronik STBD 377, 379 Versuchsanleitung Magnettafeloptik, Buch SW Versuchsanleitung Magnettafeloptik, Buch SW Versuchsanleitung Magnettafeloptik, Buch SW Versuchsanleitung Medo, CD-ROM Versuchsanleitung SE CD-ROM Chemie	Waagschale mit Bügel demo

Wasserrad klein	204
Wasserschlauch 1/2", L=1,5 m	
Wasserstoffperoxid, 30%, 1 L	
Wasserstrahlpumpe, Glas	
Wasserstrahlpumpe, Kunststoff	
Wasserwaagen-Set	
Wasserwellengerät mit Zubehör, komplett	
Wasserzersetzungsapparat nach Hoffmann	
Wattmeter "inno"	
Wechselskalen, transparent, Satz 6 Stk	
Weicheisenring	
Weicheisenring, Inno	
Weicheisenstab	
Wellenmaschine, SET	
Wellenwanne für Överheadprojektion	
Wellrad "compact"	
Wellrad Demo	,
Wetterstation	
Wetterstation-Funkempfänger für PC	
Widerstandsdekade "demo"	
Windrose	
Winkelskala 90°, "compact"	
Wirbelstromfallröhre, geschlitzt, L=500 mm	
Wölbspiegel in Fassung	486, 550
Wolkenbildungsgerät	
Wurfgerät	
V	
X	
Xenonglühlampe 12 V/50 W	
Xenonglühlampe 6 V/20 W	
Xylophon, Modell	
7	
Z	
Zähler für Kugelfallgerät	
Zahnrad 20 Zähne, rot, D=44 mm	84, 87, 204
Zahnrad 40 Zähne, gelb, D=84 mm	84, 87, 204
Zahnrad 60 Zähne, grün, D=124 mm	
Zahnradgetriebe, OFM	
Zahnradsirene	
Zahnstangengetriebe, OFM	
Zauberspiegel	
Zeichenkompass	
Zeichenkompass Zeiger für Drehspule SE	
Zeigei iui Dielispule 3L	

Zeiger für Hebelstange SE530 Zeiger für Längenausdehnung, Satz 2 Stück demo223 Zeiger für Maßstab, Paar54 Zeiger mit Stecker demo327, 342 Zeiger mit Stecker SE534

Zeitzählgerät - "compact"	533
Zentralkraftgerät mit Handantrieb	116
Zentrifugalgefäß	
Zentrifugalküvette	113
Zentrifugalregulator "compact"	112, 205
Zentrifugalregulator Demo	
Zentrifugalschleuder Demo	
Zentrifugeneinsatz	
Zentripetalkraftgerät	117
Zerstäuber	
Zimmerthermometer	
Zink, gekörnt, arsenfrei, 1 kg	
Zink, Pulver, 100 g	
Zinkchlorid, trocken, 250 g	
Zinkjodid, 25 g	
Zinkplatte auf Steckerstift	
Zinksulfidschirm	
Zinn in Ringen	
Zirkulationsgefäß	
Zirkulationsgefäß "inno"	
Zirkulationsrohr	
Zusatzmasse 100 g	
Zusatzmasse 20 g	
Zusatzmasse 50 g	
Zusatz-Rundskala 5 N, rechtsdrehend, magnethaftend	
Zusatzspule für Elektronenröhren	
Zweipolrotor	
Zweitaktmotor, OFM	
Zweitaktmotor, Schnittmodell	
Zylinderlinse	

BESTELLUNG

Kopiervorlage

An die Firma:												
												7
Schule:				S	c n	u	I S	t e	m	р	е	I
Strasse:												
PLZ:	Ort:											
Telefon:												
Fax:												
Ansprechpartner:												
Art.Nr.	Bezeichnung		St	ück	Ei	nzelp	reis		Ges	amt	pre	is
			-									
								+				
		Summe exk	I. MWS	 t.				\neg				
		+ MWSt.						+				
Datum / U	nterschrift	Gesamtsum	ıme ink	I. M\	VSt.							

BESTELLING

Kopiervorlage

An die Firma:										
Schule:		S c	h	u l	S	t e	e m	р	e I	
Strasse:										
PLZ: Ort:										
Telefon:										
Fax:										
Ansprechpartner:										
Art.Nr. Bezeichnung	Stüd	k	Ein	zelp	reis		Ges	amtp	oreis	\$
						\perp				
		_				4				
		+				+				

		Summe exkl. MWSt. + MWSt.			
Datum / U	nterschrift	Gesamtsumme			



einfach - schnell - sicher



