

Garantiert!
beste Qualität
zum besten
Preis



PHYSIK

Katalog kompakt

2025/26

Anfragen und Bestellungen

Webshop

Besuchen Sie uns im Internet und bestellen Sie in unserem Onlineshop. So können wir Ihre Bestellung am schnellsten bearbeiten.
www.educentral.de

E-Mail

Senden Sie uns Ihre Anfrage wann immer Sie wollen. Wir antworten schnellstmöglich. Sie können auch per E-Mail bestellen.
mail@educentral.de

Telefon

Rufen Sie uns unter der folgenden Telefonnummer an. Wir beraten Sie gerne und gehen auf Ihre Fragen und Wünsche ein.

Mo-Fr 14-20 Uhr
08035 953 99 14

Impressum

educentral Lehrmittel
Siedlerstr. 7b
83064 Raubling
Deutschland
Geschäftsleitung: L. Schröfl
USt-IdNr: DE312641450

AGB

s. Webshop:
www.educentral.de/agb

Zahlungsmodalitäten

Rechnung
Vorkasse
PayPal

Preise & Versand

Alle Preise beinhalten bereits die gesetzliche Mehrwertsteuer.

Versandkosten (innerhalb D): 0,- €

Versandkosten (außerhalb von D): bitte anfragen

Hinweis

Wir aktualisieren regelmäßig unser Angebot. Bitte haben Sie Verständnis dafür, dass sich Änderungen ergeben können. Trotz Prüfung können Angebote Fehler enthalten.

Service

Wir möchten Ihnen den besten Service bieten. Dazu gehört für uns sowohl, dass Ihnen besonders freundliche und kompetente Ansprechpartner zur Seite stehen, aber auch, dass wir individuellen Wünschen nachkommen.

Quelle Fotos: S. 100f Adobe

Stand: 01.08.2025

Liebe Physiklehrerin, lieber Physiklehrer,

wir freuen uns, dass nach dem digitalen Komplettpaket und den Schülerexperimentiersets auch alle weiteren Produkte für die Physik-Sammlung so großen Anklang gefunden haben und wir auch in diesem Bereich mit Qualität und fairen Preisen überzeugen können.

In diesem Sinne erweitern wir laufend unser Sortiment.

Zu unserer Philosophie gehört, dass Bildung kein Privileg sein sollte. Lehrmittel für Physik werden oft übersteuert verkauft, losgelöst von den Einkaufspreisen. Das hat zur Folge, dass sich Fachschaften mit ihrem jährlichen Budget zu wenig leisten können. Wir finden das falsch und möchten etwas ändern – zum Wohle der Bildung.

Wir achten genau auf die Auswahl und die Qualität der Produkte. Durch die enge Zusammenarbeit mit Lehrkräften wissen wir genau was in der Praxis benötigt wird. Zudem verkaufen wir nur Produkte, welche von den Lehrkräften die besten Rückmeldungen und Bewertungen erhalten haben.

Bei uns stehen Sie als Kunde im Mittelpunkt. Unser freundliches und kompetentes Service-Team kümmert sich gerne um Ihre Anliegen. Auch individuelle Wünsche erfüllen wir gerne.

Bei Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Herzliche Grüße


Geschäftsleitung

Übersicht

Medien

Komplettpaket	6
---------------------	---

Mechanik 8

Länge	8
-------------	---

Zeit	9
------------	---

Masse	10
-------------	----

Volumen, Dichte	12
-----------------------	----

Bewegungen	14
------------------	----

Kräfte	18
--------------	----

Hookesches Gesetz	19
-------------------------	----

Gravitation	19
-------------------	----

Reibung	20
---------------	----

Kraftwandler	21
--------------------	----

Newtonsche Gesetze	24
--------------------------	----

Energie, Impuls	26
-----------------------	----

Druck, Auftrieb	30
-----------------------	----

Strömungslehre	38
----------------------	----

Schwingungen, Wellen, Akustik 39

Astronomie 46

Elektrizitätslehre 48

Magnetismus	48
-------------------	----

Elektrostatik	51
---------------------	----

Elektrizitätsquellen	56
----------------------------	----

Messgeräte	58
------------------	----

Stromkreis	60
------------------	----

Elektromagnetismus	66
--------------------------	----

Induktion	68
-----------------	----

Generator	70
-----------------	----

Supraleiter	71
-------------------	----

Elektrochemie	71
---------------------	----

Wärmelehre	72
Wärmequellen	72
Temperaturmessgeräte	74
Energiezufuhr Wärme, Arbeit	75
Längen- und Volumenausdehnung	77
Allgemeines Gasgesetz	79
Wärmeübertragung	79
Erwärmungsgesetz	82
Wärmekraftmaschinen	83
Optik	84
Demonstrationssets	84
Lichtquellen, Lichtausbreitung	85
Magnettafel	86
Schatten	87
Linse.....	88
Spiegel	89
Farben	90
Brechung	91
Energie	93
Atom- und Kernphysik, Quantenphysik	94
Arbeitsmittel, Gefäße	98
Experimentiersets für Schüler PHYPLUS	100
Mechanik	102
Optik	111
Elektrizitätslehre	113
Wärmelehre	120
Schwingungen, Wellen, Akustik	122
Bausätze	124

Physik-Komplettpaket

Digitale Unterrichtsmaterialien

Die modernen Medien bieten großartige Möglichkeiten den eigenen Physikunterricht effektiver, schülergerechter und interessanter zu gestalten. Um diese Möglichkeiten kompetent und zielgerichtet einzusetzen bedarf es jedoch meistens einer Vorbereitung, die viel mehr Zeit und Geduld in Anspruch nimmt als der Lehreralltag gestattet.

Deshalb bieten wir **PowerPoint-Präsentationen** (inkl. Kopiervorlagen, SmartBoard-Dateien usw.) zu **mehr als 115 Themen** an, die moderne Bildungsansprüche erfüllen, optimal für den Unterricht geeignet sind und Freude am Fach vermitteln. Die Unterrichtsmaterialien wurden gemeinsam mit Lehrkräften entwickelt und in der Praxis erprobt.

Bei der Entwicklung wurde großer Wert auf folgende Merkmale gelegt:

- Klare Struktur, Schüलगemäßheit und didaktisch wertvolle Vorgehensweisen
- Hochwertige Ausgestaltung mit erstklassigen Fotos und Grafiken
- Interessante Beispiele aus Alltag, Wissenschaft und Technik
- Ideale Eignung für Hefteinträge durch schüलगerechte Formulierungen und Grafiken
- Attraktive Versuche (durchführbar mit üblichen Mitteln einer Physik-Sammlung)
- Ansprechendes Design ohne unnötige Effekte
- Abänderbare Dateien, somit individuell anpassbar

Das Physik-Komplettpaket umfasst **mehr als 2700 Folien** und deckt die Themenbereiche Mechanik, Wärmelehre, Elektrizitätslehre, Atom- und Kernphysik, Optik, Akustik, Energieversorgung und Astronomie ab.

Medium: Download oder USB-Stick

Auf unserer Internetseite können Sie auch einzelne Themenbereiche schnell und einfach als Download beziehen.

Einblicke:

<p>Versuch B1</p> <p><u>Aufbau</u></p> <p><u>Beschreibung</u></p> <p>Ein Körper ($F_G = 10 \text{ N}$) wird mit einem Seil gehalten, das über feste bzw. lose Rollen verläuft. (s. Skizzen)</p> <p>Mit einem Kraftmesser wird jeweils die Haltekraft ermittelt.</p>	<p>B: Sonnenfinsternis</p> <p>Bei einer Sonnenfinsternis fällt der Schatten des Mondes auf die Erde. (Mondphase: Neumond)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Da die Sonne eine ausgedehnte Lichtquelle ist, ergibt sich ein Kernschatten(raum) und ein Halbschatten(raum). 	<p>Beschreibe und erkläre.</p> <p>Gewöhnliche Tasse (nach 30 s) Doppelwandiger Campingbecher (nach 30 s)</p>
<p><u>Aufbau</u></p> <p>Empfänger Sender</p>	<p>Beispiel 1: Wirbelstrombremse für Fahrgeschäfte</p> <p>Metallschwert Magnete</p> <p>Achterbahn „Gokart“ in Holland</p>	<p>Versuch A2: Hochtransformieren</p> <p><u>Aufbau</u></p> <p><u>Beschreibung</u></p> <p>Zwei Spulen befinden sich auf einem geschlossenen Eisenkern. Die linke Spule (600 Wdg.) wird an das Haushaltsnetz (230 V ~) angeschlossen. Die rechte Spule (12.000 Wdg.) ist mit zwei hörnerförmigen Elektroden verbunden.</p> <p><u>Beobachtung</u></p> <p>Zwischen den Elektroden entstehen Lichtbögen.</p>

Physik-Komplettpaket Einzellizenz

Ph-XE

99,- €

Physik-Komplettpaket Schullizenz

Ph-XS

199,- €

Die Schullizenz ist zeitlich unbegrenzt und schließt alle Lehrkräfte einer Schule mit ein. Jede Lehrkraft darf die Dateien auf beliebig vielen Rechnern nutzen, auch auf eigenen Geräten, auch zuhause. Änderungen an den Präsentationen sind durchgehend möglich und gestattet. Die Inhalte dürfen mit den Schülern genutzt und als Dateien und Kopien zur Verfügung gestellt werden.

Die Einzellizenz bezieht sich entsprechend nur auf eine Lehrkraft.

Auch für **Mathematik** und **Informatik/IT** erhältlich! (s. Webshop)

Beispiel 2: gerade Pyramide
(quadratische Grundfläche mit $a = b = 4 \text{ cm}$; Höhe: $4,5 \text{ cm}$)

$s = AC$ (Diagonale) $q = 0,5$ $\omega = 45^\circ$

1. Diagonale A_1C_1 und Grundfläche zeichnen (Benennung: A_1, B_1, C_1, D_1)
2. s einzeichnen: $A_1B_1 = A_1C_1 = C_1D_1 = C_1B_1 = C$
3. h bei M antragen (von Schrägbildliche aus)
4. darzustellende Länge von MB_1 und MD_1 : $q = 2,83 \text{ cm} = 1,415 \text{ cm}$
5. Grundfläche vervollständigen
6. Höhe von M einzeichnen
7. Kanten einzeichnen

$R = \{ (x|y) \in M_1 \times M_2 \mid 3 \cdot x + 4 \cdot y \leq 14 \}$ beschreibende Form
sprich: „Wertepaare x y aus der Produktmenge von M_1 Kreuz M_2 mit der Eigenschaft ...“

$R = \{ (1|1); (1|2); (2|1); (2|2); (3|1) \}$ aufzählende Form

• Darstellungsformen für Relationen:

Pfeildiagramm

Koordinatendiagramm

3. Prisma (Plural: Prismen)

Ein **Prisma** ist ein Körper, dessen Seitenkanten parallel und gleich lang sind und ein Vieleck (hier: Dreieck) als Grundfläche hat. Die Grundfläche und die Deckfläche sind kongruent.

gerades dreiseitiges Prisma (senkrechte Seitenkanten)

schiefes dreiseitiges Prisma

h: Höhe (Abstand zwischen Grund- und Deckfläche)

c) Steigungsdreieck

$m = \frac{\Delta y}{\Delta x}$

$m = \frac{3}{2} = 1,5$

$\vec{v} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \frac{3}{2} \vec{e}_1 = m \vec{e}_1$

• Ein **Steigungsdreieck** wird von zwei Punkten der Geraden festgelegt. Mit $\Delta x (= x_2 - x_1)$ und $\Delta y (= y_2 - y_1)$ können die Steigung und der Steigungsvektor berechnet werden.

Beispiel 3: 2 mal Ziehen aus der Urne (mit Zurücklegen)

$P(\text{„gleiche Farben“}) = P(R-R) + P(B-B) = 16\% + 36\% = 52\%$

Aufbau und Grundbegriffe:

Entität: Datenfeld (Attribut)

Auslese

A_Nr	A_Datum	P_Nr	P_Nr	A_Zustik
1	01.08.2015	1	2	ja
2	01.08.2015	1	2	nein
3	01.08.2015	2	4	ja
4	01.08.2015	4	5	ja

Datensatz (Tupel)

Primärschlüssel

Fremdschlüssel

Personen

P_Nr	P_Name	F_Nr	F_Titel	F_Genre	F_FSK
1	Maria	1	Keine Nennreihe	Komödie	12
2	Wunder von Bern	2	Drama	6	6
3	Bad Boys	3	Action	16	16
4	Rambo - Eine Blood	4	Action	16	16

(1) DSL (Digital Subscriber Line = Digitaler Teilnehmeranschluss)

Durch DSL werden die Kupferleitungen des Telefonnetzes zum Senden und Empfangen von Daten verwendet.

* DSLAM = DSL Access Multiplexer (DSL-Zugangskonzentratoren)

Aufbau

Polarisationsfilter lassen nur Licht mit einer Schwingungsrichtung durch. Liegt an einem Flüssigkristall eine Spannung an, so wird die Schwingungsrichtung des durchgehenden Lichts gedreht.

Aufbau des Geschäftsbriefs

Zusammenfassung

Mikrometerschraube



Bügelmessschraube, Grob- und Feineinstellung, gehärtete und geschliffene Messflächen, Messbereich: 25 mm, Ablesegenauigkeit: 0,01 mm, Material: Edelstahl, mit Box

Ph-M-1-001

19,90 €

Messschieber



Innen-, Außen- und Tiefenmessung, Messbereich: 120 mm, Ablesegenauigkeit: 0,1 mm, Nonius: mit 9 Strichen, Material: Edelstahl

Ph-M-1-002

12,90 €

Messschieber mit Digitalanzeige

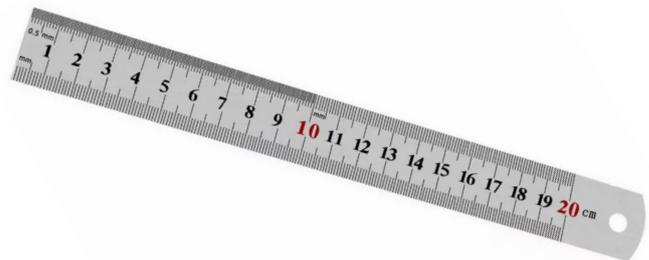


Großes LCD-Display, Innen-, Außen- und Tiefenmessung, Messbereich: 150 mm, Ablesegenauigkeit: 0,1 mm, Material: Edelstahl, inkl. Batterie

Ph-M-1-012

29,90 €

Lineal

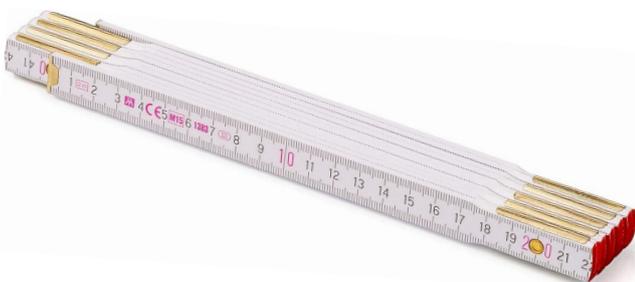


Messbereich: 20 cm, Ablesegenauigkeit: 0,5 mm, Rückseite: Einheit Zoll/Inch, Material: Edelstahl, mit Schutzhülle

Ph-M-1-003

4,90 €

Meterstab



Gliedermeterstab, Messbereich: 2 m, Ablesegenauigkeit: 1 mm, Material: Holz

Ph-M-1-004

3,90 €

Meterstab rot/weiß



Gliedermeterstab, Messbereich: 2 m, Ablesegenauigkeit: 1 cm, Skalierung in rot/weiß, Material: Holz

Ph-M-1-011

19,90 €

Maßband 50 m



Messbereich: 50 m, Ablesegenauigkeit: 1 mm, Material: Kunststoff flexibel

Ph-M-1-006

19,90 €

Messrad



Zählwerk (für ganze Meter), Rad mit cm-Skala, Messbereich: 10 km, Ablesegenauigkeit: 1 cm, Material: Kunststoff/Metall

Ph-M-1-007

39,90 €

Entfernungsmesser



Zielerfassung mit Laser, Messbereich: 50 m, Ablesegenauigkeit: 1 mm, LCD-Display mit Hintergrundbeleuchtung, zahlreiche Funktionen, inkl. Batterien (2 AAA), mit Tasche

Ph-M-1-008

39,90 €

Digitales Winkelmessgerät



Messung des Neigungswinkels, Messbereich: 0° bis 360°, Ablesegenauigkeit: 0,01°, LCD-Display, zahlreiche Funktionen, inkl. Batterien (2 AAA)

Ph-M-1-010

39,90 €

Stoppuhr



LCD-Display, Messbereich: 10 h, Ablesegenauigkeit: 0,01 s, alle gängigen Funktionen (Start, Stopp, Reset, Addition usw.), Kunststoffgehäuse

Ph-M-2-001

9,90 €

Digitaler Timer



Großes LED-Display, Funktionen Stoppuhr und Timer, zum Hinstellen, zusätzlich magnetische Rückseite, Messbereich: 100 min, Ablesegenauigkeit: 1 s, Abmessungen: 10 cm x 7 cm, inkl. Batterien (2 AAA)

Ph-M-2-003

24,90 €

ZEIT

Set Sanduhren



Set mit 5 großen Sanduhren (30 s, 1 min, 3 min, 5 min, 10 min), Höhe: jeweils 13 cm, Material: Glas/Kunststoff, mit Box

Ph-M-2-005

39,90 €

Sonnenuhr



Mit Kompass zur Ausrichtung, Durchmesser: 10 cm, Material: Messing, mit Holzbox

Ph-M-2-006

39,90 €

Sonnenuhr Schiefer



Durchmesser: 25 cm, Material: Schiefer

Ph-M-2-009

49,90 €

Info

Zeitmessgeräte mit Lichtschranken finden Sie auf Seite 15.



Digitale Waage



Messbereich: 2000 g, Ablesegenauigkeit: 0,1 g, Display mit leuchtenden Ziffern, Abmessungen Teller: 143 mm x 192 mm, Abmessungen gesamt: 280 mm x 180 mm x 80 mm, Tara-Funktion, Betrieb mit (Akku-)Batterien oder Netzteil

Ph-M-3-001

79,90 €

Digitale Waage kompakt



Messbereich: 200 g, Ablesegenauigkeit: 0,01 g, LCD-Display mit Hintergrundbeleuchtung, Stellfläche: 5 cm x 5 cm, mit Tara-Funktion, inkl. Batterien (2 AAA), z. B. für Schülerversuche nutzbar

Ph-M-3-002

9,90 €

Balkenwaage



Messbereich: 200 g, Ablesegenauigkeit: 20 mg, Material: Metall, mit Gewichtssatz in Box, Material Gewichte: Stahl, vernickelt

Ph-M-3-003

59,90 €

Tafelwaage



Messbereich: 2000 g, Ablesegenauigkeit: 1 g, Material: Metall, mit Gewichtssatz in Box, Material Gewichte: Stahl, vernickelt

Ph-M-3-004

49,90 €

Federwaage

Messbereich: 32 kg, Ablesegenauigkeit: 1 kg, Kunststoff/Metall



Ph-M-3-009

29,90 €

Gewichtssatz



Material: Stahl, vernickelt, inkl. Pinzette, mit Holzbox
Inhalt: 1 g, 2 g (2x), 5 g, 10 g, 20 g (2x), 50 g, 100 g, 200 g (2x), 500 g

Ph-M-3-005

49,90 €

Hängewaage elektrisch

Messbereich: 75 kg, Ablesegenauigkeit: 0,01 kg, LCD-Display, Kunststoff/Metall, inkl. Batterien (2 AAA)



Ph-M-3-010

24,90 €

Gewichtsträger mit Scheibengewichten



10 g bis 1100 g darstellbar, Material: Messing, mit Box
Inhalt: Gewichtsträger 10 g, Scheibengewichte 10 g, 20 g (2x), 50 g, 100 g, 200 g (2x), 500 g

Ph-M-3-007

39,90 €

Gewichte mit Haken



10 Gewichtsstücke je 50 g, jeweils mit 2 Haken, Material: Stahl, vernickelt, mit Box
Inhalt: 50 g (10x)

Ph-M-3-008

16,90 €

Magische Rampe



Zur Demonstration des Schwerpunkts, der Körper rollt die Rampe hoch, Länge: 45 cm, Material: Holz

Ph-M-3-014

34,90 €

Schwebevogel

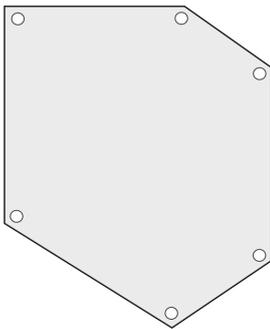


Zur Demonstration des Schwerpunkts, 2-teilig: Vogel und Pyramide, der Schwerpunkt des Vogels befindet sich bei der Schnabelspitze mit der er auf der Pyramide liegt, Breite: 12 cm, Höhe: 8 cm, Material: Kunststoff

Ph-M-3-011

9,90 €

Schwerpunktplatte



Unregelmäßig geformte Platte, Material: PVC, Größe: 20 cm zusätzlich benötigt: Lot mit Schnur, Folienstift

Ph-M-3-013

14,90 €

Standfestigkeit Demonstrationsgerät



Neigbares Gestell, vom Schwerpunkt geht ein Lot aus, zur Vorführung dass der Körper nur stehen bleibt wenn das Lot des Schwerpunkts über der Standfläche ist, Höhe: 20 cm, Material: Edelstahl

Ph-M-3-012

39,90 €

VOLUMEN, DICHT

Kubikdezimeter-Würfel



Würfel bestehend aus 9 Platten, 9 Stangen und 10 Würfeln (je 1 cm³), mit passgenauer Kunststoffbox

Ph-M-4-001

14,90 €

Zehnersystemsatz aus Holz



Zur Darstellung von Zahlen und Veranschaulichung von Volumen und Volumeneinheiten, 50 Würfeln (1 cm³), 10x 10er-Stange, 10x 100er-Fläche, 1x Würfel (1 dm³), Holz, mit Box

Ph-M-4-017

39,90 €

Überlaufgefäß



Höhe 10 cm, Material: Kunststoff

Ph-M-4-002

9,90 €

Hebebühne

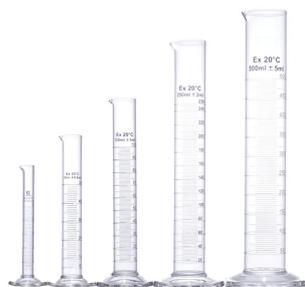


Stellfläche: 15 cm x 15 cm, maximale Höhe: 25 cm, mit Stell-schraube, Material: Stahl, z. B. für Versuche mit dem Über-laufgefäß

C-6-041

49,90 €

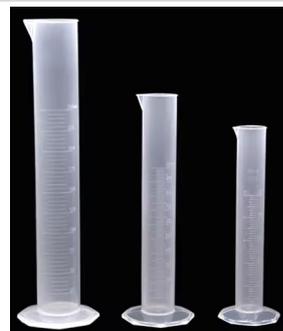
Messzylinder Glas



Borosilikatglas, mit Glasfuß

10 ml / 0,2 ml	C-1-062-10	2,60 €
50 ml / 0,5 ml	C-1-062-50	2,95 €
100 ml / 1 ml	C-1-062-100	3,45 €
250 ml / 2 ml	C-1-062-250	6,65 €
500 ml / 5 ml	C-1-062-500	10,20 €

Messzylinder Kunststoff



Polypropylen, mit Ausguss, mit Skala

10 ml / 0,1 ml	C-4-002-10	1,80 €
50 ml / 0,5 ml	C-4-002-50	2,60 €
100 ml / 1 ml	C-4-002-100	4,20 €
250 ml / 2 ml	C-4-002-250	6,80 €

Würfel mit gleichem Volumen



Material: Cu, Fe, Zn, Al, Pb, Messing, PVC, Acryl, Holz
Größe wählbar: Kantenlänge 1 cm oder 2 cm

Ph-M-4-007A Kantenlänge 1 cm	9,90 €
Ph-M-4-007B Kantenlänge 2 cm	29,90 €

Kugeln gleicher Größe (d = 2 cm)



3 Kugeln gleicher Größe, Durchmesser 2 cm, Material: Edel-stahl, Holz (Buche), Styropor

Ph-M-4-016	9,90 €
-------------------	---------------

Körper mit gleicher Masse



3 Körper mit je 100 g, Material: PVC, Al, Fe

Ph-M-4-008

19,90 €

Flüssigkeiten für Versuche zu den Themen Dichte, Schweredruck, Auftrieb usw.

1 Liter Alkoholmischung 0,80 g/cm³

in Kunststoffflasche

Ph-M-4-010

14,90 €

1 Liter dest. Wasser 1,00 g/cm³

in Kunststoffflasche

Ph-M-4-011

2,90 €

1 Liter Zuckerlösung 1,20 g/cm³

in Kunststoffflasche

Ph-M-4-009

19,90 €

Helium Flasche für ca. 50 Ballons



Helium Flasche für ca. 50 Ballons, einfache Bedienung

Ph-M-4-012

69,90 €

Aerogel

Leichtester Festkörper der Welt, Silikatbasis, Hightech-Werkstoff, auch bei NASA-Missionen verwendet, verschiedene Größen erhältlich



Ph-M-4-018

ab 7,90 €

Carbon/Kohlefaser

Zur Demonstration der geringen Dichte und hohen Stabilität, Platte, 20 cm x 30 cm x 2 mm



Ph-M-4-019

39,90 €

Aräometer 6er Set



Set mit 6 Aräometern, Messung der Dichte von Flüssigkeiten, Messbereiche: 0,7 - 0,8 g/cm³, 0,8 - 0,9 g/cm³, 0,9 - 1,0 g/cm³, 1,0 - 1,1 g/cm³, 1,1 - 1,2 g/cm³ und 1,2 - 1,3 g/cm³, mit Box

Ph-M-4-006

49,90 €

Info

Gefäße aus Glas, Kunststoff und Porzellan finden Sie in unserem Webshop unter Chemie/Glasartikel, Kunststoffartikel usw.



Zeitmessgerät mit Lichtschranken kompakt



Messung von Geschwindigkeit, auch weitere Modi: Zeit, Beschleunigung, Lichtschranken integriert, zum Halten oder zur Befestigung an Stativ, inkl. Batterien (4 AAA), mit Anleitung

Ph-M-5-007

69,90 €

Zeitmessgerät mit Lichtschranken



Großes Display, leuchtende Ziffern, 2 Lichtschranken, mehrere Modi (Zeit, Geschwindigkeit, Beschleunigung usw.), optimal für Versuche zur Mechanik, Ablesegenauigkeit: 0,001 s, mit Netzteil, mit Anleitung

Ph-M-2-002

149,- €

Stoppuhr

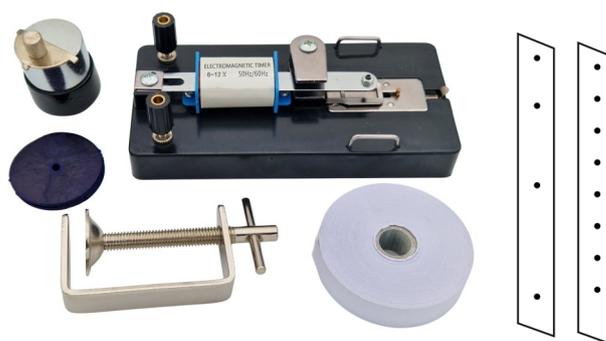


LCD-Display, Messbereich: 10 h, Ablesegenauigkeit: 0,01 s, alle gängigen Funktionen (Start, Stopp, Reset, Addition usw.), Kunststoffgehäuse

Ph-M-2-001

9,90 €

Ticker zur Bewegungsaufzeichnung



Aufzeichnen von Bewegungen, der Ticker hinterlässt in gleichen Zeitintervallen Farbpunkte auf dem Streifen (50/s), Inhalt: Netzteil, Kabel, Schraubklemme, Papierrolle, Farbplättchen, Gewicht für Fallexperiment, mit Anleitung

Ph-M-5-003

59,90 €

Stroboskop



Frequenz 1 Hz bis 10000 Hz einstellbar, helle LEDs, Lithium-Ionen-Akku, inkl. Ladekabel

Ph-M-5-009

249,- €

Camcorder 4K inkl. Stativ



Camcorder (48MP, 18X Zoom, Touchscreen, mit Fernbedienung, 2 Akkus, 32GB SD Karte), zum Aufzeichnen von Bewegungen, inkl. großes Stativ

Ph-M-5-013

249,- €

Gleichförmige Bewegung einer Luftblase



Zur Untersuchung des Zusammenhangs von Zeit und zurückgelegtem Weg, das Rohr wird fast vollständig mit Wasser gefüllt und verschlossen, es wird leicht zur Ebene geneigt und in gleichen Zeitintervallen wird die Position der Luftblase mit einem Stift markiert, die Auswertung ergibt die direkte Proportionalität, ein zweiter Versuch mit etwas größerer Neigung ergibt eine schnellere Bewegung, Inhalt: Plexiglasrohr: Länge 1,00 m, Durchmesser 1,3 cm/ 1,0 cm, 2 Stopfen

Ph-M-2-005

29,90 €

Edelstahlkugel (für Fallexperimente)



Material: Edelstahl, Größe wählbar

Ph-M-5-002A d = 1 cm

2,90 €

Ph-M-5-002B d = 2 cm

3,90 €

Ph-M-5-002C d = 3 cm

5,90 €

Ph-M-5-002D d = 5 cm

9,90 €

Wagen batteriebetrieben



2 Geschwindigkeitsstufen einstellbar, zur Untersuchung des Zusammenhangs von Zeit und zurückgelegtem Weg, inkl. Batterie (1 AA)

Ph-M-5-001

29,90 €

Umlenkrolle für Tisch

Umlenkrolle zur Befestigung an Tischen, höhenverstellbar, Material: Edelstahl



Ph-A-1-006

14,90 €

Wagen 100 g

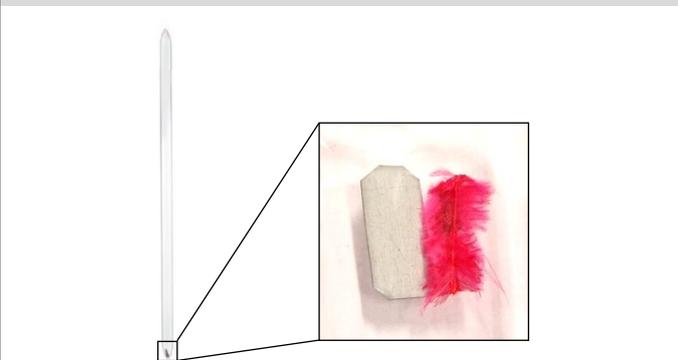
Wägelchen, Masse: 100 g, Material: Kunststoff, Abmessungen: 11 cm x 7 cm x 5 cm, Stellfläche: 5 cm x 5 cm



Ph-M-11-002

12,90 €

Vakuurröhre für freien Fall



Zur Demonstration dass alle Körper gleich schnell fallen, vollständig abgeschlossenes Glasgefäß mit Vakuum (kein Anschluss von Vakuumpumpe nötig!), stabiles dickes Glas, Länge: 100 cm, Durchmesser: 5 cm, mit Feder und Metallstück

Ph-M-5-011

129,- €

g-Ball



Ball mit Zeitmessfunktion: Start beim Loslassen, automatischer Stopp beim Auftreffen, Untersuchung des freien Falls und Bestimmung der Erdbeschleunigung, Ablesegenauigkeit: 0,01 s, inkl. Batterie

Ph-M-5-004

49,90 €

Schiene, schiefe Ebene



Messung der Beschleunigung, Inhalt: Schiene mit Umlenkrolle, Stativmaterial zur Neigung mit Winkelmesser, Wägelchen, Messgerät (inkl. Netzteil), 2 Lichtschranken, inkl. Anleitung, zusätzlich benötigt: Gewichtsträger mit Massenstucken

Ph-M-5-014

149,- €

Luftkissenbahn



Bestens geeignet für Versuche zu den Themen Geschwindigkeit und Beschleunigung, Details und Lieferumfang s. Seite 28

Ph-M-17-003

749,- €

Abschussvorrichtung



Abschussvorrichtung mit Winkelmesser und Auslosер, Untersuchung des waagrechten und schiefen Wurfs, Material: Edelstahl, 3 Anfangsgeschwindigkeiten einstellbar, mit 2 Kugeln

Ph-M-5-006

89,90 €

Fallvorrichtung



Fallvorrichtung mit Zeitmessgeraten/Lichtschranken, Untersuchung des freien Falls und Bestimmung der Erdbeschleunigung, Material: Edelstahl, Höhe 1,25 m, Ablesegenauigkeit: 0,01 s, inkl. Batterien (3 x 4 AAA)

Inhalt: Fallvorrichtung mit Skala, Magnethalterung, Auffangvorrichtung, 3 Zeitmessgeräte/Lichtschranken, Kabel, Kugeln, Anleitung

Ph-M-5-005

249,- €

Wurfparabelwagen



Fahrzeug mit vertikaler Abschussvorrichtung, mit Fernbedienung, zur Demonstration der Unabhängigkeit von vertikaler und horizontaler Bewegung (Kugel landet wieder in Öffnung), mit 2 Kugeln, inkl. Batterien (6 AAA)

Ph-M-5-008

89,90 €

Federkraftmesser



Federkraftmesser, mit Nullpunktkorrekturschraube

Ph-M-6-001A	1 N	12,90 €
Ph-M-6-001B	5 N	12,90 €
Ph-M-6-001C	10 N	12,90 €
Ph-M-6-001D	20 N	12,90 €

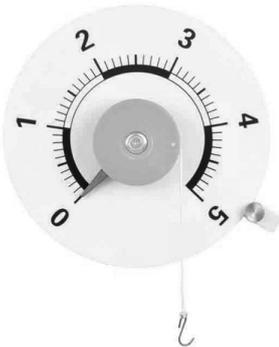
Kraftmesser digital



Messbereich: 20 N, Ablesegenauigkeit: 0,01 N, zahlreiche Aufsätze für verschiedene Messzwecke (Haken usw.), inkl. Netzteil

Ph-M-6-002 **199,- €**

Kraftmesser rund 5 N, magnetaftend



Durchmesser: 20 cm, Messbereich: 5 N, Ablesegenauigkeit: 0,1 N, mit Nullpunktkorrekturschraube, magnetaftend

Ph-M-6-006 **39,90 €**

Set Arten von Kräften



Ergänzend zu Ph-M-6-003, Veranschaulichung der Arten von Kräften

Inhalt: Ball, Becherglas, Aufziehauto, Pfeil und Bogen

Ph-M-6-004 **39,90 €**

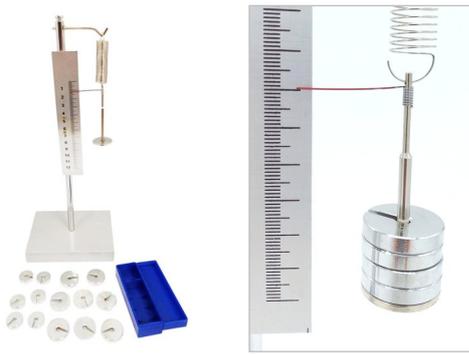
Set Wirkungen einer Kraft



Demonstration der Wirkungen von Kräfte (Bewegungsänderung und Verformung) und Herleitung der Definition von Kraft
Inhalt: Edelstahlkugel, Stabmagnet, Feder, Knetmasse

Ph-M-6-003 **19,90 €**

Hookesches Gesetz Apparatur



Versuchsaufbau zur Herleitung des hookeschen Gesetzes
 Inhalt: Stativ, Stange, Skala (verschiebbar), Feder, Set mit Massenstücken (8x 20 g; 6x 10 g), Träger für Massenstücke, mit Box

Ph-M-7-001 **29,90 €**

Set Federn



5 Federn mit unterschiedlichen Federkonstanten (2,5 N/m, 5 N/m, 10 N/m, 15 N/m und 25 N/m), für Experimente zum hookeschen Gesetz, Schwingungen usw.

Ph-M-7-002 **24,90 €**

Lot mit Schnur

Metall, Durchmesser: 16 mm,
 Masse 125 g, mit 4 m Schnur



Ph-M-8-002 **19,90 €**

Bestimmung von g (statisch)

Tipp

Zur Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Masse und Gewichtskraft ist erforderlich:

- Gewichtsträger mit Scheibengewichten
- Federkraftmesser oder Kraftmesser digital
- Stativ
- Muffe mit Haken

Gewichtsträger mit Scheibengewichten

s. Seite 11

Ph-M-3-007 **39,90 €**

Federkraftmesser 5 N

s. Seite 18

Ph-M-6-001B 5 N **12,90 €**

Stativ klein

s. Webshop

C-6-003 **12,90 €**

Muffe mit Haken

s. Webshop

C-6-014 **9,30 €**

Bestimmung von G

Gravitationswaage



Gravitationswaage nach Cavendish

Durchführbare Experimente:

- Existenz von Gravitationskräften zwischen den Massen
- Messung der Gravitationskonstante G
- Überprüfung des Abstandsgesetzes ($1/r^2$) mit Anleitung

Ph-M-8-001 **899,- €**

Info

Für die wesentlichen Versuche zur Reibung und die Bestimmung von Reibungskoeffizienten wird benötigt:

- Set Reibungsklotze
- Gewichtssatz
- Set Reibungsflächen, Rollen
- Federkraftmesser 1 N oder Kraftmesser digital
- Schiefe Ebene, s. S. 21

Federkraftmesser 1 N

s. Seite 18

Ph-M-6-001A 1 N **12,90 €**

Gewichtssatz

s. Seite 11

Ph-M-3-005 **49,90 €**

Set Reibungsflächen



3 Flächen, Abmessungen: je 20 cm x 50 cm, Material: Holz, Edelstahl, Tonpapier

Ph-M-9-002 **39,90 €**

Reibung Experimentierset kompakt

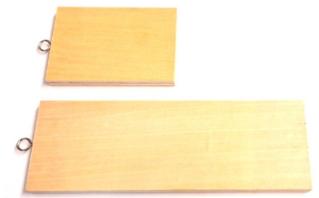


Zur Untersuchung der Einflussfaktoren auf die Reibungskraft, Masse und Fläche des Reibungskörpers veränderbar, Inhalt: Reibungsfläche (50 cm), Reibungsklotz, mit Haken, 3 x Gewichte 50 g, Federkraftmesser

Ph-M-9-007 **29,90 €**

Set Reibungsklotze

1 x Holzquader (20 cm x 7 cm), 1 x Holzquader (10 cm x 7 cm), jeweils mit Öse, zusätzliche Klebefolien zur Anbringung: Papier



Ph-M-9-001A **29,90 €**

Reibungsklotz Stahl

Edelstahl, 10 cm x 8 cm, mit Öse, eine Seite beschichtet (eloxiert)



Ph-M-9-001B **19,90 €**

Rollen



60 Stück, Länge: 10 cm, Durchmesser: 4 mm, Material: Holz, zur Verwendung als Rollen unter den Reibungsklotzen zur Untersuchung der Rollreibung

Ph-M-9-003 **6,90 €**

Kugellager

Außendurchmesser: 6 cm, Innendurchmesser: 3 cm



Ph-M-9-004 **24,90 €**

Rollenlager

Außendurchmesser: 6 cm, Innendurchmesser: 3 cm



Ph-M-9-005 **24,90 €**

Hebel Experimentierset



Versuchsaufbau zum Hebelgesetz, Inhalt: Standfuß, Stativstange, Hebelaufhängung, Hebelstange (mit Skala, Haken und Feinjustierung), Massenstücke 10x 10 g (jeweils mit Haken und Öse)

Ph-M-10-001 **29,90 €**

Set Nussknacker und Kneifzange



Nussknacker und Kneifzange als alltagsnahe Beispiele zum Hebelgesetz

Ph-M-10-002 **24,90 €**

Info

Für die gängigen Versuche zur schiefen Ebene (Kraftwandler, Herleitung des Begriffs Arbeit) wird benötigt:

- Schiefe Ebene Apparatur
- Wägelchen 100g
- Gewichtssatz
- Federkraftmesser 1 N oder 5 N, oder Kraftmesser digital
- Meterstab oder Maßband



Schiefe Ebene Apparatur



Versuchsapparatur Schiefe Ebene, Winkel- und Höhenskala, inkl. Umlenkrolle, Material: Holz, Edelstahl

Ph-M-11-001 **49,90 €**

Meterstab

s. Seite 8

Ph-M-1-004 **3,90 €**

Wagen 100 g



Wägelchen, Masse: 100 g, Material: Kunststoff, Abmessungen: 11 cm x 7 cm x 5 cm, Stellfläche: 5 cm x 5 cm

Ph-M-11-002 **12,90 €**

Federkraftmesser 1 N

s. Seite 18

Ph-M-6-001A 1 N **12,90 €**

Federkraftmesser 5 N

s. Seite 18

Ph-M-6-001B 5 N **12,90 €**

Gewichtssatz

s. Seite 11

Ph-M-3-005 **49,90 €**

Flaschenzug Stativ



Zur Durchführung von Experimenten zum Thema Kraftwandler
Seil, Umlenkrolle und Flaschenzug, Höhe: 80 cm
Inhalt: Bodenplatte, Stativmaterial, 8 Haken
Ergänzung: Ph-M-12-002

Ph-M-12-001

59,90 €

Flaschenzug Zubehörset

Zusammenstellung:

- 7 x Einfachrolle (d = 50 mm)
 - 2 x Zweifachrolle (d = 30/40/50 mm)
 - 2 x Dreifachrolle (d = 40/50 mm)
 - 2 x Zweiseibenblock (d = 50 mm)
 - 2 x Dreiseibenblock (d = 50 mm)
 - 2 x Vierscheibenblock (d = 50 mm)
 - 2 x Gewichtsträger mit Scheibengewichten
 - 2 x Federkraftmesser 5 N
 - 1 x Meterstab
 - 1 x Schnur
 - 1 x Schere
- Mit Box

Beschreibung und Details: s. folgende Produkte

Ph-M-12-002

199,- €

Rolle



d = 50 mm, Haken oben und unten, Material: Kunststoff/
Edelstahl

Ph-M-12-003

4,90 €

Feste Rollen



d = 40/50 mm bzw. d = 30/40/50 mm, Haken oben und unten,
Material: Kunststoff/Edelstahl

Ph-M-12-004A Zweifachrolle

5,90 €

Ph-M-12-004B Dreifachrolle

6,90 €

Scheibenblöcke



d = 50 mm, Haken oben und unten, Material: Kunststoff/
Edelstahl

Ph-M-12-005A Zweiseibenblock

5,90 €

Ph-M-12-005B Dreiseibenblock

6,90 €

Ph-M-12-005C Vierscheibenblock

7,90 €

Schnur



Länge 100 m, Durchmesser: 2 mm, reißfest
passend zu den Produkten: Ph-M-12-003, Ph-M-12-004 und
Ph-M-12-005

Ph-A-1-010

9,90 €

Gewichtsträger mit Scheibengewichten



10 g bis 1100 g darstellbar, Material: Messing, mit Box
 Inhalt: Gewichtsträger 10 g, Scheibengewichte 10 g, 20 g (2x),
 50 g, 100 g, 200 g (2x), 500 g

Ph-M-3-007 39,90 €

Federkraftmesser 5 N

s. Seite 18

Ph-M-6-001B 5 N 12,90 €

Meterstab

s. Seite 8

Ph-M-1-004 3,90 €

Flaschenzug



Flaschenzug, 2 Dreischeidenblöcke, mit Seil, Belastbarkeit
 max. 180 kg

Ph-M-12-007 29,90 €

Klettergurt



Material: Polyester/Edelstahl, Belastbarkeit max. 300 kg
 passend zu Ph-M-12-007

Ph-M-12-008 49,90 €

Wellrad/Achse



Zur Untersuchung der Kräfte an Achsen, Wellrad mit 3 Radi-
 en, mit Schnüren und Ösen, mit Spezialmuffe, Material:
 Kunststoff/Edelstahl

Ph-M-13-001 24,90 €

Gewichte für Wellrad/Achse



Gewichtsstücke mit Haken: 10 g (1x), 20 g (1x), 50 g (4x),
 Material: Stahl (vernickelt)
 passend zu Ph-M-13-001

Ph-M-13-002 14,90 €

Stativ klein

s. Webshop

C-6-003 12,90 €

ACHSE

Trägheit Experimentiererset

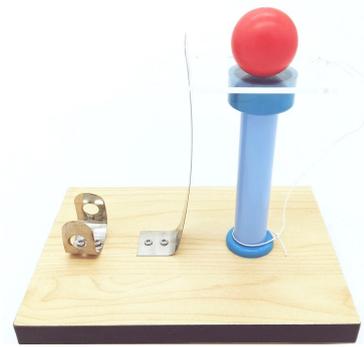


Zur Untersuchung der Trägheit bei Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen, Inhalt: Versuchswägelchen, Figur, Glasgefäß, Kerze

Ph-M-14-001

19,90 €

Trägheit Demonstrationsgerät



Demonstrationsgerät zur Trägheit, die Kugel behält trotz der schnellen Bewegung der Unterlage ihre Position

Ph-M-14-002

19,90 €

2. newtonsches Gesetz Experimentiererset



Zum Nachweis des 2. newtonschen Gesetzes, Inhalt: Schiene mit Umlenkrolle, Wägelchen, Messgerät inkl. Netzteil, 2 Lichtschranken, Träger, Gewichtsstücke, Schnur

Ph-M-15-001

149,- €

Luftkissenbahn



Bestens geeignet für Versuche zum 2. newtonschen Gesetz, Details und Lieferumfang s. Seite 28

Ph-M-17-003

749,- €

Tipp

Zur Untersuchung des paarweise Auftretens von Kräften mit Personen auf Skateboards benötigen Sie:

- 2 Skateboards
- Drahtseil
- 2 Federkraftmesser 20 N

Skateboard



Abmessungen: 50 cm x 15 cm x 10 cm, belastbar bis 100 kg, sehr stabiler Kunststoff

Ph-M-16-001

39,90 €

Drahtseil



Edelstahl, PVC-Ummantelung, Länge 2 m, Durchmesser 5 mm, belastbar bis 300 kg, mit Schlaufen an beiden Enden

Ph-M-16-002

14,90 €

Federkraftmesser 20 N

s. Seite 18

Ph-M-6-001D 20 N

12,90 €

2er Set Magnet auf Wägelchen

2x



2er Set Stabmagnet auf Wägelchen zur Demonstration des paarweise Auftretens von Kräften, Magnete: Ferrit, sehr stark, rot/grün

Ph-M-16-003

16,90 €

Wagen mit Rotor



Wagen mit Rotor und abnehmbarer senkrechter Fläche, zur Untersuchung des Ruckstoprinzips und der Situation vom eigenen Wind im Segel, inkl. Batterien (2 AA)

Ph-M-16-005

24,90 €

Luftballonauto



Luftballonauto, zur Demonstration des Ruckstoprinzips
Inhalt: Luftballonauto, Ersatz-Luftballons, Pumpe

Ph-M-16-004

19,90 €

Druckluft-Rennauto



Druckluft-Rennauto, zur Demonstration des Ruckstoprinzips
Inhalt: Rennauto, Pumpe, Anleitung

Ph-M-16-008

49,90 €

Drucklufttrakete



Rakete vom Typ Drucklufttrakete, Inhalt: Startrampe, Startpumpe, 3 Raketen

Ph-M-16-006

24,90 €

Wasserrakete



Rakete vom Typ Wasserrakete, inkl. Pumpe, Anleitung

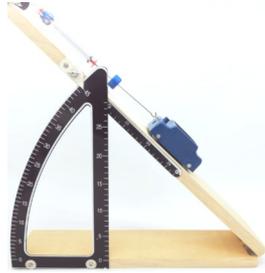
Ph-M-16-007

49,90 €

Info

Für die gängigen Versuche zur schiefen Ebene (Kraftwandler, Herleitung des Begriffs Arbeit) wird benötigt:

- Schiefe Ebene Apparatur
- Wägelchen 100g
- Gewichtssatz
- Federkraftmesser 1 N oder 5 N, oder Kraftmesser digital
- Meterstab oder Maßband



Schiefe Ebene Apparatur



Versuchsapparatur Schiefe Ebene, Winkel- und Höhenskala, inkl. Umlenkrolle, Material: Holz, Edelstahl

Ph-M-11-001

49,90 €

Wagen 100 g



Wägelchen, Masse: 100 g, Material: Kunststoff, Abmessungen: 11 cm x 7 cm x 5 cm, Stellfläche: 5 cm x 5 cm

Ph-M-11-002

12,90 €

Federkraftmesser 1 N

s. Seite 18

Ph-M-6-001A 1 N

12,90 €

Ph-M-6-001B 5 N

12,90 €

Meterstab

s. Seite 8

Ph-M-1-004

3,90 €

Gewichtssatz

s. Seite 11

Ph-M-3-005

49,90 €

Info

Zur Messung von Geschwindigkeit bei Experimenten zu Energie empfehlen wir Ph-M-2-002 und Ph-M-5-007

Zeitmessgerät mit Lichtschranken



Großes Display, leuchtende Ziffern, 2 Lichtschranken, mehrere Modi (Zeit, Geschwindigkeit, Beschleunigung usw.), optimal für Versuche zur Mechanik, Ablesegenauigkeit: 0,001 s, mit Netzteil, mit Anleitung

Ph-M-2-002

149,- €

Zeitmessgerät mit Lichtschranken kompakt



Messung von Geschwindigkeit, auch weitere Modi: Zeit, Beschleunigung, Lichtschranken integriert, zum Halten oder zur Befestigung an Stativ, inkl. Batterien (4 AAA), mit Anleitung

Ph-M-5-007

69,90 €

Abschussvorrichtung

Abschussvorrichtung mit Winkelmesser und Auslöser, Untersuchung des waagrechten und schiefen Wurfs, Material: Edelstahl, 3 Anfangsgeschwindigkeiten einstellbar, mit 2 Kugeln

Ph-M-5-006**89,90 €****Looping**

Zur Untersuchung der erforderlichen Starthöhe für den Looping, Material: Edelstahl, Holz, Höhe: 75 cm, inkl. 2 Kugeln

Ph-M-17-011**59,90 €****Apparatur Schwingung des Fadenpendels**

Zur Untersuchung der Schwingung des Fadenpendels, vollständiger Versuchsaufbau, veränderbare Fadenlänge, Maßband zur Messung der Fadenlänge, Kugeln verschiedener Massen, mit Winkelmesser zur Messung der Auslenkung, Material: Edelstahl, Höhe: 110 cm

Ph-S-036**99,- €****Maxwellrad**

Zur Untersuchung von Translation und Rotation, die verknüpften Erhaltungssätze wie die Energieerhaltung und die wesentlichen Bewegungsgrößen wie Trägheitsmomente und Drehmomente, Material: Edelstahl, Höhe: 40 cm

Ph-M-13-003**69,90 €**

Kugelstoßpendel



Größe: 10 cm, Material: Edelstahl, Kunststoff

Ph-M-17-001

24,90 €

Kugelstoßpendel groß



Für genaueste Versuchsergebnisse, mit Justierschrauben zum Nachstellen, Größe: 20 cm, Material: Edelstahl, Kunststoff

Ph-M-17-008

99,- €

Doppelballexperiment



Inhalt: Basketball, Luftpumpe, Tennisball, Anleitung
zusätzlich benötigt: Meterstab

Ph-M-17-002

44,90 €

Luftkissengleiter 2er Set

2x



2er Set Luftkissengleiter Air Power Football, zur qualitativen Untersuchung von Stößen, inkl. Batterien (je 4 AA)

Ph-M-17-009

39,90 €

Luftkissenbahn



Zur Untersuchung von Stößen (elastisch, unelastisch) und Herleitung der Gesetzmäßigkeiten der Impulserhaltung, ebenso geeignet für Versuche zu den Themen: Geschwindigkeit, Beschleunigung, Erdbeschleunigung, 2. newtonsches Gesetz, Energieerhaltung usw., Material Luftkissenbahn/Gleiter: Aluminiumlegierung, Inhalt: Luftkissenbahn (1,2 m), 2 Gleiter, sämtliches Zubehör (Liste der Einzelteile s. Webshop), Luftstromerzeuger, Lichtschranken, Zeitmesser, Anleitung

Ph-M-17-003

749,- €

Apparatur für Stöße



Zur Untersuchung der Impulserhaltung und der kinetischen Energie bei Stößen (Berechnung der Geschwindigkeit anhand der beobachteten Flugbahn), auch zum Vergleich von elastischen und unelastischen Stößen, Inhalt: gebogene Metallschiene mit Tischhalterung und verstellbarer Zielhalterung, Lot, 2 Stahlkugeln, Glaskugel, hohle Holzkugel

Ph-M-17-006

39,90 €

Gyroskop

Zur Demonstration der Drehimpulserhaltung, Material: Edelstahl lackiert, Kunststoff, Höhe: 15 cm



Ph-M-17-004

39,90 €

Gyroskop Gyroball

Powerball, Start durch Aufrollen und Ziehen einer Schnur, deutlich spürbarer Effekt, Größe: 7 cm, Material: Kunststoff, inkl. Schnur



Ph-M-17-010

29,90 €

Ballistisches Pendel



Apparatur mit Federpistole und Pendelkörper, die Kugel aus der Federpistole trifft auf den Pendelkörper (mit Gummieinlage) und lenkt diesen aus, der Zeiger markiert die weiteste Auslenkung, Berechnung der Anfangsgeschwindigkeit der Kugel mithilfe der Energie- und Impulserhaltung, anschließend Schuss ohne Pendelkörper und Vorhersage der Flugbahn/-weite mit der zuvor berechneten Geschwindigkeit, inkl. Stahlkugeln, mit Anleitung

Ph-M-17-007

99,- €

Set Drehhocker und Rad mit Haltegriff

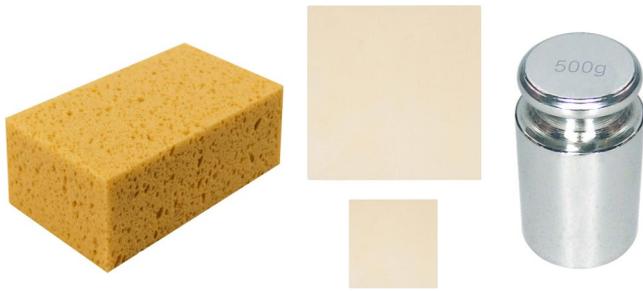


Set zur Demonstration des Drehimpulses, Rad mit 2 Haltegriffen, leichtgängiger Drehhocker

Ph-M-17-005

299,- €

Set Kraft und Fläche



Zur Veranschaulichung der Wirkung von Kraft auf eine Fläche, Inhalt: Schwamm, Gewicht 500 g, Holzplättchen 5 cm x 5 cm, Holzplättchen 10 cm x 10 cm

Ph-M-18-008

29,90 €

Schneeschuhe



Länge: 65 cm, Material: Kunststoff, Metall, Anwendungsbeispiel zu Kraft und Fläche

Ph-M-18-009

99,- €

Pascalsche Druckkugel



Gefäß mit verschiebbarem Kolben zur Demonstration der gleichmäßigen Druckverteilung in Flüssigkeiten nach allen Richtungen

Ph-M-18-001

39,90 €

Hydraulische Presse



Funktionsmodell der hydraulischen Presse, Vervielfachung der Kraft nach dem pascalschen Gesetz, Abmessungen: 28 x 20 x 8 cm, Einsatz zum Schneiden von Metall, inkl. Eisenstäbe, mit Anleitung

Ph-M-18-007

99,- €

Bremsanlage



Funktionsmodell einer Bremsanlage, Abmessungen: 30 cm x 18 cm x 17 cm, Kraftübertragung durch Druck in einem Medium (Luft oder Flüssigkeit), Radantrieb durch Elektromotor, 6 V erforderlich (z. B. Netzgerät)

Ph-M-18-003

79,90 €

Wasserpumpe



Funktionsmodell einer handbetriebenen Wasserpumpe, Prinzip: Unterdruck, Material: Kunststoff

Ph-M-18-005

29,90 €

Pumpe und Turbine



Zur Demonstration von Pumpe und Turbine, vielseitig nutzbar, mit 4 mm-Anschlussbuchsen zum Anlegen oder Abgreifen von Spannung

Ph-M-18-006 **49,90 €**

Druckluftrakete

s. Seite 25



Ph-M-16-006 **24,90 €**

Wasserrakete

s. Seite 25



Ph-M-16-007 **49,90 €**

Boyle-Mariotte-Apparatur



Apparatur zur Untersuchung des Zusammenhangs von Druck und Volumen, Auswertung der Messreihe ergibt das Gesetz von Boyle-Mariotte, Abmessungen: 20 cm x 15 cm x 10 cm

Ph-M-19-001 **69,90 €**

Auslaufgefäß



Zur Veranschaulichung des Zusammenhangs von Schweredruck und Tiefe, Zylinder mit drei Öffnungen (bei 10 cm, 20 cm und 30 cm), einzeln verschließbar, Material: Kunststoff, Höhe: 45 cm

Ph-M-20-004 **34,90 €**

Schlauchwasserwaage 10 m



Zur Höhenübertragungen ohne direkte Sichtverbindung, 10 m Schlauch, mit 2 skalierten Acrylglas-Röhrchen

Ph-M-20-006 **29,90 €**

DRUCK UND VOLUMEN

SCHWEREDRUCK

Tipp

Für die Herleitung der Gesetzmäßigkeiten des Schweredruckes wird benötigt:

- U-Rohr-Manometer
- Drucksonde
- Glas-Zylinder
- Flüssigkeiten unterschiedlicher Dichten

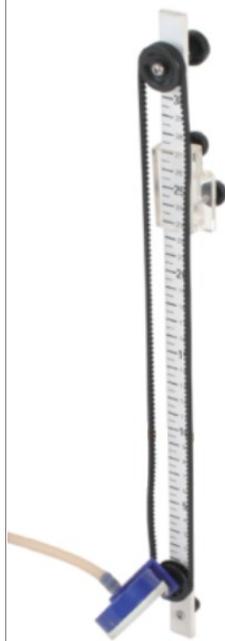
U-Rohr-Manometer



Skala: -15 bis 15 hPa, Material: Glas/Kunststoff, Höhe: 35 cm, mit Pipette zur Befüllung bis zur Nullmarke dazu passend: Ph-M-20-002

Ph-M-20-001 24,90 €

Drucksonde



Drucksonde, mit cm-Skala zu Messung der Eintauchtiefe, mit Befestigungsteilen an Gefäße, Sonde stufenlos absenkbar, Sonde drehbar, Höhe: 30 cm

Ph-M-20-002 24,90 €

Kommunizierende Röhren



4 verschiedene Röhren, Material: Glas, zum Nachweis der einheitlichen Füllhöhe trotz unterschiedlicher Röhrenform, hydrostatisches Paradoxon

Ph-M-20-005 29,90 €

Glas-Zylinder



Borosilikatglas, Höhe: 21 cm, Durchmesser: 8 cm

Ph-M-20-003 14,90 €

1 Liter Alkoholmischung 0,80 g/cm³

s. Seite 14

Ph-M-4-010 14,90 €

1 Liter dest. Wasser 1,00 g/cm³

s. Seite 14

Ph-M-4-011 2,90 €

1 Liter Zuckerlösung 1,20 g/cm³

s. Seite 14

Ph-M-4-009 19,90 €

Pythagoras Becher



Bei einer Füllung über einer bestimmten Höhe läuft der komplette Inhalt durch die Mittelsäule heraus, Beispiel für kommunizierende Röhren und Schweredruck

Ph-M-20-007 22,90 €

Experimentierset Luftdruck



Set zur Durchführung der grundlegenden Versuche zum Thema Luftdruck

Versuche: Nachweis des Luftdrucks, Magdeburger Halbkugeln, Luftdruckmessung, Sieden von Wasser bei 60°C, freier Fall im Vakuum, Verschwinden von Schall bei niedrigem Luftdruck, Wirkung von niedrigem Luftdruck auf luftgefüllte Körper, Wirkung von hohem Luftdruck auf Körper, Gesetz von Boyle-Mariotte, Bestimmung der Masse von Luft u.v.m.

Inhalt: alle erforderlichen Bestandteile zur Durchführung s. Abbildung, Anleitung, Aufbewahrungsbox

Ph-M-21-001

129,- €

Vakuumpumpe elektrisch



Leistungsstarke Vakuumpumpe, 200 W, bis zu 5 mbar
 Inhalt: Vakuumpumpe, Manometer, Schläuche, Adapter, Werkzeugsatz, Handbuch, Öl zum Nachfüllen

Ph-M-21-005

249,- €

Adapter für Vakuumpumpe mit Schlauchtülle

Zum Anschließen von Schläuchen, Tülle: d=9mm, Messing



Ph-M-21-011

12,90 €

Vakuumschlauch 2 m

Länge: 2 m, Innendurchmesser: 8 mm, Material: Silikon



Ph-M-21-012

19,90 €

1 Liter Vakuumpumpenöl

Hochwertiges Öl für Vakuumpumpe, 1000 ml



Ph-M-21-009

19,90 €

Handpumpe



Handpumpe zum Erzeugen von Unterdruck, inkl. Manometer und Schlauch

Ph-M-21-002

34,90 €

Magdeburger Halbkugeln



Mit Tülle und Ventil, Material: Edelstahl, Durchmesser 10 cm

Ph-M-21-003

49,90 €

Vakuumglocke mit Klingel



Glocke aus Glas, Höhe: 30 cm, Durchmesser: 20 cm, mit Klingel

Ph-M-21-004

139,- €

Silikonfett für Vakuumglocke

100 g, sehr gut abdichtend, optimal für Vakuumglocke



Ph-M-21-010

19,90 €

Kleiner Blechkanister für Vakuumversuche

z. B. in Vakuumglocke verwendbar zur Demonstration der Verformung, Edelstahl, luftdicht verschließbar, Abmessungen: 9,5 x 8,5 x 7 cm



Ph-M-21-008

24,90 €

Magdeburger Halbkugeln kompakt



2er Set, Saugnäpfe mit Halterung, Material: Edelstahl/Kautschuk, Durchmesser: 60 mm, z. B. als Schüler-Experiment

Ph-M-21-013

5,90 €

Magdeburger Halbkugeln / Saugheber



2er Set, Saugheber, Material: Kunststoff/Edelstahl/Kautschuk, Durchmesser: 120 mm

Ph-M-21-014

39,90 €

Schlauch für Torricelli-Versuch



Länge: 15 m, Durchmesser: 8 mm, Material: PVC, inkl. Trichter zum Einfüllen

Ph-M-21-015 **24,90 €**

Goethe-Barometer

Nach der Idee von Goethe, Material: Glas, Größe: 15 cm, Anzeige von Luftdruckveränderungen durch die Höhe der Flüssigkeit im Steigrohr



Ph-M-21-006 **19,90 €**

Dosen-Barometer

Typ Dosenbarometer, Messwerk einsehbar, Durchmesser: 14 cm, Gehäuse aus Messing



Ph-M-21-007 **49,90 €**

Tipp

Für die Versuche zur Herleitung der archimedischen Prinzips benötigen Sie:

- Zylinder mit gleichem Volumen
- Lineal (zur Messung der Eintauchtiefe)
- Federkraftmesser oder Kraftmesser digital
- Messzylinder
- Flüssigkeiten unterschiedlicher Dichten

Zylinder mit gleichem Volumen



3 Zylinder (Aluminium, Messing, Kupfer) mit gleichem Volumen, mit Haken, mit Box

Ph-M-22-001 **19,90 €**

1 Liter Alkoholmischung 0,80 g/cm³

s. Seite 14

Ph-M-4-010 **14,90 €**

1 Liter dest. Wasser 1,00 g/cm³

s. Seite 14

Ph-M-4-011 **2,90 €**

1 Liter Zuckerlösung 1,20 g/cm³

s. Seite 14

Ph-M-4-009 **19,90 €**

Federkraftmesser 1 N

s. Seite 18

Ph-M-6-001A 1 N **12,90 €**

Messzylinder Glas

s. Seite 13

100 ml / 1 ml **C-1-062-100** **3,45 €**

Lineal

s. Seite 8

Ph-M-1-003 **4,90 €**

AUFTRIEB

Tipp

Um die Auftriebskraft eines Styroporkörpers unter Wasser zu messen, indem man ihn eintaucht, benötigt man:

- Styroporkörper mit Öse
- Faden
- Umlenkrolle mit Saugnapf
- Kraftmesser
- Glaswanne

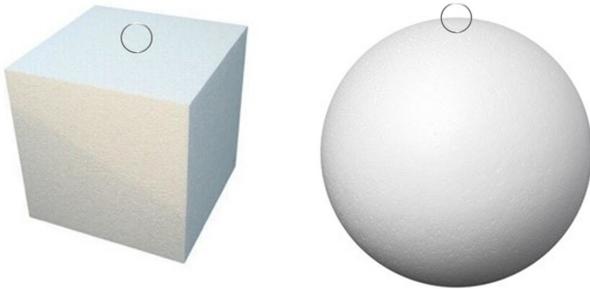
Wasserwanne

Material: Glas, Abmessungen:
30 cm x 20 cm x 20 cm



Ph-O-3-003 34,90 €

Auftriebskörper Styropor Würfel Kugel mit Öse



2 Körper für Experimente zum Auftrieb: Würfel Kantenlänge 5 cm, Kugel Durchmesser 5 cm, Styropor, mit Ösen

Ph-M-22-007 9,90 €

Auftriebskörper Plexiglas Kugel mit Öse



Plexiglas-Kugel, innen hohl, Durchmesser 5 cm, mit Öse

Ph-M-22-008 2,90 €

Umlenkrolle mit Saugnapf

Umlenkrolle mit Saugnapf, z. B. zur Messung des Auftriebs einer Styroporkugel, Material: Edelstahl/Kunststoff/Kautschuk



Ph-A-1-008 9,90 €

Federkraftmesser 5 N

s. Seite 18

Ph-M-6-001B 5 N 12,90 €

Faden

s. Seite 98

Ph-A-1-009 1,90 €

Archimedes-Becher



Zum Nachweis des archimedischen Prinzips in Flüssigkeiten, 2 Teile: Hohlzylinder mit Bügel oben und Haken unten, passgenauer Zylinder mit Haken, Abmessungen: Höhe: 50 mm, Durchmesser: 20 mm, inkl. Anleitung

Ph-M-22-005 24,90 €

Auftriebswaage mit Styroporkugel



Zur Demonstration der Auftriebskraft auf Körper durch die uns umgebende Luft, die Waage zeigt unter der Vakuumglocke ein Ungleichgewicht an aufgrund der fehlenden Auftriebskraft, Waage mit Feinjustierung des Gegengewichts, Größe: 10 cm

Ph-M-22-006 49,90 €

Kartesischer Taucher, Gummikappe für Flasche



Kartesischer Taucher: Länge 6 cm, Material: Glas, einfach in Flaschen einzuführen, Gummikappe zum Druck ausüben, passend für alle gängigen Flaschen

Ph-M-22-002 **14,90 €**

U-Boot



Vorführung des Auf- und Abtauchens eines U-Boots, Material: Kunststoff, Länge: 8 cm, mit Spritze

Ph-M-22-003 **27,90 €**

Archimedes und die Krone



Aufbau zur Geschichte von Archimedes und der Krone, Krone und "Gold"-Stück mit gleicher Masse sind auf einer Waage, beim Eintauchen ins Wasser hebt sich die Krone, Abmessungen: Stange 15 cm, Körper 3-4 cm

Ph-M-22-004 **39,90 €**

Lava-Lampe



Höhe 40 cm, inkl. Leuchtmittel, mit Netzstecker

Ph-M-22-009 **49,90 €**

Oberflächenspannung Set



9-teiliges Set für Experimente zur Oberflächenspannung, mit Schale und Kraftmesser

Ph-M-24-001 **49,90 €**

Kapillareffekt Demonstrationsgerät



Zur Vorführung des Zusammenhangs zwischen Kapillarenradius und Steighöhe, Höhe: 15 cm, Material: Glas

Ph-M-24-002 **34,90 €**

OBERFLÄCHENSPIGUNG

Turbine



Turbine zur Winderzeugung, zur Untersuchung von Strömungen und Auftrieb, Leistung einstellbar, inkl. Netzteil

Ph-M-23-001

39,90 €

Manometer



Messung von Druck in Gasen, auch bei Strömungen, großes LCD-Display, Messbereich: -15 bis +15 kPa (Differenzdruck), Ablesegenauigkeit: 0,01 kPa, mit Schläuchen, inkl. Batterie (9 V-Block)

Ph-M-23-002

79,90 €

Aerodynamik von Papierfliegern



Zur spielerischen Untersuchung der Aerodynamik bei Papierfliegern, Steuerung mit App über Bluetooth, kostenlose App mit vielen Ideen und Anleitungen

Ph-M-23-003

89,90 €

Venturi-Rohr



Zur Untersuchung des Venturi-Effekts, Material: Glas, Länge: 15 cm

Ph-M-23-004

34,90 €

Bernoulli-Pfeife



Schwebender Ball im Luftstrom, Demonstration zu dem Gesetz von Bernoulli, durch die erhöhte Strömungsgeschwindigkeit sinkt der Druck ab und der Ball wird zum Luftstrom hin gesaugt, Material: Holz, Kunststoff

Ph-M-23-005

14,90 €

Versuchsapparatur zum Gesetz von Bernoulli



Vollständige Apparatur zur Bestätigung der Bernoulli-Gleichung, inkl. Pumpe, mit Anleitung

Ph-M-23-006

1790,- €

Tipp

Für Versuche zur Schwingung des Fadenpendels und des Federpendels wird benötigt:
 - allgemein: Stativ, Muffe mit Haken, Zeitmessgerät
 - für Fadenpendel: 2 Kugeln und Faden
 - für Federpendel: Set Federn, Gewichtsträger mit Scheibengewichten

Stativ klein

s. Webshop

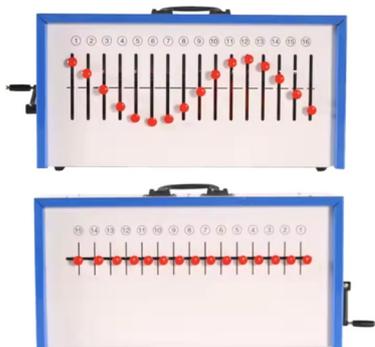
C-6-003 **12,90 €**

Muffe mit Haken

s. Webshop

C-6-014 **9,30 €**

Demonstrationsgerät für Wellen



Demonstration von longitudinalen Wellen (Vorderseite des Geräts) und transversalen Wellen (Rückseite), Antrieb durch Kurbeln, Abmessungen: 56 cm x 21 cm x 27 cm

Ph-S-004 **149,- €**

Seilwellengerät



Erzeugung von Seilwellen, Frequenz einstellbar, mit Seil, 6 V erforderlich (z. B. Netzgerät)

Ph-S-005 **39,90 €**

2 Kugeln und Faden



Edelstahl und Holz, Durchmesser: 2,5 cm

Ph-S-001 **12,90 €**

Set Federn

s. Seite 19

Ph-M-7-002 **24,90 €**

Gewichtsträger mit Scheibengewichten

s. Seite 11

Ph-M-3-007 **39,90 €**

Spiralfedern

Typ A



Typ B



Material: Edelstahl, zur Veranschaulichung von Wellen
 2 Typen wählbar

Ph-S-003A d = 10 cm; l = 15 cm **14,90 €**

Ph-S-003B d = 2,5 cm; l = 100 cm **29,90 €**

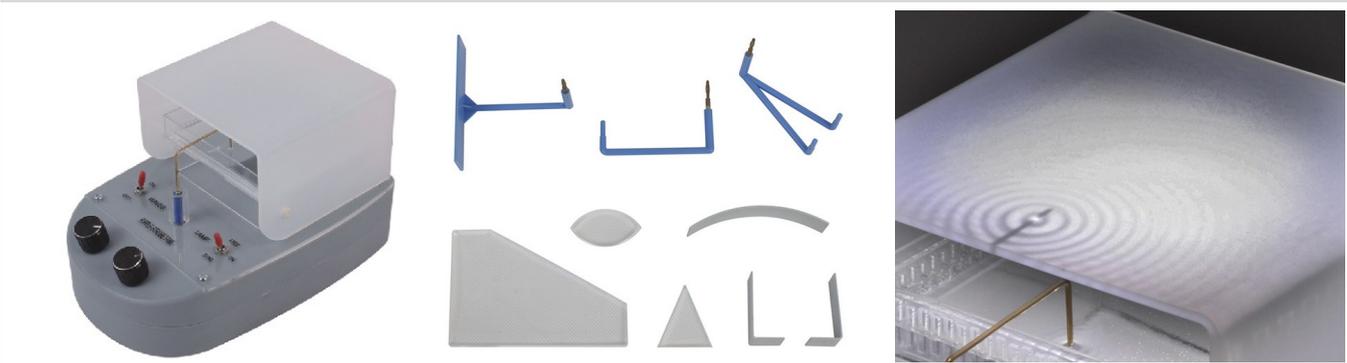
Metronom



Mechanisches Metronom, Einstellung durch Verschieben der Schwingmasse, Schlaggeschwindigkeitsbereich: 40-208 bpm, Höhe: 20 cm

Ph-S-035 **49,90 €**

Wellenwanne mit Stroboskop kompakt



Untersuchung der Wellenphänomene Beugung, Brechung, Reflexion und Interferenz mit Wasser

Die Bilder der erzeugten Wasserwellen werden nach oben auf einen matten Bildschirm projiziert. Es kann zwischen normaler Beleuchtung und Stroboskop (synchron mit Wellengenerator) gewählt werden, um bewegte oder eingefrorene Bilder auf dem Bildschirm zu erhalten. Die Wellenfrequenz kann variiert werden.

Diagonale der Wellenwanne: 15 cm

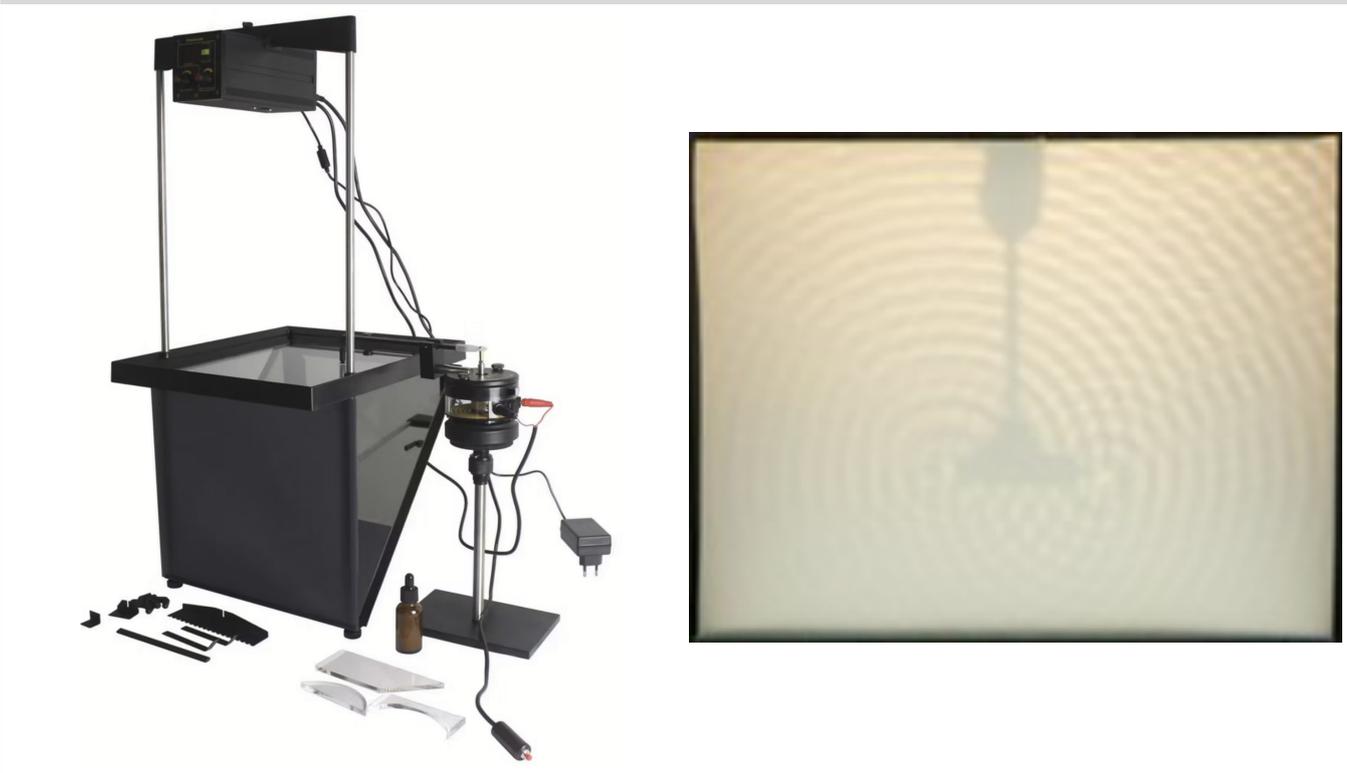
Inhalt: Wellenwanne mit Stroboskop, Netzteil, 3 Bauteile zur Erzeugung von kreisförmigen und geraden Wellen, Quadrat, 3 Acrylformen, 3 Aluminiumformen, Anleitung

Tipp: Vergrößerung der Wellenbilder mit Visualizer und Beamer

Ph-S-006

99,- €

Wellenwanne mit Stroboskop



Untersuchung der Wellenphänomene Beugung, Brechung, Reflexion und Interferenz mit Wasser

Die Bilder der erzeugten Wasserwellen werden mit einem Spiegel nach unten auf einen Schirm projiziert. Es kann zwischen normaler Beleuchtung und Stroboskop (synchron mit Wellengenerator) gewählt werden, um bewegte oder eingefrorene Bilder auf dem Bildschirm zu erhalten. Die Wellenfrequenz kann variiert werden.

Diagonale der Wellenwanne: 50 cm

Inhalt: Wellenwanne mit Stroboskop, Spiegel und Schirm, Netzteil, Bauteile zur Erzeugung von kreisförmigen und geraden Wellen, zahlreiche Körper für Reflexion und Brechung, Anleitung

Ph-S-007

499,- €

Stimmgabel mit Spitze



Stimmgabel mit Spitze zum Hinterlassen von Spuren auf einer berußten Platte, 50-100 Hz einstellbar, inkl. Inbusschlüssel

Ph-S-008

34,90 €

Anschlaghammer

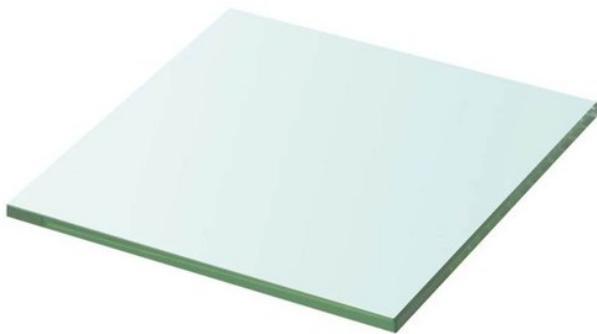


Zum Anschlagen von Stimmgabeln, Material: Holz/Edelstahl/Kautschuk

Ph-S-009

9,90 €

Glasplatte



Abmessungen: 30 cm x 30 cm x 3 mm

Ph-S-010

14,90 €

Kunststoffleiste



Biegsame Kunststoffleiste zur Demonstration des Zusammenhangs zwischen hörbarer Frequenz und Länge, Abmessungen: 25 cm x 2 cm

Ph-S-012

4,90 €

Set Stimmgabeln



8 Stimmgabeln, Material: Aluminium-Legierung, mit Holzbox, volle Oktave (C, D, E, F, G, A, B, C), Frequenzen: 256 Hz, 288 Hz, 320 Hz, 341,3 Hz, 384 Hz, 426,6 Hz, 480 Hz, 512 Hz

Ph-S-011

59,90 €

Holzkugel und Faden



Zur Veranschaulichung der Schwingung z. B. einer Stimmgabel, die Holzkugel hängt an einem Faden und wird an die Stimmgabel gehalten

Ph-S-029

7,90 €

Tambourin

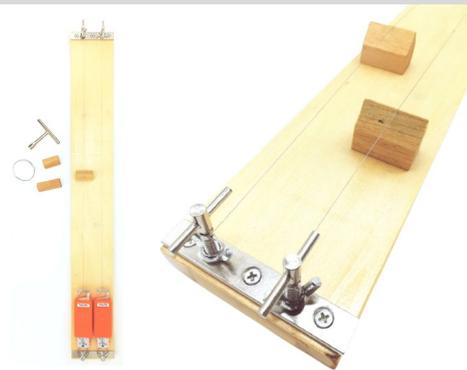


Ohne Schellen, Durchmesser 15 cm, mit Schlägel

Ph-S-027

21,90 €

Monochord



Zur Untersuchung von schwingenden Saiten, Inhalt: Monochord mit 2 Saiten, Zugkraftmesser, 3 Stege, Ersatzsaite

Ph-S-014

49,90 €

Ukulele



Sopran-Ukulele, schwarz, Länge: 53 cm, Material: Holz, inkl. Ersatzsaite

Ph-S-030

59,90 €

Gitarre



Konzertgitarre in 4/4 Größe, Länge: 99 cm, Material: Holz, mit Tasche, Ersatzsaiten, Plektren

Ph-S-031

99,- €

Xylophon



30 Töne, Ton-Skala von G bis C, Halbtöne G bis A, Holzrahmen, Aluminiumstangen (mit Aufdruck der Töne), 2 Schlägel, Länge: 60 cm, mit Aufbewahrungstasche

Ph-S-013

129,- €

Glas mit Tonleiter



Weinglas mit aufgedruckter Tonleiter, je nach Füllstand ergeben sich diese Töne beim Streichen mit dem Finger über den Glasrand, Größe: 20 cm

Ph-S-028

24,90 €

Panflöte



13 Rohre, Länge 28 cm, Material: Bambus

Ph-S-025

29,90 €

Lotosflöte



Länge: 20 cm, Material: Kunststoff, mit Aufbewahrungstasche

Ph-S-015

29,90 €

Blockflöte



Länge: 35 cm, Material: Kunststoff

Ph-S-032

19,90 €

Resonanzschale / Wasserklangschale



Durchmesser: 40 cm, Material: Bronze
Durch das Reiben mit den Fingern an den Griffen entstehen bei dem Wasser in der Schale interessanten Wellenerscheinungen.

Ph-S-019

149,- €

Resonanzrohr



Apparatur zur Untersuchung von stehenden Schallwellen, an einem Ende befindet sich ein Tonerzeuger, mit einem Kolben wird die Länge der Luftsäule verändert, bei bestimmten Längen ist eine deutliche Tonverstärkung zu hören, mit Anleitung

Ph-S-016

79,90 €

Funktionsgenerator Sinuswellen

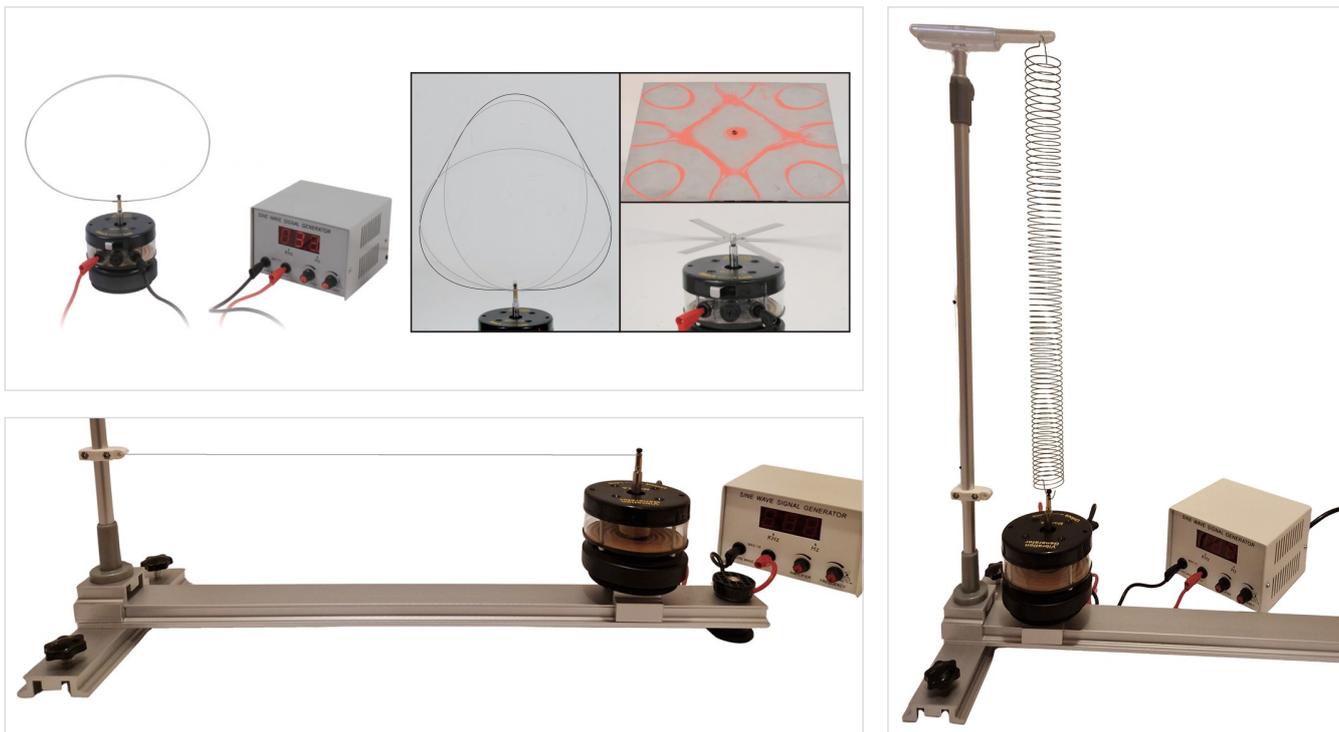


Einstellung der Amplitude und Frequenz, Frequenz: 1 Hz bis 4.000 Hz, Einstellung auf 1 Hz bzw. 10 Hz genau, 4 mm-Anschlussbuchsen, vielseitig nutzbar für Lautsprecher, Schwingungserzeuger usw., Netzanschluss, mit Anleitung

Ph-S-042

149,- €

Set Schwingungen und Resonanzphänomene



Vielseitiges Set zur Untersuchung von Schwingungen und Resonanzphänomenen mit Resonanzdraht, Blattfedern, Chladni-Platten mit Sand, Spiralfeder (transversale Wellen), Gummiband (longitudinale Wellen) usw. Inhalt: Frequenzgenerator (Einstellung der Amplitude und Frequenz, Frequenz: 1 Hz bis 4.000 Hz), Schwingungserzeuger, Kabel, Resonanzdraht, Chladni-Platte rund, Chladni-Platte quadratisch, Sand, Blattfedern, Gummiband, Spiralfeder, Stativmaterial, Kleinteile, Anleitung
Durchführbare Versuche:

- Resonanzdraht: Resonanzphänomen
- Chladni-Platten: Resonanzphänomen
- Blattfedern unterschiedlicher Länge: Resonanzphänomen
- Gummiband: transversale Wellen
- Spiralfeder: longitudinale Wellen

Ph-S-017

299,- €

Resonanzkästen mit Stimmgabeln



Inhalt: 2 Resonanzkästen, 2 Stimmgabeln (440 Hz), Frequenz einstellbar, inkl. Anschlaghammer

Ph-S-018

59,90 €

Info

Zum Nachweis, dass eine Schallübertragung im Vakuum nicht möglich ist, bieten sich diese beiden Versuche an:

- Vakuumglocke mit Klingel (Ph-M-21-004), s. Seite 34
- Experimentierset Luftdruck (Ph-M-21-001), s. Seite 33



Startklappe



Startklappe zur Durchführung eines Versuchs zur Messung der Schallgeschwindigkeit, z. B. bei einer Entfernung von 100 m durch Messung des Laufzeitunterschieds

Ph-S-021

64,90 €

Schallpegel-Messgerät



Hersteller: Peaktech, Messbereich: 30-130 dB, Display mit Hintergrundbeleuchtung, mit Funktionen: Min, Max, mit Bedienungsanleitung, inkl. Batterie (9 V-Block)

Ph-S-020

49,90 €

Lärmampel



Lärmstufen einstellbar, Höhe: 45 cm, zum Hinstellen oder Aufhängen, inkl. Netzteil

Ph-S-043

119,- €

Messrad

Zählwerk (für ganze Meter), Rad mit cm-Skala, Messbereich: 10 km, Ablesegenauigkeit: 1 cm, Material: Kunststoff/Metall



Ph-M-1-007

39,90 €

Stoppuhr

LCD-Display, Messbereich: 10 h, Ablesegenauigkeit: 0,01 s, alle gängigen Funktionen (Start, Stopp, Reset, Addition usw.), Kunststoffgehäuse



Ph-M-2-001

9,90 €

Megaphon



Verstellbare Lautstärkeregelung, weitere Audiofunktionen, inkl. Batterien (4 C)

Ph-S-034

59,90 €

Tonerzeuger Doppler-Effekt

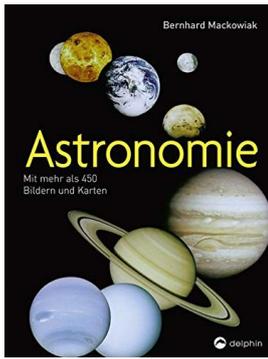


Akustischer Signalgeber zur schnellen Drehung, Doppler-Effekt ist deutlich hörbar, inkl. Schnur und Batterien (4 AAA)

Ph-S-022

39,90 €

Buch Astronomie

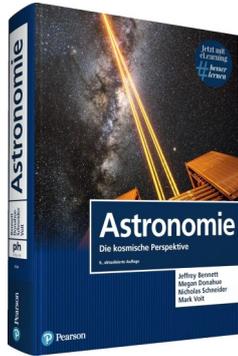


304 Seiten, faszinierende Einblicke in die Welt der Planeten, Sterne und Galaxien, ausführliche Darstellung der Planeten unseres Sonnensystems, Einführung in die Astronomie und ihrer Geschichte

Ph-As-002

19,90 €

Buch Astronomie - Die kosmische Perspektive



Sehr umfangreiches Werk zu allen Themen der Astronomie, 1120 Seiten, mit eLearning-Zugang MyLab

Ph-As-007

99,- €

Tellurium, Sonne-Erde-Mond-Modell



Länge: 72 cm, zur Demonstration der Themen: Bewegungen von Erde und Mond, Jahreszeiten, Tag und Nacht, Mondphasen, Sonnenfinsternis, Mondfinsternis, Polartag/Polarnacht, Wendekreise usw., Zusammenbau erforderlich, mit Anleitung

Ph-O-4-006

219,- €

Foucaultsches Pendel

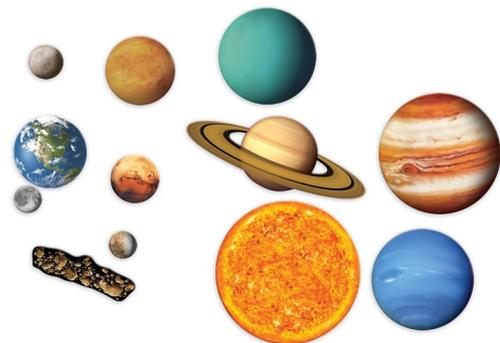


Foucault-Pendel zum Nachweis der Erdrotation, bereits wenige Minuten genügen zum Nachweis, sehr präzise Winkelmessung möglich, mit Charron-Ring, für längere Beobachtungen: elektromagnetische Anregung des Pendels, Genauigkeit des Ergebnisses: ca. 5 %, Maße: 140 cm x 40 cm x 40 cm, inkl. Anleitung

Ph-As-009

4500,- €

Sonnensystem Magnete-Set

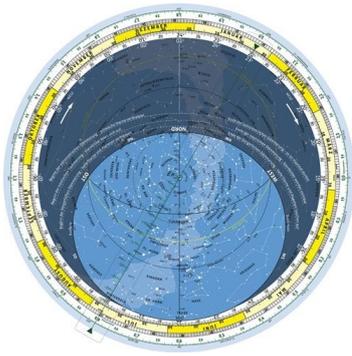


Große Magnete für Tafel/Whiteboard, Inhalt: Sonne, alle Planeten, Mond, Asteroidengürtel

Ph-As-008

39,90 €

Sternenkarte drehbar

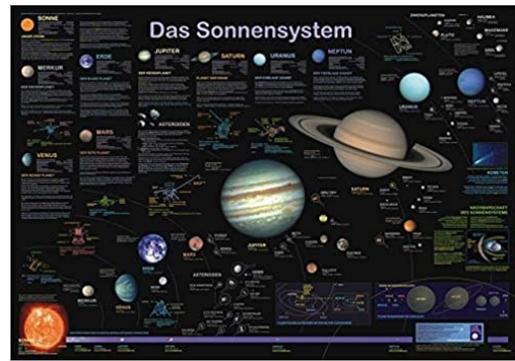


Drehbare Sternkarte, zeigt den aktuellen Himmelsausschnitt, Durchmesser: 30 cm

Ph-As-001

19,90 €

Sonnensystem Poster



80 cm x 60 cm, wichtigste Zusammenhänge in unserem Sonnensystem (Sonne, Planeten, Größenverhältnisse, Entfernungen, Asteroiden, Raumsonden, Heliosphäre usw.), Fotos von NASA und ESA, mit dem Max Planck Institut erarbeitet

Ph-As-003

29,90 €

Sonnensystem maßstabsgereutes Modell



Maßstabsgereutes Modell des Sonnensystems, zum Nachvollziehen der Größenverhältnisse, Sonne: 30 cm, Kunststoff, Planeten: bemalte Kunststoff- oder Holz-Kugeln, auch bestens geeignet zum Vorführen der Abstände (< 1km)

Ph-As-010

69,90 €

Teleskop Celestron AstroMaster 70



Refraktor-Teleskop, Objektiv Durchmesser 70 mm, Brennweite: 900 mm, 2 Okulare, detaillierte Sicht der Saturnringe und Jupitermonde, azimutale Montierung, Stativ, einfacher Aufbau, mit Anleitung und Software

Ph-As-004

249,- €

Teleskop Celestron Astromaster 130



Reflektor-Teleskop, Objektiv Durchmesser 130 mm, Brennweite: 650 mm, 2 Okulare, Suchferrohr, äquatoriale Montierung, Stativ, einfacher Aufbau, mit Anleitung und Software

Ph-As-005

399,- €

Info

Wir bieten zahlreiche Meteoriten an, sowohl Stein- als auch Eisenmeteoriten. Diese finden Sie in unserem Webshop unter Astronomie.



Stabmagnet



Material: AlNiCo, Abmessungen: 7 cm x 2 cm x 0,7 cm, sehr starke magnetische Kraft, Farbe: rot/grün

Ph-E-1-001

12,90 €

Hufeisenmagnet



Material: AlNiCo, Abmessungen: 13 cm x 8 cm x 3 cm, sehr starke magnetische Kraft, Farbe: rot/grün

Ph-E-1-002

49,90 €

Magnetit/Magnetstein

Mineral mit magnetischen Eigenschaften, Größe: ca. 4 cm, auch zur Demonstration der Entdeckung des Magnetismus



Ph-E-1-003

7,90 €

Cobalt

10 g, Reinheit >99,9%, Stücke



Ph-E-1-004

7,90 €

Nickel

10 g, Reinheit >99,9%, Stücke



Ph-E-1-005

5,90 €

Set Neodym-Magnete

Set mit 15 Magneten:
5 x Scheiben: 20 mm x 7 mm, tragen je 8,5 kg
10 x Quader: 30 mm x 10 mm x 5 mm, tragen je 6,5 kg



Ph-E-1-017

49,90 €

Eisen

50 g, Reinheit >99,9%, Kugeln mit 2-3 mm Durchmesser



Ph-E-1-006

2,90 €

Eisendrähte zum Magnetisieren



250 Eisendrähte, Länge: 20 cm, Durchmesser: 0,6 mm, für Versuche zur magnetischen Influenz (z. B. Magnetisierung durch Darüberstreichen)

Ph-E-1-007

12,90 €

Ferrofluid



Ferrofluid in Glasgefäß, mit 2 Neodym-Magneten

Ph-E-1-008

29,90 €

Magnetnadel mit Standfuß



Länge der Nadel: 7 cm, Farbe: rot/grün, mit Standfuß

Ph-E-1-009

7,90 €

10er Set kleine Magnetnadeln

10 x



10 kleine Magnetnadeln mit Standfuß, Länge der Nadel: 1 cm, Höhe: 2 cm, mit Box

Ph-E-1-010

39,90 €

3D-Magnetsonde



Zur Untersuchung der Polung von Magneten und der Struktur ihrer Magnetfelder, in alle Richtungen drehbar dank doppelter Lagerung des Probemagneten, Länge: 12 cm, mit Etui

Ph-E-1-020

14,90 €

Kompass

Durchmesser: 4 cm



Ph-E-1-011

3,90 €

Wanderkompass

Klassischer Wanderkompass, Größe: 8 cm



Ph-E-1-012

24,90 €

Magnetfeldmessgerät (Teslameter, Gaussmeter)



Magnetfeldmessung in Gauss und Tesla, Messbereich: 2.000 mT / 20.000 G, Anzeigegenauigkeit: 0,01 mT/0,1 G, Messungenauigkeit: 2 %, Display mit Hintergrundbeleuchtung, inkl. Batterie (9 V-Block)

Ph-E-1-018

199,- €

Schwebender Magnet

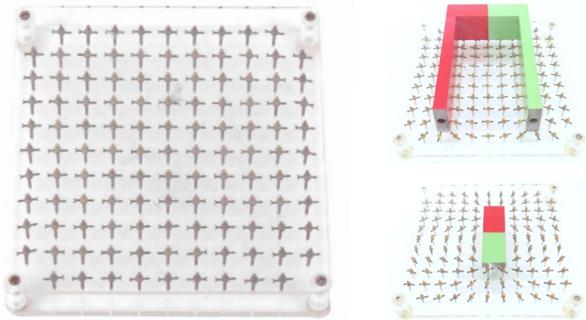


Zur Demonstration der magnetischen Kräfte, 3 ringförmige Magnete (rot/blau) Durchmesser 4 cm, mit Stange und Standfuß

Ph-E-1-019

39,90 €

Magnetnadelplatte



Abmessungen: 15 cm x 15 cm x 3 cm, mit 117 Magnetnadeln, zur Untersuchung der Feldstruktur von Magneten

Ph-E-1-014

49,90 €

Eisenpulver 150 g

150 g, feines Pulver, in Streuer

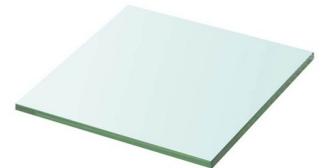


Ph-E-1-013

3,90 €

Glasplatte

Abmessungen: 30 cm x 30 cm x 3 mm



Ph-S-010

14,90 €

Magnetfeld 3D



Zwei Demonstrationsgeräte zur dreidimensionalen Struktur des Magnetfelds von Stabmagnet und Hufeisenmagnet, mit Magneten

Ph-E-1-015

99,- €

Inklinatorium



Länge der Nadel: 10 cm, Gesamtgröße: 20 cm, drehbar und schwenkbar, zur Bestimmung des Inklinationswinkels

Ph-E-1-016

79,90 €

Schwebender Globus



eindrucksvolles Beispiel zur magnetischen Kraft, Erdkugel schwebt im Rahmen, Anstoßen führt zu minutenlanger Drehung, einfach aufzustellen, Höhe: 18 cm, inkl. Netzteil

Ph-E-1-024

39,90 €

Magnetspiel

Beliebtes Strategiespiel mit Magneten



Ph-E-1-018

19,90 €

Disketten Set 8", 5,25" und 3,5"

3 Disketten als Anschauungsobjekte für magnetische Datenträger der 70er, 80er und 90er Jahre



Ph-E-1-022

19,90 €

Influenzmaschine (nach Wimshurst)

Nach dem Prinzip von Wimshurst, Erzeugung hoher Gleichspannungen ($> 100 \text{ kV}$), klassischer Aufbau mit 2 Leidener Flaschen und Funkenstrecke, Antrieb durch Handkurbel, Blitze bis zu 10 cm Länge, Größe: 45 cm, mit Anleitung

Ph-E-2-001

179,- €

Bandgenerator

Erzeugung hoher Gleichspannungen (200 kV), für Versuche der Elektrostatik, Antrieb durch Motor (regelbar) oder Kurbel, 4 mm-Anschlussbuchsen, mit Zubehör: Konduktorkugel auf Isolierstab, Erdungskabel, Netzteil, Anleitung, Größe: 70 cm

Ph-E-2-002

349,- €

Reibungsstäbe 3er Set

Abmessungen: Länge: 20 cm, Durchmesser: 1 cm, Material: Ebonit/Hartgummi, Glas, Acryl

Ph-E-2-005

14,90 €

Reibungslappen 3er Set

Abmessungen: 20 cm x 20 cm, Material: Fell, Baumwolle, Seide

Ph-E-2-004

14,90 €

Drehlager

Drehlager, isoliert, Material: Kunststoff, z. B. Lagerung von Reibungsstäben zur Untersuchung von Anziehung und Abstoßung

Ph-E-2-006

8,90 €

Bernstein Stück

Größe: ca. 3-4 cm, natürlicher Bernstein, klar mit wenigen natürlichen Einschlüssen, zum Nachstellen des historischen Versuchs zur Entdeckung von Elektrizität: Thales von Milet stellte fest, dass Bernstein nach dem Reiben an Stoff andere Körper anziehen kann

Ph-E-2-029

19,90 €

Stativ klein

s. Webshop



C-6-003

12,90 €

Nylon-Faden

500 m Länge, Durchmesser:
0,25 mm, hohe Tragkraft



Ph-E-2-007

11,90 €

Muffe mit Haken

s. Webshop



C-6-014

9,30 €

Luftballons 100er Set

100 Luftballons, Material: Nat-
urkautschuk, Größe: ca. 15
cm, gelb, für Versuche zur
Reibungselektrizität



Ph-E-2-008

7,90 €

Aluminium-Kugel



Kugel aus Aluminium, $d = 2,5$ cm, mit Haken

Ph-E-2-011

4,90 €

Fadenbüschel



Fäden stehen durch elektrostatische Abstoßung sternförmig
ab, zum Anschluss an Hochspannungsquelle, Größe: 15 cm,
mit Isolierstange und Standfuß

Ph-E-2-009

14,90 €

Plattenkondensator



Verschiebbare Platten, mit Messvorrichtung für Abstand der
Platten, 4 mm-Anschlussbuchsen, Material: Metall/Kunststoff,
Abmessungen: 20 cm x 20 cm x 35 cm, inkl. 4 verschiedene
Dielektrika (Glas, Holz, Acrylglas, Pappe)

Ph-E-2-010

99,- €

Elektroskop



Größe: 25 cm, Zeiger: Aluminium, auch für quantitative Versu-
che, inkl. Metallteller

Ph-E-2-035

59,90 €

Elektroskop



Größe: 35 cm, Zeiger: Aluminium, auch für quantitative Versuche

Ph-E-2-012

59,90 €

Goldblatt-Elektroskop



Größe: 15 cm, Zeiger: Goldblatt (echtes Gold 24 K), deutlicher Ausschlag bereits bei kleinen Ladungsmengen

Ph-E-2-013

39,90 €

Konduktorkugel mit Isoliergriff



Konduktorkugel mit Isoliergriff, Länge: 20 cm, zur Übertragung von Ladungen

Ph-E-2-014

19,90 €

Elektrische Feldlinien Set



4 Platten mit Elektroden unterschiedlicher Form, zur Untersuchung der Struktur von elektrischen Feldlinien, 4 mm-Anschlussbuchsen, Abmessungen: je 10 cm x 10 cm, zum Anschluss an Hochspannungsquelle

Ph-E-2-015

59,90 €

Eisenpulver 150 g



150 g, feines Pulver, in Streuer

Ph-E-2-016

3,90 €

Styroporkugeln Packung



Packung mit ca. 1000 Stück, Durchmesser: 3-5 mm

Ph-E-2-017

2,90 €

Konduktorkugel



Kugel innen hohl, Kugeldurchmesser: 10 cm, mit Isolierstange und Standfuß, für zahlreiche Versuche der Elektrostatik

Ph-E-2-018

29,90 €

Faraday-Becher



Zylinder innen hohl, Zylinderdurchmesser: 6 cm, mit Isolierstange und Standfuß, zur Untersuchung der Ladungsverteilung

Ph-E-2-019

29,90 €

Faraday-Käfig



Höhe: 27 cm, Durchmesser: 12 cm, Stahl eloxiert, zum Nachweis der Ladungsfreiheit im Inneren eines geschlossenen Metallkäfigs, zum Anschluss an Hochspannungsquelle

Ph-E-2-020

29,90 €

Metallkorb



Drahtkorb, Durchmesser: 32 cm, Höhe: 23 cm, Material: Stahl mit Messingüberzug, zum Anschluss an Hochspannungsquelle

Ph-E-2-021

39,90 €

Kegel



Länge: 15 cm, mit Isolierstange und Standfuß, zur Untersuchung der Spitzenentladung (z. B. „Elektrischer Wind“), zum Anschluss an Hochspannungsquelle

Ph-E-2-022

39,90 €

Spitzenrad



Länge: 10 cm, zur Untersuchung der Spitzenentladung, mit Standfuß, zum Anschluss an Hochspannungsquelle

Ph-E-2-023

24,90 €

Soffitte



Soffitte (Neonfüllung) mit Metallkappen, zum Nachweis elektrostatischer Ladung und Ladungsart

Ph-E-2-027

6,90 €

Leidener Flasche



Höhe: 15 cm, Durchmesser: 7,5 cm, zur Untersuchung der Speicherung von Ladungen, bestehend aus 3 Teilen

Ph-E-2-026

29,90 €

Tesla-Spule



Höhe: 20 cm, Demonstration von Spitzenentladung, deutliche Leuchterscheinung am Drahtende, mit Soffitte (leuchtet in der Nähe), inkl. Netzteil

Ph-E-2-024

79,90 €

Plasmakugel



Höhe: 20 cm, inkl. Netzteil

Ph-E-2-031

49,90 €

Spezifische Ladung des Elektrons Apparatur



Vollständiger Versuchsaufbau, nach J. J. Thomson, zur Messung der spezifischen Ladung e/m des Elektrons, einfache Versuchsdurchführung, Inhalt: Netzgeräte, Fadenstrahlrohr, Helmholtz-Spulen, Kabel, Anleitung

Ph-E-2-033

2990,- €

Netzgerät Gleichspannung und Wechselspannung



PeakTech P6120, Netzgerät für Gleichspannung und Wechselspannung, max. 30 V, max. 5 A, weitere Angaben s. Webshop

Ph-E-3-001

499,- €

Netzgerät Gleichspannung



PeakTech P6225, Netzgerät für Gleichspannung, max. 30 V, max. 5 A, weitere Angaben s. Webshop

Ph-E-3-002

109,- €

Steckdosen-Schutzadapter



Brennstuhl Personenschutz-Adapter, Fehlerstromschutzschalter mit zweipoliger Abschaltung, weitere Angaben s. Webshop

Ph-E-3-005

39,90 €

Sicherheits-Steckdosenleiste



Brennstuhl Premium-Protect-Line Steckdosenleiste, mit Sicherung, 4-fach, Kabellänge 3 m, mit Schalter, weitere Angaben s. Webshop

Ph-E-3-006

99,- €

Stecker-Netzteil

Universell verwendbares Netzteil, 3 V bis 12 V einstellbar, mit 9 verschiedenen Adaptern, weitere Angaben s. Webshop



Ph-E-3-003

27,90 €

Kabel Netzteil-Anschluss zu 4 mm-Stecker

Kabel, Standard Netzteil-Hohlstecker (5,5 mm/2,1 mm) zu 4 mm-Stecker, macht Netzteile für Experimente nutzbar, Länge 50 cm



Ph-E-3-014

6,90 €

Handgenerator



Handbetrieben, Erzeugung von bis zu 6 V, transparentes Gehäuse, 4 mm-Anschluss, mit Kabeln, mit E10-Fassung und Lämpchen

Ph-E-3-004

24,90 €

Batteriefach D-Batterien

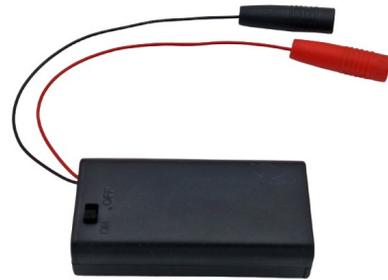


Für 4 D-Batterien, abnehmbare Spannungen: 1,5 V, 3 V, 4,5 V und 6 V, 4 mm-Anschlussbuchsen

Ph-E-3-007

12,90 €

Batteriefach AA-Batterien



Für AA-Batterien, 4 mm-Anschlussbuchsen, Ein-/Ausschalter, vier Varianten zur Auswahl

Ph-E-3-013-1 (1 AA, 1,5 V)

5,90 €

Ph-E-3-013-2 (2 AA, 3,0 V)

7,90 €

Ph-E-3-013-4 (4 AA, 6,0 V)

9,90 €

Ph-E-3-013-6 (6 AA, 9,0 V)

11,90 €

10er Set AAA-Batterien

10 AAA-Batterien, Alkalibatterien, Varta Industrial Pro

10 x



Ph-E-3-010

4,90 €

10er Set D-Batterien

10 D-Batterien, Alkalibatterien, Varta Industrial Pro

10 x



Ph-E-3-008

14,90 €

10er Set AA-Batterien

10 AA-Batterien, Alkalibatterien, Varta Industrial Pro

10 x



Ph-E-3-009

4,90 €

10er Set 9 V-Block-Batterien

10 9 V-Block-Batterien, Alkalibatterien, Varta Industrial Pro

10 x



Ph-E-3-011

14,90 €

Galvanische Zelle



Zur Demonstration des Grundprinzips der elektrochemischen Stromerzeugung, inkl. 3 Elektroden

Ph-E-6-004

19,90 €

Info

Weitere Elektrizitätsquellen wie Generatoren, Solarzellen, Brennstoffzellen usw. finden Sie in unserem Webshop.



Multimeter digital kompakt



Multimeter, AC und DC, Spannung (1 mV bis 250 V), Stromstärke (1 μ A bis 10 A), weitere Details s. Webshop
 Inhalt: Multimeter, Messkabel, Anleitung

Ph-E-4-002

11,90 €

Multimeter digital



Multimeter Peaktech 1035, AC und DC, Spannung (1 mV bis 600 V), Stromstärke (1 μ A bis 10 A), weitere Details s. Webshop
 Inhalt: Multimeter, Messkabel, Anleitung

Ph-E-4-001

39,90 €

Tisch-Multimeter digital



Tisch-Multimeter UNI-T UT801, großes Display, AC und DC, Spannung (1 mV bis 1 kV), Stromstärke (1 μ A bis 10 A), Widerstand, weitere Details s. Webshop
 Inhalt: Tischmultimeter, Messkabel, Netzteil, Anleitung

Ph-E-4-004

139,- €

Tisch-Multimeter digital

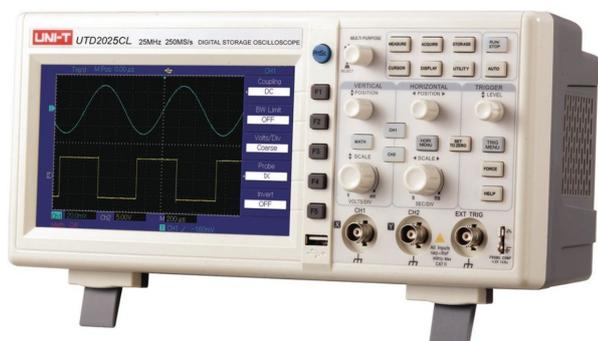


Tisch-Multimeter Peaktech P4095, großes TFT-Display, AC und DC, Spannung (1 mV bis 1 kV), Stromstärke (1 μ A bis 10 A), Widerstand, weitere Details s. Webshop
 Inhalt: Tischmultimeter, Messkabel, Netzteil, Anleitung

Ph-E-4-008

699,- €

Oszilloskop



UNI-T UTD2025CL Digital-Speicher-Oszilloskop, 2-Kanal, großes Full-Color-Display, komfortable Benutzung, mit USB-Schnittstelle, Funktionen s. Datenblatt (Webshop), mit: 2 Sonden, Netzkabel, USB-Kabel, PC Software, Anleitung

Ph-E-4-005

399,- €

BNC-Adapter



BNC zu 4 mm-Anschlussbuchsen

Ph-E-5-004

4,90 €

Multimeter analog kompakt



Multimeter, AC und DC, Spannung (1 mV bis 1000 V), Stromstärke (1 μ A bis 250 mA), weitere Details s. Webshop
Inhalt: Multimeter, Messkabel, Anleitung

Ph-E-4-010

39,90 €

Multimeter analog



Multimeter Peaktech P3385, AC und DC, Spannung (1 mV bis 600 V), Stromstärke (auch AC, 1 μ A bis 10 A), weitere Details, s. Webshop

Inhalt: Multimeter, Messkabel, Anleitung

Ph-E-4-003

54,90 €

Tisch-Multimeter analog



Tischmultimeter, AC und DC, Spannung (1 mV bis 250 V), Stromstärke (1 mA bis 10 A), mit 2. Skala für zentrierte Anzeige, weitere Details s. Webshop

Inhalt: Multimeter, Messkabel, Anleitung

Ph-E-4-009

299,- €

Messadapter



Voltcraft SMA-10, Messung von Spannung und Stromstärke von Geräten mit Steckdosenanschluss, 4 mm-Anschlussbuchsen

Inhalt: Adapter, 3 Steckbrücken, Anleitung

Ph-E-4-006

69,90 €

Stromzange



UNI-T UT210, AC/DC, zur kontaktlosen Messung von Stromstärke durch Umgreifen eines Kabels, Messbereiche einstellbar (2A, 20A, 200A), Ablesegenauigkeit: 1 mA, inkl. 2 AA-Batterien

Ph-E-4-011

69,90 €

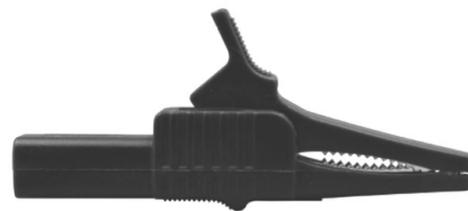
Kabel / Leitung mit 4 mm Bananenstecker



Kupferleitung, Kunststoffisolierung, 4 mm-Stecker an beiden Enden, zudem 4 mm-Anschlussbuchsen, sehr geringer Widerstand, Farbe und Länge wählbar

Ph-E-5-001A (25 cm, schwarz)	1,99 €
Ph-E-5-001B (50 cm, schwarz)	2,49 €
Ph-E-5-001C (100 cm, schwarz)	3,29 €
Ph-E-5-001D (25 cm, rot)	1,99 €
Ph-E-5-001E (50 cm, rot)	2,49 €
Ph-E-5-001F (100 cm, rot)	3,29 €
Ph-E-5-001G (25 cm, blau)	1,99 €
Ph-E-5-001H (50 cm, blau)	2,49 €
Ph-E-5-001J (100 cm, blau)	3,29 €
Ph-E-5-001K (25 cm, gelb)	1,99 €
Ph-E-5-001L (50 cm, gelb)	2,49 €
Ph-E-5-001M (100 cm, gelb)	3,29 €

Krokodilklemmen



Farben



Kunststoffisolierung, 4 mm-Anschlussbuchsen
Farbe wählbar

Ph-E-5-002A: rot	1,99 €
Ph-E-5-002B: schwarz	1,99 €
Ph-E-5-002C: blau	1,99 €

Krokodilklemme unisoliert



Krokodilklemme unisoliert, 4 mm-Buchse, mit Schraube, Länge 5 cm, Material: Stahl

Ph-E-5-034	0,99 €
------------	--------

Kupplungsstecker



Kunststoffisolierung, 4 mm-Anschlussbuchsen
Farbe wählbar

Ph-E-5-003A: rot	1,99 €
Ph-E-5-003B: schwarz	1,99 €

Einbaubuchse 4 mm



Berührungssicher, 4 mm Anschlussbuchse, hinten mit Flachsteckanschluss

Ph-E-5-005	2,99 €
------------	--------

Lampenfassung E10



Für E10-Lämpchen, 4 mm-Anschlussbuchsen

Ph-E-5-006

4,90 €

Glühbirne / Kugellampe E10



Lämpchen mit Glühwendel, für E10-Sockel

Ph-E-5-007A1 1,5 V / 150 mA

0,99 €

Ph-E-5-007B1 2,5 V / 200 mA

0,99 €

Ph-E-5-007C1 3,5 V / 200 mA

0,99 €

Viele weitere Kugellampen s. Webshop

Lampenfassung E27



Für E27-Leuchtmittel, 4 mm-Anschlussbuchsen

Ph-E-5-036

9,90 €

Glühbirne E27



Klassische Glühbirne mit Glühwendel, für E27-Sockel

Ph-E-5-028A 60 W

3,90 €

Ph-E-5-028B 100W

3,90 €

Schalter



4 mm-Anschlussbuchsen

Ph-E-5-008

4,90 €

Umschalter



4 mm-Anschlussbuchsen

Ph-E-5-009

5,90 €

Schiebewiderstand



0 Ω bis 50 Ω einstellbar, 4 mm-Anschlussbuchsen, max. 1,5 A

Ph-E-5-010

19,90 €

Potentiometer



0 Ω bis 1000 Ω einstellbar, 4 mm-Anschlussbuchsen
zudem magnethaftend, somit auch für Demonstrationsexperimente nutzbar

Ph-E-5-011

9,90 €

Transistoren Set



PNP und NPN, 4 mm-Anschlussbuchsen
zudem magnethaftend, somit auch für Demonstrationsexperimente nutzbar

Ph-E-5-020

14,90 €

Tastschalter

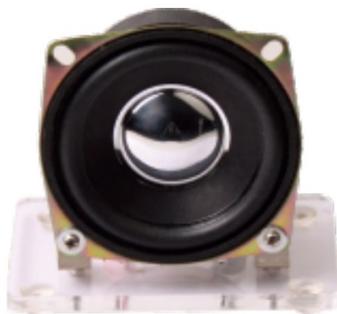


4 mm-Anschlussbuchsen

Ph-E-5-039

4,90 €

Lautsprecher

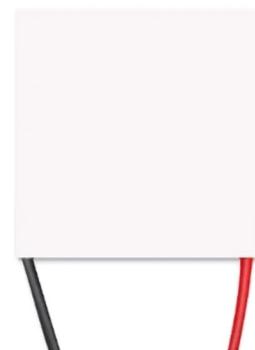


Akustischer Signalgeber, Betriebsspannung 5V, 70 dB, Dauerton

Ph-E-5-021

19,90 €

Peltier-Element



Abmessungen: 4 x 4 cm, zusätzlich benötigt: mV-Messgerät

Ph-N-005

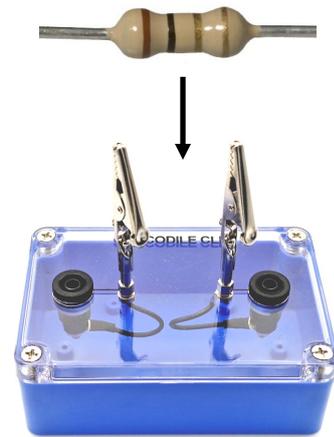
7,90 €

Info

Verwenden Sie die Halterung und setzen elektrische Bauelemente ein, z. B. Widerstand, LED, Fotowiderstand, NTC-Widerstand, Materialproben usw.

Auf diese Weise können Sie alle Versuche zum Thema Strom/Stromkreis durchführen, sparen enorme Kosten im Vergleich zu Bau-/Steckelementen, haben viel mehr Möglichkeiten und sind wesentlich näher an der technischen Realität.

Die Halterung hat 4 mm-Anschlussbuchsen.
Als Stromversorgung können Netzgeräte oder Batteriefächer verwendet werden.



Halterung mit Krokodilklemmen



Abmessungen: 10 cm x 3 cm x 7 cm, 4 mm-Anschlussbuchsen, sehr geringer Widerstand zudem magnethaftend, somit auch für Demonstrationsexperimente nutzbar

Ph-E-5-012

6,90 €

Widerstände Sortiment



2600 Widerstände, 130 verschiedene Werte: 1 Ω bis 3 MΩ, Typ Metallschichtwiderstände, hohe Genauigkeit, mit Karte zur Erklärung der Farbcodierung der Widerstände, mit Box

Ph-E-5-013

25,90 €

LEDs Sortiment



600 LEDs, 5 verschiedene Farben, 15 verschiedene Werte, Größe 3 mm und 5 mm, mit Box

Ph-E-5-017

19,90 €

Elektromotor



1,5 V bis 9 V, mit Halterung und Propeller-Aufsatz

Ph-E-5-038

4,90 €

Akustischer Signalgeber



Akustischer Signalgeber, Betriebsspannung 5V, 70 dB, Dauerton

Ph-E-5-021

4,90 €

Set NTC und PTC Widerstand



NTC-Widerstand: Grundwert: 100 Ω (25 °C)

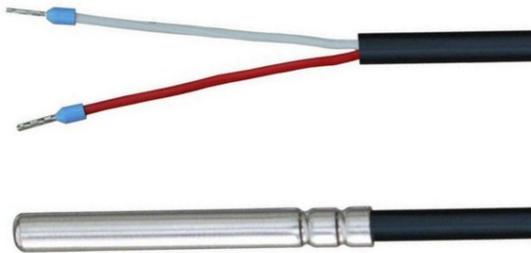
PTC-Widerstand: Grundwert: 5 Ω (25 °C)

schnelle Veränderung des Widerstands bei Temperaturänderung

Ph-E-5-015

3,90 €

Temperaturfühler NTC



10 k Ω , Messbereich -35 °C bis 105 °C

Ph-E-5-026

14,90 €

Fotowiderstände Sortiment



175 Fotowiderstände, 7 verschiedene Werte, mit Box

Ph-E-5-016

16,90 €

Dioden Sortiment



240 Stück, 14 verschiedene Werte, verschiedene Typen: normale Gleichrichter, Schottky, Schaltodiode, FRD, mit Box

Ph-E-5-018

15,90 €

Zener-Dioden Sortiment



300 Stück, 30 verschiedene Werte, 3 V bis 47 V

Ph-E-5-029

16,90 €

Elektrolyt-Kondensatoren Sortiment



600 Stück, 24 verschiedene Werte, 0,1 μF bis 1000 μF , mit Box

Ph-E-5-019

24,90 €

Keramik-Kondensatoren Sortiment



600 Stück, 24 verschiedene Werte, 10 pF bis 100 nF, mit Box

Ph-E-5-030

17,90 €

Induktoren Sortiment



200 Stück, 20 verschiedene Werte, 1 μH bis 4,7 mH, mit Box

Ph-E-5-031

22,90 €

Drosselspulen Set



10er Set Drosselspulen, 100 μH

Ph-E-5-032

9,90 €

Transistoren Sortiment



600 Stück, 24 verschiedene Werte, NPN und PNP

Ph-E-5-033

22,90 €

Potentiometer Sortiment



18 Potentiometer, 9 verschiedene Werte (1 k Ω bis 1 M Ω), mit Drehknöpfen, mit Box

Ph-E-5-014

19,90 €

Draht 100 m



Material und Durchmesser wählbar, Länge jeweils 100 m

Ph-E-5-022A: Konstantan, d = 0,2 mm	9,90 €
Ph-E-5-022B: Konstantan, d = 0,3 mm	12,90 €
Ph-E-5-022C: Konstantan, d = 0,4 mm	15,90 €
Ph-E-5-022D: Stahl, d = 0,2 mm	5,90 €
Ph-E-5-022E: Stahl, d = 0,3 mm	7,90 €
Ph-E-5-022F: Stahl, d = 0,4 mm	9,90 €
Ph-E-5-022G: Kupfer, d = 0,2 mm	7,90 €
Ph-E-5-022H: Kupfer, d = 0,3 mm	9,90 €
Ph-E-5-022J: Kupfer, d = 0,4 mm	11,90 €

Isolierstütze

Höhe: 15 cm, Anschlusskopf mit Klemmschrauben (z. B. für Drähte) bzw. 4 mm-Stecker, Material: PVC, inkl. Stativfuß



Ph-E-2-034 14,90 €

Kohlestäbe

5 Stück, Länge: 10 cm, Durchmesser: 3 mm

Ph-E-5-024 9,90 €

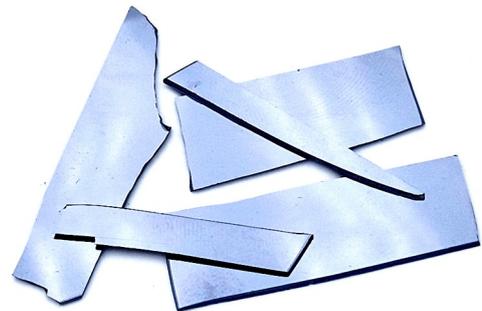
Set Stäbe Leitfähigkeit



Stahl, Kupfer, Glas, PVC, Graphit, Holz, Länge: je 10 cm, Durchmesser: je 3 mm, zur Untersuchung der Leitfähigkeit

Ph-E-5-023 14,90 €

Silicium-Plättchen



5 Stück, Größe: ca. 3-4 cm, aus Wafer, zur Untersuchung der Leitfähigkeit bei Temperaturerhöhung (Heißleiter)

Ph-E-5-025 9,90 €

Magnetische Feldlinien bei Leitern



Untersuchung des Magnetfelds bei verschiedenen Leiterformen, 4 mm-Anschlussbuchsen
zusätzlich benötigt: Magnetnadeln bzw. Eisenpulver

Ph-E-7-001 79,90 €

10er Set kleine Magnetnadeln



10 kleine Magnetnadeln mit Standfuß, Länge der Nadel: 1 cm, Höhe: 2 cm, mit Box

Ph-E-1-010 39,90 €

Eisenpulver 150 g

s. Seite 53

Ph-E-1-013 3,90 €

Spulen



Kupfer-Spulen, 4 mm-Anschlussbuchsen, für Kernquerschnitte bis 21,5 mm x 21,5 mm, Windungszahl wählbar

Ph-E-7-002A	200 Wdg.	19,90 €
Ph-E-7-002B	500 Wdg.	19,90 €
Ph-E-7-002C	1000 Wdg.	19,90 €

Elektromagnet



Größe: 10 cm, 4 mm-Anschlussbuchsen, starke Kraftwirkung, mit Haken

Ph-E-7-003	24,90 €
-------------------	----------------

Tipp

Zur Untersuchung der Kraftwirkung von stromdurchflossenen Leitern in einem Magnetfeld benötigen Sie neben einer Elektrizitätsquelle und Kabeln: Grundaufbau, Hufeisenmagnet, Leiterschaukel, Spule



Grundaufbau Leiter im Magnetfeld



Aufbau zur Untersuchung von Leitern im Magnetfeld, Größe: 20 cm, mit Ösen zur Aufhängung von Leiterschaukel/Spule, 4 mm-Anschlussbuchsen, Drucktaster zum Schließen des Stromkreises

Ph-E-7-006	24,90 €
-------------------	----------------

Hufeisenmagnet

Material: AlNiCo, Abmessungen: 13 cm x 8 cm x 3 cm, sehr starke magnetische Kraft, Farbe: rot/grün



Ph-E-1-002	49,90 €
-------------------	----------------

Leiterschaukel



Kupfer, Länge: 20 cm, passend zu Ph-E-7-006

Ph-E-7-007	14,90 €
-------------------	----------------

Spule



Spule aus Kupfer, 100 Wdg., Länge: 20 cm, passend zu Ph-E-7-006

Ph-E-7-008	19,90 €
-------------------	----------------

Helmholtz-Spulen



2 Spulen (Radius 100 mm, 500 Windungen, max. 1 A), 4 mm-Anschlussbuchsen, Abstand zwischen den Spulen verstellbar bis 200 mm, Skala aufgedruckt, verstellbare Halterung für Hall-Sonde, Abmessungen: 77 cm x 22 cm x 37 cm

Ph-E-7-015	990,- €
-------------------	----------------

Elektromagnetische Klingel



Größe: 20 cm, nach dem Prinzip Wagnerscher Hammer, 4 mm-Anschlussbuchsen

Ph-E-7-004

34,90 €

Ringbeschleuniger mit Spulen



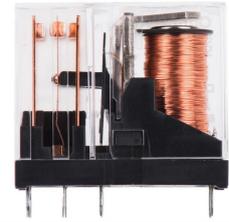
Durchmesser: 30 cm, 4 Spulen, Stromfluss/Magnetfeld der Spulen wird mithilfe der Lichtschranke geregelt, Geschwindigkeit: ca. 25 Bahnen pro Minute, mit Kugeln, fertig, inkl. Netzteil

Ph-E-7-011

129,- €

Relais Industrie

Größe: 4 cm, Spulenspannung: 5 V, transparentes Gehäuse, Aufbau einsehbar, vielseitig in der Technik genutzt z. B. in Lautsprechern



Ph-E-7-005

9,90 €

Relais Kfz

Relais für Kfz (Oldtimer), 6 V, einfacher Aufbau, Verwendung zum Schalten von Lampen, Scheinwerfern usw.



Ph-E-7-014

14,90 €

Elektromotor Bausätze

Die Elektromotor-Bausätze für Schüler finden Sie auf der Seite 116.



Info

Für die Grundversuche zur Induktion und die Untersuchung der Einflussfaktoren auf die Induktionsspannung wird benötigt:

- Spulen: 200 und 500 Windungen
- 3 Stabmagnete
- mV-Messgerät zentrierte Anzeige
- 3 Kabel

Spule 200 Windungen

s. Seite 67

Ph-E-7-002A

14,90 €

Spule 500 Windungen

s. Seite 67

Ph-E-7-002B

14,90 €

Stabmagnet

s. Seite 48

Ph-E-1-001

12,90 €

Spannungsmessgerät zentriert 50 mV



Messbereich: -50 mV bis 50 mV, 4 mm-Anschlussbuchsen

Ph-E-8-001

19,90 €

Schüttel-Taschenlampe



Durch Schütteln wird ein Magnet durch eine Spule hin und her bewegt, transparentes Gehäuse, Länge: 18 cm

Ph-E-8-007

29,90 €

Lenzsche Regel - Ringe



Apparatur mit zwei Ringen (durchgehend, geschlitzt), Stabmagnet, zum Nachweis der lenzschen Regel

Ph-E-8-002

34,90 €

Magnet und Aluminium-Platte



Scheibenförmiger Magnet (Neodym) und Aluminium-Platte (5 cm x 5 cm), Platte landet sanft und geräuschlos auf der Magnetscheibe, als Beispiel für Wirbelströme

Ph-E-8-003A Magnet d = 6 , h = 1 cm 69,90 €

Ph-E-8-003B Magnet d = 8 , h = 3 cm 199,- €

Wirbelstromrohre

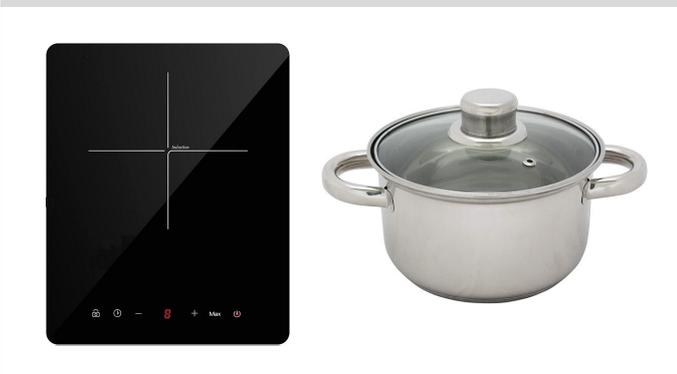


Apparatur mit Aluminiumrohr und Plexiglasrohr, zylinderförmige Fallkörper, klassisches Beispiel für Wirbelströme

Ph-E-8-004

49,90 €

Induktionskochplatte und Induktionstopf



Induktionskochplatte, 28 cm Kochplatte, 9 Heizstufen, Touch-Steuerung, Schwarz, 230 V, mit Induktionstopf

Ph-E-8-008

99,- €

U-Kern und I-Kern für Transformator



U-Kern und I-Kern, Material: Weicheisen geblättert, mit Spannvorrichtung passend zu den Spulen Ph-E-7-002

Ph-E-8-005

39,90 €

Set Transformator und Wirbelströme

Set zur Durchführung der folgenden Versuche zu den Themen Wirbelströme und Transformator:

- Grundlagen Transformator
- Wirbelstrombremse
- Ringversuch nach Thomson
- Punktschweißen
- Erhitzen mit Wirbelströmen
- Induktionsschmelzen

Inhalt: 1 Spule für Netzanschluss, 2 weitere Spulen, U-Kern und I-Kern mit Befestigungselementen, Sicherheitskabel 4 mm-Stecker, 2 Polschuhe, Schwenkvorrichtung, 3 Aluminium-Körper (massiv, geschlitzt), 2 Aluminium-Metallringe (durchgehend, geschlitzt), Spule mit 5 Windungen zum Punktschweißen, Schmelzrinne, Anleitung



Ph-E-8-006

299,- €

GENERATOR

Außenpolgenerator

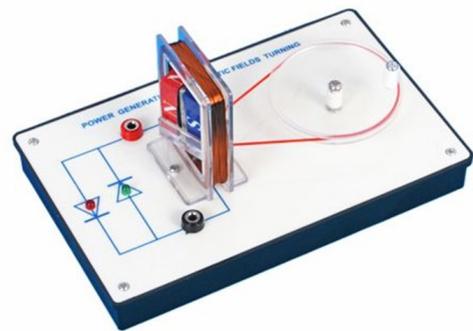


Bauweise: Gleichstromgenerator, Antrieb durch Kurbeln, LEDs zeigen Stromrichtung des pulsierenden Gleichstroms, 4 mm-Anschlussbuchsen

Ph-E-9-001

29,90 €

Innenpolgenerator



Antrieb durch Kurbeln, 2 LEDs zur Anzeige der aktuellen Stromrichtung des Wechselstroms, 4 mm-Anschlussbuchsen

Ph-E-9-002

29,90 €

Außenpolgenerator



Außenpolgenerator, Abmessungen 28 cm x 18 cm x 15 cm, LEDs zeigen die aktuelle Stromrichtung an, Schleifkontakte einstellbar, dadurch Wechselstrom oder pulsierender Gleichstrom einstellbar

Ph-E-9-004

79,90 €

Handgenerator

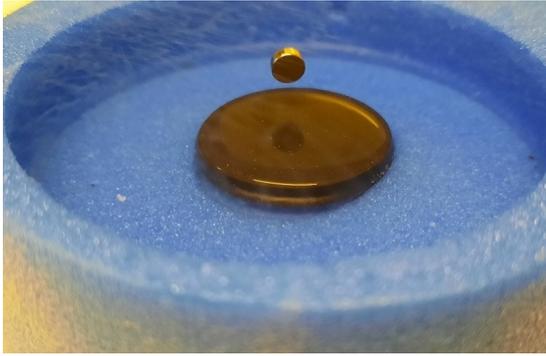


Handbetrieben, Erzeugung von bis zu 6 V, transparentes Gehäuse, 4 mm-Anschluss, mit Kabeln, mit E10-Fassung und Lämpchen

Ph-E-3-004

24,90 €

Set zum Meissner-Effekt

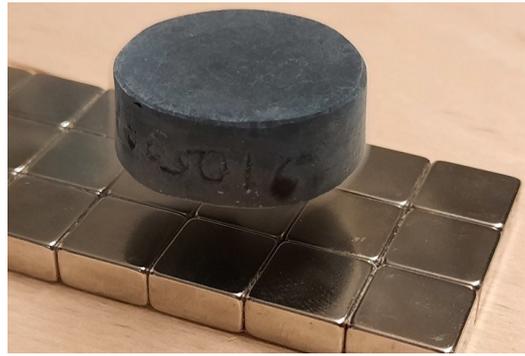


Demoset zum Meissner-Effekt, Zubehör: Supraleiter Scheibe YBaCuO (Sprungtemperatur -180 °C ; Durchmesser: 22 mm; Höhe: 3 mm), kleiner Magnet (2 mm), Gefäß zur Durchführung (geeignet für flüssigen Stickstoff), Pinzette, Anleitung

Ph-SL-2

159,- €

Supraleiter YBaCuO Scheibe 25 mm x 9 mm



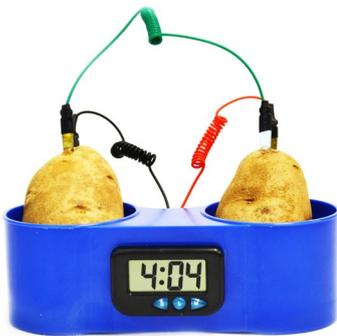
Material: YBaCuO (Yttrium-Barium-Kupferoxid), Sprungtemperatur -180 °C , Durchmesser: 25 mm, Höhe: 9 mm, optimal für Schwebversuche über Magnete geeignet
zusätzlich benötigt: Magnete, s. Webshop

Ph-SL-1A

369,- €

SUPRALEITER

Kartoffeluhr/Fruchtuhr



Demonstration des Prinzips der Elektrochemie, nutzbar mit Früchten, Gemüse, Getränken usw., Betrieb einer digitalen Uhr, verschiedene Elektroden

Ph-E-6-001

29,90 €

Elektrochemie Set



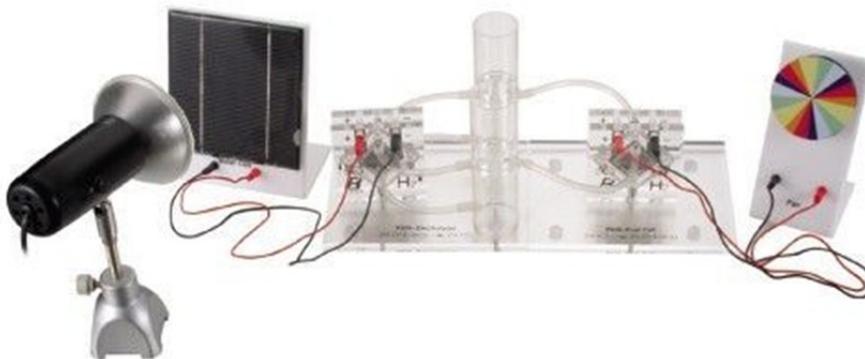
Für folgende Experimente: Leitfähigkeit Flüssigkeiten, Elektrolyse, Verkupferung, elektrochemisches Element, Batterie
Inhalt: Elektrolysebad, Becherglas, Zitronensäure, Kochsalz, Kupfersulfat, Elektroden (Graphit, Fe, Cu, Zn), Lampe, E-Motor, Kabel, Löffel, Glasstab, Lackmuspapier

C-8-001

49,90 €

ELEKTROCHEMIE

Brennstoffzelle



Versuchsaufbau zum Nachvollziehen der Energieumwandlungskette Elektrolyse-Speicherung-Brennstoffzelle mithilfe der Komponenten Solarzelle, Elektrolysezelle, Speichergefäße, Brennstoffzelle und Elektromotor, Inhalt: alle benötigten Teile enthalten, mit Koffer

Ph-E-6-003

249,- €

Teelichter 100er Set



Teelichter in Metallbecher, Packung mit 100 Stück

Ph-W-1-001

14,90 €

Stabfeuerzeug



Gasfeuerzeug, große Füllung, flexibler Hals, Länge: 28 cm, nachfüllbar

C-7-012

14,90 €

Bunsenbrenner / Kartuschenbrenner



CFH Labor-Bunsenbrenner, inkl. Gaskartusche (Universalgas: 30 % Propan, 70 % Butan), einfacher und sicherer Wechsel der Kartuschen, Höhe: 12 cm

C-7-004

29,90 €

Ersatz-Gaskartusche



Ersatz-Gaskartusche (Universalgas: 30 % Propan, 70 % Butan)

C-7-005

9,90 €

Dreifuß

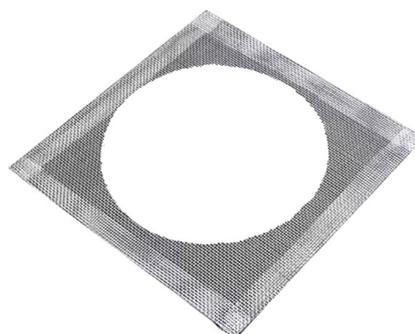


Stahl, verzinkt, Höhe: 22 cm, Durchmesser: 14 cm

C-7-021

10,50 €

Wärmeschutz-Drahtnetz



15 x 15 cm, Stahl, mit Spezialbelag aus Keramikfaser passend zu C-7-021

C-7-022

1,80 €

Heizplatte mit Magnetrührer und Temperatursensor



Einstellbare Temperatur (bis 100 °C, Display, mit Tasten),
Regulierung der Temperatur mit Temperatursensor
Inhalt: Apparatur, Rührstäbchen, Temperatursensor, Stativ

C-7-131

99,- €

Heizplatte 1000 W



Edelstahl, regelbar, max. 1000 W, Durchmesser der Platte:
15 cm, mit Thermostat

Ph-W-1-013

39,90 €

Tauchsieder



1000 W, Länge 16 cm, mit Überhitzungsschutz

Ph-W-1-011

24,90 €

Wasserkocher



Philips, 2200 W, Fassungsvermögen: 1,7 l

Ph-W-1-014

39,90 €

Infrarot-Lampe



100 W, Kunststoffgehäuse, Höhe: 22 cm

Ph-W-1-012

39,90 €

Digital-Thermometer



PeakTech P5110, großes Display mit Beleuchtung, -50 °C bis 1300 °C, Ablesegenauigkeit: 0,1 °C, Anzeige in °C, K und °F, Tyk-K-Anschluss, inkl. Messfühler und Anleitung

Ph-W-2-001 **59,90 €**

Ph-W-2-002 Messfühler Flüssigkeit **19,90 €**

Digital-Thermometer



-50 °C bis 300 °C, Ablesegenauigkeit: 0,1 °C, Anzeige in °C und °F, Messung an der Spitze, Länge: 18 cm, mit Messfühlerkappe, inkl. Batterie

Ph-W-2-003 **12,90 €**

Glasthermometer



Messbereich: -10 °C bis 150 °C, Ablesegenauigkeit: 1 °C, gefärbter Alkohol

Ph-W-2-004 **9,90 €**

Infrarot-Thermometer



Eventek ET300, -50 °C bis 550 °C, Ablesegenauigkeit: 0,1 °C, Anzeige in °C und °F, Zielerfassung mit Laser, inkl. Batterie

Ph-W-2-005 **39,90 €**

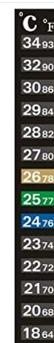
Bimetall-Thermometer



Bimetall-Spirale einsehbar, Messbereich: -50 °C bis 50 °C, Ablesegenauigkeit: 1 °C, Durchmesser: 5,2 cm

Ph-W-2-010 **9,90 €**

Farbthermometer



Messbereich: 18°C bis 34 °C, Länge 13 cm, Klebeband auf Rückseite

Ph-W-2-006 **4,90 €**

Galileo-Thermometer



Messbereich 18 °C bis 26 °C, : Material: Glas, Höhe: 30 cm

Ph-W-2-007

29,90 €

Wärmebildkamera kompakt



TOPDON TC004 M, Auflösung: 128x128 / 240x240, 25 Hz, Temperaturbereich: -20 °C - 450 °C, Genauigkeit: ±2 °C, verschiedene Farb-Modi, inkl. Akku

Ph-W-2-011

249,- €

Wärmebildkamera für Smartphone



TOPDON Wärmebildkamera für Android TC001, Auflösung: 256 x 192, Temperaturbereich: -20 °C bis +550 °C, für Smartphones und Tablets, Gratis-App

Ph-W-2-008

299,- €

Bosch Wärmebildkamera



Bosch Professional 12V System Wärmebildkamera GTC 400 C (1x Akku 12V + Ladegerät, mit App-Funktion, Temperaturbereich: -10 °C bis +400 °C, Auflösung: 160 x 120 Pixel, mit Box, mit PC-Software)

Ph-W-2-009

1.099,- €

Feuerbohren Set



Set zum Feuerbohren, Typ Fiedelbohrer (wie in Ägypten ca. 6000 v. Chr. verwendet), Inhalt: Holzspindel, Feuerbrett (10 Löcher), Bambusbogen, Zunder, mit Anleitung

Ph-W-3-001

39,90 €

Zunder



Samenwolle von Rohrkolben, sehr leicht entzündlich, großer Beutel 5 g

Ph-W-3-002

7,90 €

Feuerstein



Echter Flint, geschlagen, Größe: 7-8 cm
zusätzlich benötigt: Feuerschläger oder weiterer Feuerstein, Zunder

Ph-W-3-003

9,90 €

Feuerschläger



Nachbildung aus dem frühen Mittelalter, Material: Stahl, Größe: 9 cm
zusätzlich benötigt: Feuerstein, Zunder

Ph-W-3-004

19,90 €

Feuerpumpe transparent



Durch das schnelle Komprimieren der Luft erhöht sich die Temperatur so stark, dass ein Stück Zunder entflammt wird.
Höhe: 15 cm, Material: Glas, Kunststoff

Ph-W-3-007

49,90 €

Feuerpumpe



Durch das schnelle Komprimieren der Luft erhöht sich die Temperatur so stark, dass ein Stück Zunder entflammt wird.
Länge: 13 cm, Material: Aluminiumlegierung/Messing, mit Ersatzdichtungen, Zunder und Anleitung

Ph-W-3-005

39,90 €

Metallblech und Hammer



Zur Demonstration der Energiezufuhr durch mechanische Einwirkung, 3 Aluminiumbleche, Hammer

Ph-W-3-006

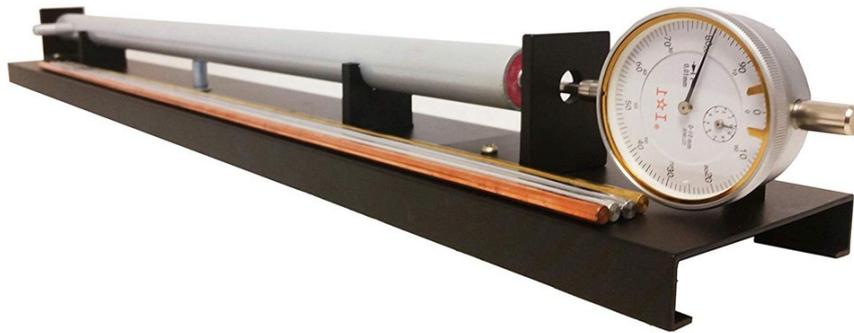
24,90 €

Info

Zur Demonstration der Energiezufuhr durch Wärme (Kontakt oder Strahlung) verwenden Sie bitte die Produkte aus der Kategorie Wärmequellen.



Längenausdehnungsapparat



Zur Messung der Längenausdehnung in Abhängigkeit von der Temperatur bei unterschiedlichen Festkörpern, 4 Stäbe mit je 50 cm Länge (Aluminium, Messing, Eisen, Glas), Messung der Längenänderung mit der Mikrometerschraube
 Inhalt: Apparatur, 4 Stäbe
 zusätzliche benötigt: z. B. Dampferzeuger, Temperaturmessgerät (oder Pumpe/Wasserkreislauf)

Ph-W-4-001

179,- €

Dampferzeuger



Dampferzeuger, Fassungsvermögen: 800 ml, Material: Aluminium/Edelstahl
 z. B. passend zu Längenausdehnungsapparat Ph-W-4-001

Ph-W-4-001Z

49,90 €

Bolzensprenger



Demonstration der auftretenden Kräfte durch die Längenänderung beim Absinken der Temperatur, Länge: 20 cm, mit Ersatzbolzen

Ph-W-4-002A Bolzensprenger

49,90 €

Ph-W-4-002B 5 Ersatzbolzen

4,90 €

Kugel und Ring



Zur Vorführung der Volumenzunahme von Festkörpern nach Wärmezufuhr, die Kugel passt nach dem Erhitzen nicht mehr durch den Ring

Inhalt: Kugel, Ring, Stativ

Ph-W-4-005

34,90 €

Bimetall-Streifen



Bimetall-Streifen Kupfer/Eisen, Länge: 25 cm, mit Handgriff

Ph-W-4-003

19,90 €

Bimetall-Wippe



Bausatz, Wippe bewegt sich auf und ab, das Erhitzen bzw. Abkühlen des Bimetalls bewirkt eine Gewichtsverlagerung und damit Bewegung der Wippe, Länge: 20 cm

Ph-W-4-009

29,90 €

Bimetall-Schalter



Höhe: 10 cm, 4 mm-Anschlussbuchsen

Ph-W-4-004

14,90 €

Sprinklerkopf



Sprinklerkopf mit roter Ampulle (68 °C), als Beispiel zur Volumenausdehnung

Ph-W-4-012

14,90 €

Handspringbrunnen



Zur Vorführung der Volumenänderung von Gas, die Berührung mit der Hand führt zur Ausdehnung der Luft im Inneren und schneller Verschiebung der Flüssigkeit nach oben, Größe: 15 cm

Ph-W-4-006

14,90 €

Solarzeppelin

Zur Vorführung der Volumenänderung von Gas, Länge 3 m



Ph-W-4-007

9,90 €

Fliegende Laterne, Wunschlampe

Höhe: 80 cm, Durchmesser: 40 cm, mit Brennstoff, nicht in geschlossenen Räumen verwenden, Brandgefahr beachten



Ph-W-4-008

14,90 €

Gallium 25 g (Smp. 30°C)



25 g, Reinheit: 99,99 %, Schmelzpunkt: 30 °C, zur Demonstration der Aggregatzustandsänderung von fest zu flüssig, z. B. in einem Glasgefäß mit der Temperatur der Hände

Ph-W-4-013

49,90 €

Kerzenboot

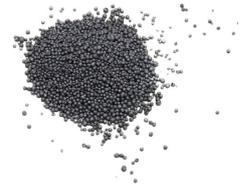


Länge: 14 cm, Material: Aluminium, mit Pipette und Anleitung

Ph-W-4-010 14,90 €

Jod kristallin 25 g

25 g kristallines Jod, Reinheit >99,5 %, z. B. zur Demonstration von Sublimation und Resublimation



Ph-W-4-011 29,90 €

Uhrglas

s. Webshop

100 mm C-1-034-100 2,25 €

Erlenmeyerkolben Weithals

s. Webshop

250 ml C-1-005-250 5,20 €

Versuchsapparaturen zum idealen Gas



Vollständige Apparaturen mit Sensoren, Datalogger und Software zur Bestätigung folgender Gesetzmäßigkeiten zum idealen Gas: Boyle-Mariotte, Gay-Lussac, Allgemeines Gasgesetz, Carnot-Prozess, Adiabatenexponent, inkl. Anleitung

Ph-W-9-001 1690,- €

Boyle-Mariotte-Apparatur



Apparatur zur Untersuchung des Zusammenhangs von Druck und Volumen, Auswertung der Messreihe ergibt das Gesetz von Boyle-Mariotte, Abmessungen: 20 cm x 15 cm x 10 cm

Ph-M-19-001 69,90 €

Apparatur zur Wärmeleitung



Zur Untersuchung des Vorgangs der Wärmeleitung und Vergleich der Wärmeleitfähigkeit bei Eisen, Aluminium und Kupfer, Auswölbung in gleichen Abständen zur Anbringung von Kugeln mit Wachs, Höhe: 15 cm

Ph-W-5-001 29,90 €

Kugeln 10er Set



10 Edelstahlkugeln, Durchmesser 1 cm, zu Ph-W-4-001

Ph-W-5-002 24,90 €

Wachs



100 g Bienenwachs, Platten, SP: 60 °C, zu Ph-W-4-001

Ph-W-5-003 7,90 €

GASGESETZ

WÄRMEÜBERTRAGUNG

Metallkreuz



Zur Untersuchung der Wärmeleitfähigkeit von Aluminium, Messing, Eisen, Nickel und Kupfer, wird mit der Mitte über eine Flamme gehalten, mit Handgriff

Ph-W-5-004

29,90 €

Set Stäbe Leitfähigkeit



Stahl, Kupfer, Glas, PVC, Graphit, Holz, Länge: je 10 cm, Durchmesser: je 3 mm, zur Untersuchung der Leitfähigkeit

Ph-W-5-005

14,90 €

Kochtopf Edelstahl mit Glasdeckel



Material: Edelstahl, mit Glasdeckel, auch für Induktion, Ceran, Gas und Elektroherd, Durchmesser innen: 14 cm, Volumen: 1 Liter

Ph-W-5-013

24,90 €

Thermosflasche/Thermoskanne 1000 ml



Thermosflasche/Thermoskanne 1000 ml, Edelstahl, mit Becher

Ph-W-5-012

29,90 €

Campingbecher



Edelstahl, doppelwandig, Höhe: 8 cm

Ph-W-5-015

12,90 €

Wärmedämmplatte Neopor



Platte, Abmessungen: 30 cm x 30 cm x 1,5 cm

Ph-W-5-016

9,90 €

Konvektionsrohr



Material: Glas, Abmessungen: 30 cm x 20 cm

Ph-W-5-006

29,90 €

Stativ mittel

s. Webshop

C-6-004

19,90 €

Muffe mit Rundklemme

s. Webshop

C-6-020

9,90 €

Färbemittel

20 ml, Farbe: violett, in Fläschchen mit Pipette

Ph-W-5-007

4,90 €

Flaschen schwarz/weiß



2er Set, schwarze und weiße Flasche, Größe: 10 cm, für Versuche zur Absorption von Wärmestrahlung, Stopfen mit Bohrung für Thermometer

Ph-W-5-008

19,90 €

Leslie-Würfel



Leslie-Würfel, 4 Seiten: dunkel/rauh, dunkel/glatt, hell/rauh, hell/glatt, Kantenlänge 10 cm, befüllbar

Ph-W-5-009

49,90 €

Messgerät für Strahlungsleistung der Sonne



Messung des Strahlungsleistung der Sonne in W/m^2 , LCD-Display, Messbereich: $2000 W/m^2$, Ablesegenauigkeit: $0,1 W/m^2$, inkl. Batterie (9 V-Block)

Ph-W-5-014

199,- €

Lichtmühle/Radiometer



Klassischer Aufbau nach Crooke, mit vierarmigem Flügelrad, Blätter einseitig geschwärzt, außen Glas, Höhe: 16 cm

Ph-W-5-011

39,90 €

Info

Für die Experimente zur Herleitung des Erwärmungsgesetzes werden benötigt:

- Kalorimeter
- Elektrizitätsquelle, z. B. Netzgerät
- Kabel
- Thermometer bzw. digitale Messwerterfassung
- Zeitmesser
- Flüssigkeiten

Für Versuche zur Mischungstemperatur wird zusätzlich benötigt:

- Kupfergranulat

Digital-Thermometer

S. Seite 74

Ph-W-2-001 **79,90 €**

Digitaler Timer

s. Seite 9

Ph-M-2-003 **24,90 €**

1 Liter dest. Wasser 1,00 g/cm³

s. Seite 14

Ph-M-4-011 **2,90 €**

1 Liter Zuckerlösung 1,20 g/cm³

s. Seite 14

Ph-M-4-009 **19,90 €**

Kalorimeter



Doppelwandig, mit Isolierschicht, 150 ml einfüllbar, Abmessungen Gefäß: Höhe: 12 cm, Durchmesser: 10 cm, mit Heizwendel (6 V, 15 W), Rührer, Stopfen mit Bohrung für Thermometer

Ph-W-6-001 **22,90 €**

100 g Kupfergranulat



100 g Kupfer, Granulat, z. B. für Versuch zur Mischungstemperatur

Ph-W-6-003 **9,90 €**

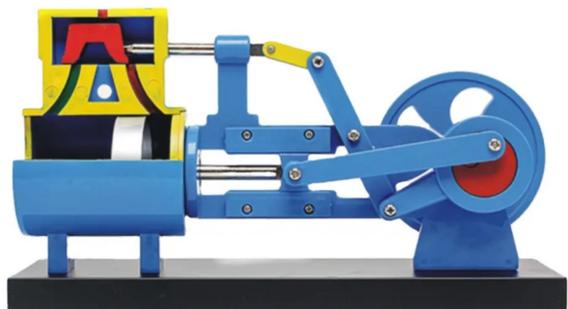
Stirlingmotor



Niedertemperatur-Stirlingmotor, Betrieb z. B. auf einer Tasse mit heißem Wasser, Material: Glas, Edelstahl

Ph-W-8-003 **59,90 €**

Dampfmaschine Modell



Modell einer Dampfmaschine, zum Nachvollziehen des Aufbaus und der Funktionsweise, zum Kurbeln, Länge: 50 cm

Ph-W-8-001 **119,- €**

Wilesco Dampfmaschine



Wilesco Dampfmaschine, mit Brennstoff, Abmessungen:
25 cm x 15 cm x 15 cm

Ph-W-8-002

159,- €

Bausatz Motor 4 Zylinder



Bausatz für ein Modell eines Vierzylindermotors, über 100
Teile, ausführliche Anleitung, benötigt 2 AA-Batterien

Ph-W-8-005

129,- €

Ottomotor Modell



Modell eines Ottomotors (Viertakt, Einzylinder), zum Nachvoll-
ziehen des Aufbaus und der Funktionsweise, Höhe: 29 cm

Ph-W-8-008

39,90 €

Dieselmotor Modell



Modell eines Dieselmotors (Viertakt, Einzylinder), zum Nach-
vollziehen des Aufbaus und der Funktionsweise, Höhe: 29 cm

Ph-W-8-007

39,90 €

Peltier-Element

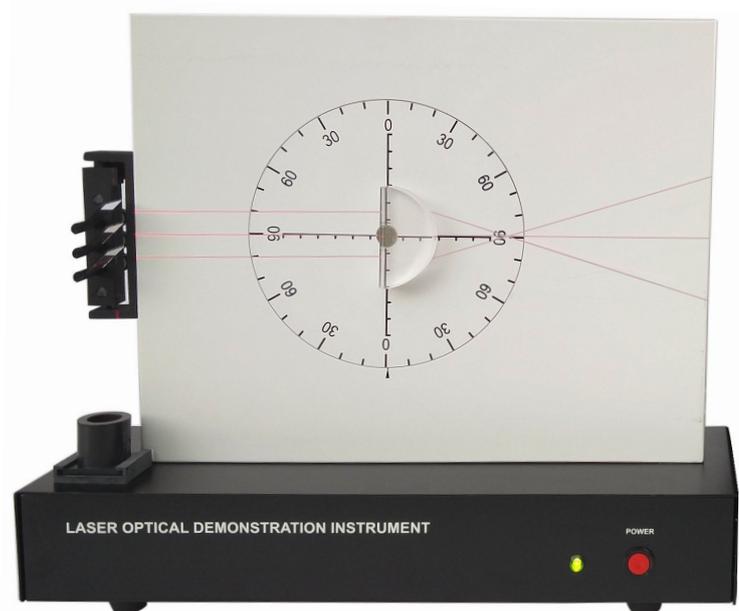


Abmessungen: 4 x 4 cm, zusätzlich benötigt: mV-Messgerät

Ph-N-005

7,90 €

Demonstrationsset Optik



Umfassender Demonstrationsaufbau mit eingebautem HeNe-Laser, keine Verdunkelung des Raums nötig, 51 Experimente zur Strahlenoptik und 27 Experimente zur Interferenz und Beugung, 30 optische Elemente (Glas statt Plexiglas) zur Anbringung an die magnetische Platte, Anleitung, mit Koffer
 Inhalt: Auflistung der Teile s. Webshop

Ph-O-1-001

599,- €

Optische Bank



Für Experimente zur Abbildung durch Sammellinsen, Untersuchung der Einflussfaktoren auf die Merkmale und die Lage des Bildes mit dem Ergebnis der Unterscheidung der einzelnen Abbildungsfälle ($g > 2f$, usw.)

Inhalt: Lichtquelle, Führungsschiene 1,2 m mit Skala, 5 Linsen (+50 mm; +100 mm; +150 mm; +200 mm; -150 mm), 6 Halterungen, Bildtafel, Schirm, Aufbewahrungsbox, Anleitung

Ph-O-1-002

89,90 €

Teelichter 100er Set

Teelichter in Metallbecher, Packung mit 100 Stück

Ph-O-2-001

14,90 €

Lampenfassung E10

Fassung für E10-Lämpchen, 4 mm-Anschlussbuchsen, annähernd punktförmige Lichtquelle z. B. für Versuche zum Thema Schatten

Glühbirnen/Kugellampen s. Webshop

Ph-E-5-006

4,90 €

Kugelleuchte

Durchmesser: 20 cm, E27-Fassung, mit Leuchtmittel 14 W, ausgedehnte Lichtquelle z. B. für Versuche zum Thema Schatten

Ph-O-2-004

39,90 €

Ph-O-2-009 Ersatzleuchtmittel E27 14 W

7,90 €

Experimentierlampe, magnethaftend

Erzeugung von konvergenten, divergenten oder parallelen Lichtbündeln (einstellbar), magnethaftend, inkl. Schlitzblenden, 12 V / 21 W, 4 mm-Anschlussbuchsen, mit Lampe

Ph-O-2-005

39,90 €

Ph-O-2-005-E Ersatz-Halogenlämpchen

2,90 €

Laser parallele Strahlen, magnethaftend

Erzeugung von parallelen Lichtstrahlen (1, 3 oder 5), Laser, ≤ 1 mW, rot, 640 nm, magnethaftend, inkl. Netzteil

Ph-O-2-007

69,90 €

Laser inkl. Netzteil und Standfuß

Punkt laser, Abmessungen 100 mm x 18 mm, Fokus einstellbar, inkl. Netzteil und Halterung mit Standfuß (einstellbar)

Ph-L-650-1m rot 650 nm, ≤ 1 mW

69,- €

Ph-L-520-1m grün 520 nm, ≤ 1 mW

99,- €

Ph-L-450-1m blau 450 nm, ≤ 1 mW

199,- €

Weitere Laser im Webshop!

Taschenlampe



LED, Lichtkegel verstellbar, Länge: 10 cm, inkl. Batterien

Ph-O-2-002

14,90 €

UV-Lampe



LED, Länge: 15 cm, inkl. Batterien (3 AA)

Ph-O-2-008

19,90 €

Nebelmaschine



500 W, Abmessungen: 25 cm x 12 cm x 12 cm, mit Behälter Nebelfluid

Ph-O-3-002

99,- €

Wasserwanne



Material: Glas, Abmessungen: 30 cm x 20 cm x 20 cm

Ph-O-3-003

34,90 €

MAGNETTAFEL

Magnet-Hafttafel



Abmessungen: 60 cm x 40 cm, zur Anbringung von magnet-haftenden optischen Bauteilen

Ph-O-3-001

39,90 €

Info: Magnet-Hafttafel

Passende Produkte zur Magnet-Hafttafel sind:



Experimentierlampe, magnethaftend, S. 85



Laser parallele Strahlen, magnethaftend, S. 85



Set Linsen/ Körper, magnethaftend S. 88



Fehlsichtigkeiten Set, magnethaftend, S. 88

Figuren Schattentheater

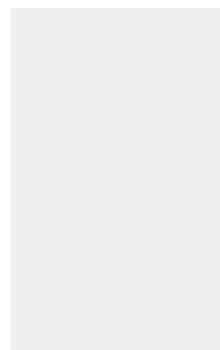
11 Figuren für Schattentheater, Größe: jeweils ca. 10 cm

Ph-O-4-001

19,90 €

Karten (Schattenkörper) und Halterungen

10x



5x



10 Karten, Material: Karton, Abmessungen: 9 cm x 5 cm, als Schattenkörper nutzbar, 5 Halterungen

Ph-O-4-002

9,90 €

Platte (Schirm)

Material: Hartfaser, weiß, Abmessungen: 50 cm x 40 cm, Dicke: 2,5 mm, als Schirm nutzbar
zusätzlich benötigt: 2 Halterungen

Ph-O-4-003

19,90 €

Halterung

Abmessungen: 10 cm, Halterung für Schattenkörper bzw. Schirm

Ph-O-4-004

4,90 €

Glühbirnen / Kugellampen farbig E10

4er Set E-10 Lämpchen, 3,5 V, Farben: rot, gelb, grün, blau, farbige Lichtquellen für Schattenbildung

Ph-O-4-005

9,90 €

Tellurium, Sonne-Erde-Mond-Modell

Länge: 72 cm, zur Demonstration der Themen: Bewegungen von Erde und Mond, Jahreszeiten, Tag und Nacht, Mondphasen, Sonnenfinsternis, Mondfinsternis, Polartag/Polarnacht, Wendekreise usw., Zusammenbau erforderlich, mit Anleitung

Ph-O-4-006

219,- €

Lupe

10-fache Vergrößerung, Glaslinse, Durchmesser der Linse: 7 cm, Halterung Kunststoff



Ph-O-5-001 **13,90 €**

Glaskugel 10 cm

Durchmesser: 100 mm, hohe Reinheit, Material: Glas



Ph-O-5-007 **49,90 €**

Optische Bank



Zur Untersuchung der Abbildungsfälle
Details: s. Seite 84

Ph-O-1-002 **89,90 €**

Konvexe Linse mit Standfuß



Linse aus Glas, $d = 5$ cm, mit Standfuß, höhenverstellbar

Ph-O-5-003A $f = +100$ mm **7,90 €**

Ph-O-5-003B $f = +200$ mm **7,90 €**

Ph-O-5-003C $f = +300$ mm **7,90 €**

Konkave Linse mit Standfuß



Linse aus Glas, $d = 5$ cm, mit Standfuß, höhenverstellbar

Ph-O-5-004A $f = -100$ mm **7,90 €**

Ph-O-5-004B $f = -200$ mm **7,90 €**

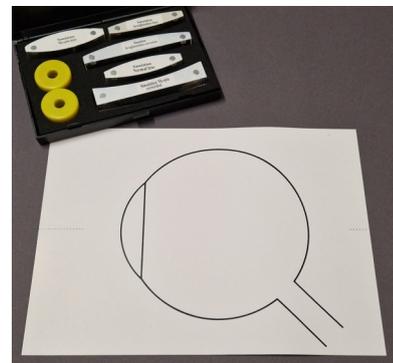
Set Linsen/Körper magnethaftend



7 Linsen/Körper, Material: Acrylglas, magnethaftend, Formen: bikonvexe Linse, bikonkave Linse, plankonvexe Linse, Quader, Prisma, trapezförmiges Prisma, verstellbarer Spiegel, mit Koffer, dazu passend: Ph-O-2-005 und Ph-O-2-007

Ph-O-5-002 **49,90 €**

Fehlsichtigkeiten Set magnethaftend



Set zur Demonstration von Weitsichtigkeit, Kurzsichtigkeit und deren Korrektur, 5 Linsen (magnethaftend): normale Linse, Linse Weitsichtigkeit und Korrekturlinse, Linse Kurzsichtigkeit und Korrekturlinse, Vorlage Auge, Magnete, inkl. Box

Ph-O-5-010 **59,90 €**

Modell des menschlichen Auges

Modell des menschlichen Auges, 6 Teile, zusammensetzbar

Ph-O-5-005

39,90 €

Brillen für Kurzsichtige und Weitsichtige

2er Set: Brille für Kurzsichtige mit -2 dpt, Brille für Weitsichtige mit +2 dpt

Ph-O-5-006

29,90 €

Spiegel eben

Ebener Spiegel, schwenkbar, Größe: 20 cm

Ph-O-6-001

24,90 €

Spiegel gewölbt

d = 5 cm, mit Standfuß, höhenverstellbar, Art wählbar

Ph-O-6-002A konkav, f = +100 mm

7,90 €

Ph-O-6-002B konvex, f = -100 mm

7,90 €

SPIEGEL

Experimentierset zur Spiegelung

Set für Schüler zur Untersuchung der Abbildung Spiegelung, Kunststoff

Ph-O-6-005

6,90 €

Solarkocher

Parabolspiegel, erreicht durch Sonneneinstrahlung Temperaturen bis ca. 150 °C, Durchmesser des Spiegels: 30 cm, Höhe: 45 cm, mit Bechergefäß schwarz

Ph-O-6-003

49,90 €

Kristallkugel



Facettierte Kristallkugel, fächert das einfallende (Sonnen-) Licht in die Regenbogenfarben auf, Durchmesser: 8 cm

Ph-O-7-007

49,90 €

Prisma



Prisma: Länge 8 cm, schwenkbar, mit Standfuß, höhenverstellbar

Ph-O-7-001

29,90 €

Spektroskop kompakt



Fokussierbar, Länge: 10 cm, Metallgehäuse, inkl. Aufbewahrungsbox

Ph-O-7-005

34,90 €

Spektroskop nach Kirchhoff-Bunsen



Spektroskop nach Kirchhoff-Bunsen, zur qualitativen Beobachtung und Messung von Emissions- und Absorptionsspektren
weitere Angaben s. Webshop

Ph-O-7-008

399,- €

Newtonsche Farbscheibe



Farbscheibe mit 7 Farben, erscheint bei Drehung weiß, Durchmesser der Drehscheibe: 25 cm, zum Kurbeln

Ph-O-7-004

49,90 €

Farbkelle

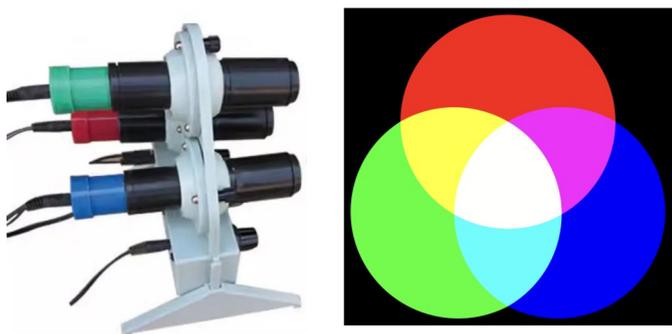


6 transparente Kellen in den Farben rot, orange, gelb, grün, blau und lila, Länge: 15 cm

Ph-O-7-009

19,90 €

Additive Farbmischung

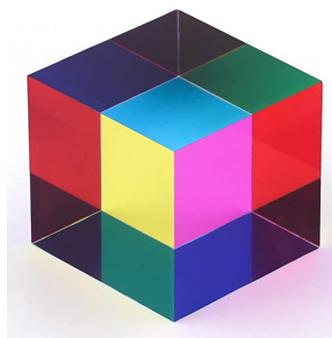


Helligkeit von rot, grün und blau einstellbar, genaue Farben, reines Weiß in der Mitte, inkl. Netzteil

Ph-O-7-002

129,- €

CMY-Würfel



Kantenlänge: 50 mm, durchscheinender Acrylwürfel mit Cyan, Magenta und Gelb auf den Oberflächen, Entstehung der Farben rot, grün, blau

Ph-O-7-003

39,90 €

Farbmischbrille

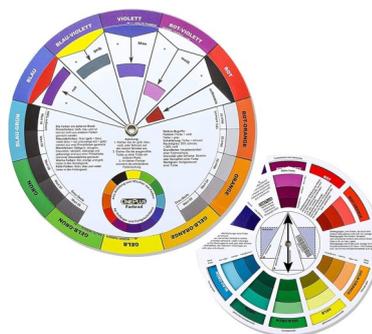


Brillengestell aus Kunststoff, 6 wechselbare Farblinsen, für Primär- und Sekundärfarben

Ph-O-7-006

19,90 €

Farbmischkarte

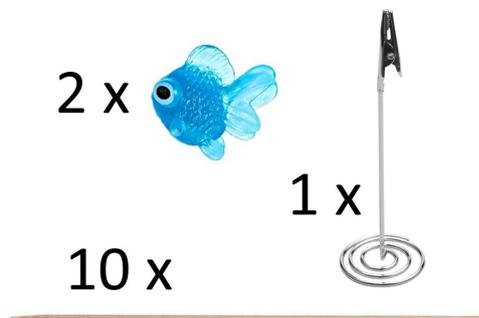


Durchmesser: 15 cm

Ph-O-7-010

14,90 €

Speerfischen und Brechung



Zur Demonstration der Schwierigkeit des Anvisierens aufgrund der Brechung, Set aus 2 Kunststofffischen (3 cm) mit Halterung (10 cm) und 10 Speeren (30 cm), passend zu: Wasserwanne Ph-O-3-003

Ph-O-8-005

12,90 €

Prisma-Brille

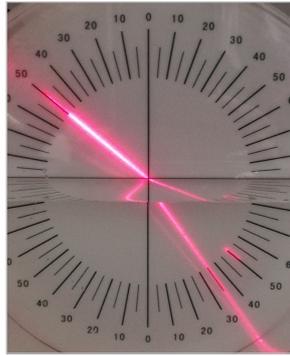


Brillengestell mit einem Prisma vor jedem Auge, Umlenkung um 90°, Material: Kunststoff

Ph-O-8-003

24,90 €

Lichtbrechungsapparat



Untersuchung der Brechung Wasser-Luft und Luft-Wasser und Totalreflexion, Inhalt: Apparatur mit Wassertank, Justierschrauben, 360°-Schwenkvorrichtung für Lichtquelle, Laser (≤ 1 mW), mit Batterie

Ph-O-8-001

49,90 €

Set Totalreflexion im Wasserstrahl



Set zur Demonstration der Totalreflexion, Laserstrahl leuchtet von hinten auf die Öffnung des Auslaufgefäßes und bleibt im Wasserstrahl gefangen, Inhalt: Lasermodul (≤ 1 mW) mit Netzteil, Auslaufgefäß, Wanne, Stativmaterial mit Klemme

Ph-O-8-006

149,- €

Glasfaser 2 m

Zur Demonstration von Totalreflexion, Länge 2 m, Durchmesser 3 mm, Kunststoff PMMA

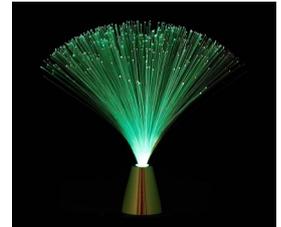


Ph-O-8-008

12,90 €

Glasfaserlampe

Zur Demonstration der Totalreflexion in Glasfasern, Höhe 30 cm, inkl. Batterien (2 AA)



Ph-O-8-007

19,90 €

Glasfasern mit Lichtquelle

150 Glasfasern je 2 m Länge, mit Lichtquelle, Farbe einstellbar



Ph-O-8-002

89,90 €

Glasfaser-Kabel

Datenkabel als Beispiel zur Nutzung von Glasfasern, Länge: 1 m



Ph-O-8-009

12,90 €

Beugungsgitter

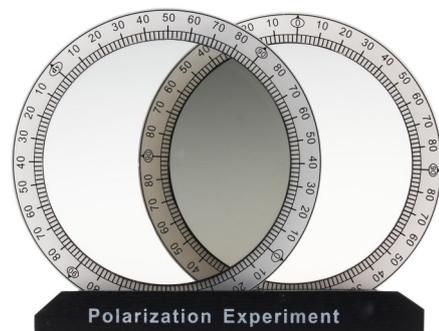


Optisches Gitter für Beugung, 3 Bereiche: 100/mm, 300/mm, 600/mm, Abmessungen: 9 cm x 3 cm

Ph-O-11-001

24,90 €

Polarisationsfilter



Durchmesser der Scheiben: 21 cm, mit Winkelskala, Standfuß

Ph-O-9-001

49,90 €

Demonstrationsset Energieumwandlung



Umfangreiches Demonstrationsset zum Thema Energieumwandlung

Inhalt: Solarzellen-Modul, Batteriemodul (Ni-Mh-Akku), Generatoren, Windrad-Modul, thermoelektrisches Modul (Seebeck-Effekt), Halogenstrahler-Modul, Modul mit Kugellampe, LED-Modul, Akustik-Modul, Lüfter-Modul, Kühlmodul (Peltier-Effekt), Kran-Modul, Fahrzeug, Spannungsmessgerät-Modul, Kabel, Netzteil

Ph-N-001

299,- €

Demonstrationsset Energieumwandlung kompakt



Kleines Demonstrationsset zum Thema Energieumwandlung

Inhalt: Generator, Windrad-Modul, Solarzellen-Modul, Batteriemodul, Akustik-Modul, Lüfter-Modul, LED-Modul, Kabel

Ph-N-002

79,90 €

Info

Bausätze mit Solarzellen finden Sie auf S. 125.



Periodensystem Poster

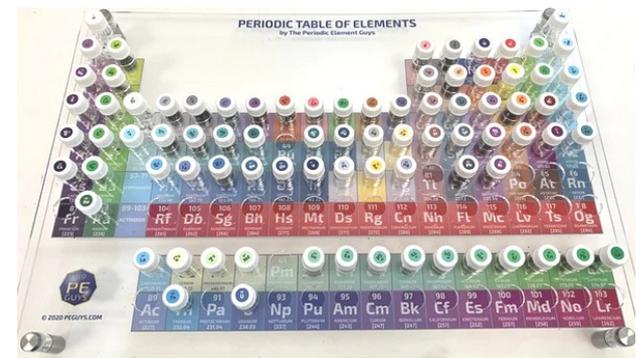


Poster, Format DIN A1 (84,1 cm x 59,4 cm), deutsch, Oberfläche wasserabweisend und belastbar

Ph-K-007

24,90 €

Periodensystem mit Proben



Periodensystem, 84 Elemente in Glasgefäßen, je 1 bis 5 g, Edelmetalle 0,1 g, Edelgase in Ampullen (können mit Teslaspule zum Leuchten gebracht werden), mit Acryl-Platte zum Anordnen, Liste der Elemente s. Webshop

Ph-K-008

1.290,- €

Periodensystem - Puzzle und Buch

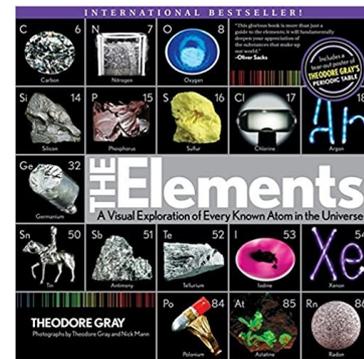


Puzzle und Buch zum Periodensystem, zum spielerischen Kennenlernen der Elemente und des Periodensystems

Ph-K-009

19,90 €

Buch „The Elements“



„The Elements: A Visual Exploration of Every Known Atom in the Universe“, von Theodore Gray, internationaler Bestseller, auf Englisch, zeigt 118 Elemente, umfassend, unterhaltsam und beeindruckend, 240 Seiten

Ph-K-015

39,90 €

Ölfleckversuch Set

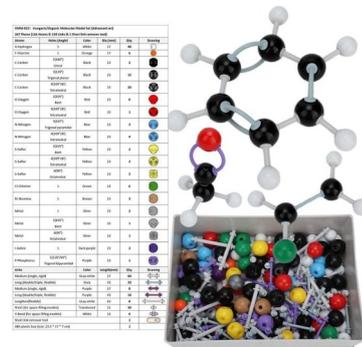


Zur Durchführung des Ölfleckversuchs: Berechnung der ungefähren Größe von Atomen/Molekülen, Inhalt: 20 ml Ölsäure-Leichtbenzin-Mischung (1:2000), 10 g Bärlappsporen, Streuer, Glaspipette, Schale, inkl. Anleitung

Ph-K-020

49,90 €

Molekülbaukasten



116 Atome, 150 Verknüpfungen, für anorganische und organische Strukturen, Material: Kunststoff

Ph-K-016

59,90 €

Diffusions-Nebelkammer



Sichtfeld: 10 x 10 cm, keine Expansion erforderlich, als Demonstrations- und Schülerexperiment geeignet, einfache Durchführung (unten Trockeneis einfüllen, oben Alkoholmischung auf Filz geben, wenige Minuten warten), sehr gut sichtbare Spuren, Betrieb über einige Minuten (dann ggf. nachfüllen), Abmessungen: 13 x 13 x 16 cm, seitliche Beleuchtung, inkl. 250 ml Alkoholmischung, mit Anleitung, zusätzlich Trockeneis benötigt

Ph-K-018

79,90 €

10 kg Trockeneis Pellets



10 kg Trockeneis, kleine Pellets (2-3 mm), hält in der Verpackung ca. 3-4 Tage, Lieferung an Wunschtermin

Ph-K-019

59,90 €

Alkoholmischung für Nebelkammer



250 ml, Mischung von Ethanol und Isopropanol, optimal zur Nebelbildung in der Wilson-Nebelkammer

Ph-K-014

12,90 €

Wilsonsche Nebelkammer



Expansionsnebelkammer, Sichtfeld: $d = 10$ cm, Expansion mit seitlichem Hebel, gut sichtbare Spuren für mehrere Sekunden, Beleuchtung des Sichtfeldes, mit Anleitung

Ph-K-013

499,- €

Prüfstrahler

In unserem Webshop unter Atomphysik finden Sie Prüfstrahler, die unterhalb der Freigrenze liegen.



Uraglas



Glühstrumpf



Pechblende



Keramik mit Uraglasur

Die Nutzung für Lehr- und Ausbildungszwecke ist gestattet, da die relevante Ortsdosisleistung nicht überschritten wird. (Ergebnis einer Anfrage beim Bundesamt für Strahlenschutz, 2025)

Geigerzähler



Zählvorrichtung mit separatem Zählrohr, α -, β - und γ -Strahlung, Zähl- und Aktivitätsmodus, inkl. Netzteil

Ph-K-001

399,- €

Geigerzähler GQ



GQ GMC-300E Plus, Zählrohr integriert, β - und γ -Strahlung, verschiedene Modi: Zählen, Diagramm, Dosis usw., zusätzlich akustisches und optisches Signal, Übertragung an PC möglich (Software kostenlos), Akku integriert, mit USB-Kabel

Ph-K-002

199,- €

Geigerzähler für Smartphone



Geigerzähler-Sensor für Smartphone, Anschluss in Kopfhörerbuchse, für iOS und Android (kostenlose App), β - und γ -Strahlung, nutzbar als Geigerzähler und Dosimeter

Ph-K-003

59,90 €

Dosimeter

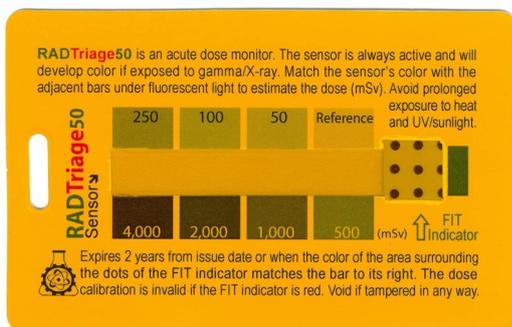


Messung der Äquivalentdosis, Messbereich 0,01-1000 μ Sv/h, β - und γ -Strahlung, verschiedenen Modi, inkl. 2 AA-Batterien

Ph-K-004

149,- €

Dosimeter-Karte

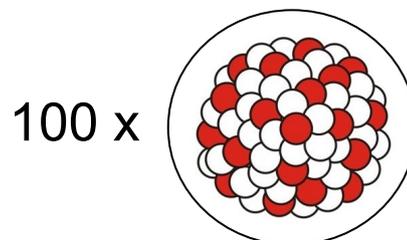


Zeigt Strahlungsbelastung durch Verfärbung an, Messbereich 0 bis 4000 mSv, β - und γ -Strahlung (und Röntgenstrahlung), 9 cm x 5 cm

Ph-K-005

49,90 €

Analogversuch zu Zerfall und Halbwertszeit

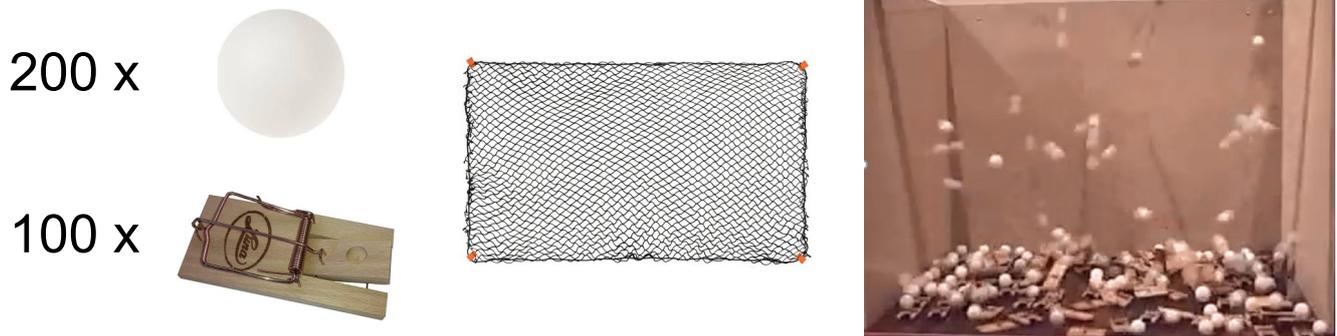


100 Chips, einseitig bedruckt mit einem Atomkern, zur Durchführung von statistischen Experimenten zu Zerfallsvorgängen und Halbwertszeit, mit Würfelbecher

Ph-K-010

39,90 €

Kettenreaktion Analogieversuch

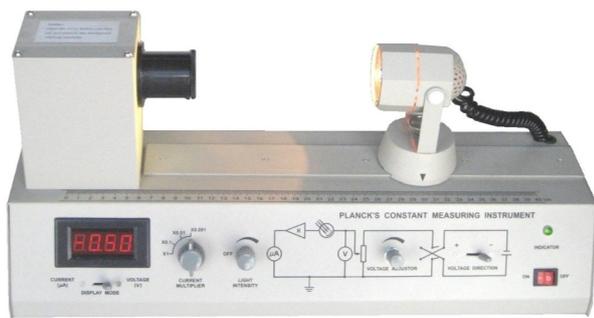


100 Mausefallen, 200 Tischtennisbälle, Netz (3 m x 2 m), zur Durchführung des Analogieversuchs zur Kettenreaktion

Ph-K-011

199,- €

Photoelektrischer Effekt Demonstrationsgerät



Zur Untersuchung des photoelektrischen Effekts und Bestimmung des Planckschen Wirkungsquantums h , Filter: 850 nm, 635 nm, 500 nm, 460 nm, mit Anleitung

Ph-Q-001

699,- €

Franck-Hertz Experiment



Versuchsaufbau zum Nachweis von diskreten Energieniveaus in Atomen, einfache Durchführung (schrittweise Erhöhung der Spannung und Ablesen der Stromstärke), Inhalt: Experimentiergerät, Argonröhre, Kabel, Anleitung

Ph-Q-002

2190,- €

Michelson Interferometer



Vereinigt das historisch wichtige Michelson-Interferometer und das hochauflösende Fabry-Perot-Interferometer in einem kompakten Aufbau, kein Zusammenbau erforderlich, Präzisions-Einstellung des Spiegels für 0,0001 mm Auflösung

Ph-R-001

1790,- €

Info

Stativmaterial finden Sie in unserem Webshop unter Arbeitsmittel bzw. Chemie/Stativmaterial.



Umlenkrolle für Tisch

Umlenkrolle zur Befestigung an Tischen, höhenverstellbar, Material: Edelstahl



Ph-A-1-006 14,90 €

Umlenkrolle mit Saugnapf

Umlenkrolle mit Saugnapf, z. B. zur Messung des Auftriebs einer Styroporkugel, Material: Edelstahl/Kunststoff/Kautschuk



Ph-A-1-008 9,90 €

Hebebühne



Stellfläche: 15 cm x 15 cm, maximale Höhe: 25 cm, mit Stellerschraube, Material: Edelstahl

C-6-041 49,90 €

Faden

Länge 100 m, reißfest, Material: Polyester



Ph-A-1-009 1,90 €

Schnur

Länge 100 m, Durchmesser: 2 mm, reißfest



Ph-A-1-010 9,90 €

Werkzeugkoffer



74-teiliges Basiswerkzeug Set inklusive Hammer, Zangen, Wasserwaage, Maßband, Zange, Schraubendreher, Ratschenschlüssel, Einsätze usw.

Ph-A-2-001 89,90 €

Info

Weitere Werkzeuge finden Sie in unserem Webshop unter Arbeitsmittel



Erste-Hilfe-Koffer



Umfangreicher Erste-Hilfe-Koffer entsprechend DIN

Ph-A-3-003

59,90 €

Schutzbrille



Material: Polycarbonat, sehr belastbar, über Brillen tragbar

C-7-121

4,35 €

Tiegelzange

Material: Edelstahl, Länge:
20 cm



C-7-032

5,00 €

Laborset Löffel, Spatel, Pinzette



18 Teile, Material: Edelstahl, Laborausstattung Löffel, Spatel und Pinzette

Ph-A-2-002

19,90 €

Feuerfeste Unterlage

30 cm x 30 cm, Dicke: 5 mm,
Kohlenstoff-Filz, temperatur-
beständig bis 1000 °C



Ph-A-3-004

39,90 €

Info

Gefäße aus Glas, Kunststoff und Porzellan finden Sie in unserem Webshop unter Chemie/Glasartikel, Kunststoffartikel usw.



Warum PHYPLUS?

„Physik kann man nur lernen, indem man sie ausübt.“ Dieses berühmte Zitat von Werner Heisenberg war die Leitidee bei der Entwicklung unserer Schülerexperimentiersets PHYPLUS. Auf den folgenden Seiten stellen wir Ihnen zunächst die Merkmale der PHYPLUS-Sets vor. Anschließend finden Sie die einzelnen Produkte mit ihrer Ausstattung und ihren Möglichkeiten.

Bereichernd

Unsere Experimentiersets wurden entwickelt, um das Lernen und Erleben der Physik aktiver, schülergerechter und interessanter zu gestalten. Unser Fokus liegt darauf, die Vorteile von Schülerversuchen optimal zur Geltung zu bringen. Die Sets sorgen nicht nur für mehr Abwechslung, sondern steigern auch nachweislich das Interesse, die Leistungsbereitschaft und die positive Einstellung zum Fach. Zudem erfüllen sie aktuelle Bildungsansprüche nach Kompetenzorientierung, offenen Unterrichtsformen, mehr Schüleraktivität und entdeckendem Lernen.



Entlastend

Unsere Sets sind so konzipiert, dass Sie als Lehrkraft entlastet werden, sowohl bei der Vorbereitung als auch im Unterricht. Zudem sind sie sofort einsetzbar und das Begleitmaterial lässt keine Wünsche offen. Es ist keine Einarbeitung bzw. Unterrichtsvorbereitung erforderlich. Die Arbeitsblätter mit den Experimentieranleitungen sind für die Schüler leicht verständlich. Die kurzweiligen Versuche gelingen und liefern exakte Ergebnisse. Mit den Präsentationen können sowohl die Anleitung als auch die Nachbesprechung und Auswertung bequem und zeitsparend durchgeführt werden.

Zeitgemäß

Als Begleitmaterial erhalten Sie jeweils Arbeitsblätter zu den Versuchen (Word-Dokumente) und Präsentationen zur Anleitung und Nachbesprechung der Versuche (PowerPoint).

Diese Unterrichtsmaterialien besitzen eine klare Struktur, sind schülergerecht, didaktisch sinnvoll aufgebaut, ansprechend gestaltet und erfüllen aktuelle Bildungsansprüche. Alle Dateien sind abänderbar und damit individuell anpassbar.

Zudem gibt es zu jedem Versuch eine Gefährdungsbeurteilung (Word).

Versuch 2a: Eintauchtiefe h und Schweredruck p

Aufbau

Beschreibung

- Fülle Wasser in das Zylindergefäß.
- Verbinde die Sonde und das U-Rohr mit dem Schlauch.
- Tauche die Sonde in cm-Schritten ein und miss den Druck.
- Verändere auch die Ausrichtung der Sonde.

Ursache

Wirkung

Regel

Mithilfe der **UVW-Regel der linken Hand** (oder: Drei-Finger-Regel der linken Hand) lässt sich die **Richtung** der Lorentzkraft bestimmen.

Ursache
Elektronenstromrichtung
(- → +)

Vermittlung
Magnetische Feldrichtung
(N → S)

Wirkung
Lorentzkraft

Erprobt

Die Sets einschließlich des Begleitmaterials wurden gemeinsam mit Lehrkräften entwickelt und über Jahre an verschiedenen Schulformen verwendet und immer weiter verbessert. Profitieren Sie mit unseren Sets von vielen Jahren Erfahrung und Freude am Experimentieren.

Praktisch

Die Versuche sind problemlos auf Schülerbänken durchführbar und erfordern keinen Übungsraum. Sie sind schnell aufgebaut und liefern in kurzer Zeit die gewünschten Resultate. Es werden keine Steckdosen benötigt, da gegebenenfalls handelsübliche Batterien zum Einsatz kommen. Die benötigten Materialien befinden sich in handlichen Boxen und sind dadurch einfach zu transportieren und zu lagern. All dies macht die Sets einfach und unkompliziert im Unterricht einsetzbar.



Vielseitig

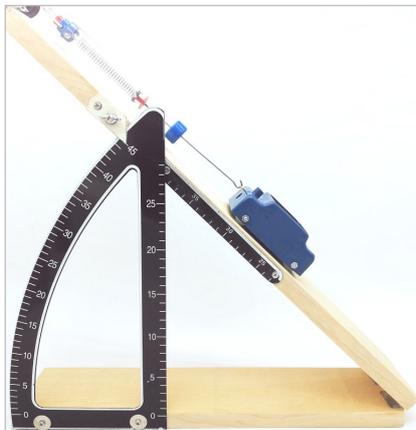
Wir bieten eine breite Palette an Experimentiersets an. Die Sets können bei einem Thema zur Erarbeitung oder auch zur Vertiefung verwendet werden. Auch bietet sich das Stationenlernen zu einem Themenbereich durch Verwendung verschiedener Sets an. Außerdem eignen sie sich zur Nutzung mit Neigungsgruppen, für Projekte und für Veranstaltungen.

Passend

Dank der Arbeitsblätter und der Präsentationen können die Versuche mehr oder weniger stark durch die Lehrkraft geleitet durchgeführt werden. So können sie der jeweiligen Klassensituation angepasst werden.

Hochwertig

Für die Sets werden ausschließlich Komponenten verwendet, die nicht nur langlebig und robust sind, sondern auch exakte Messergebnisse liefern und damit wissenschaftlichen Ansprüchen genügen.



Preiswert

Wir bieten unsere Sets zu fairen Preisen an. Dadurch wird es viel mehr Schulen als zuvor möglich, sich Experimentiersets anzuschaffen und damit den Unterricht zu bereichern.

Sicher

Selbstverständlich entsprechen alle Experimente den aktuellen RiSU-Vorgaben.

Günstiger Ersatz

Ist ein Teil verloren gegangen oder muss ein Lämpchen ersetzt werden? Kein Problem. Sämtliche Ersatzteile können Sie kostengünstig über uns beziehen.

EXPERIMENTIERSETS FÜR SCHÜLER PHYPLUS

Längenmessung



Die SchülerInnen erlernen den Umgang mit den Längenmessgeräten Lineal, Messschieber und Mikrometerschraube und verwenden sie zur Messung von Objekten. Auch die gültigen/geltenden Ziffern und die Auswertung von Messreihen werden behandelt.

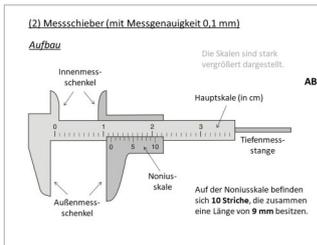
Versuche

- V1 Lineal: Messungen, Vorteile und Nachteile
- V2 Messschieber: Messungen, Vorteile und Nachteile
- V3 Mikrometerschraube: Messungen, Vorteile und Nachteile
- V4 Messabweichungen

Mediale Ausstattung

- ABs und Präsentationen zu den Versuchen (DOC, PPT)
- Gefährdungsbeurteilung (DOC)

Die Unterlagen wurden mit Lehrkräften entwickelt und sind praxiserprobt. Alle Dateien sind abänderbar und damit individuell anpassbar.



Versuch 2a: Messschieber

Aufbau

- a) Bestimme mit den Außenmessschenkeln den Außendurchmesser der Scheibe.
- b) Miss auch die Dicke.
- c) Bestimme mit den Innenmessschenkeln den Innendurchmesser.
- d) Überlege: Welche Vorteile hat der Messschieber gegenüber dem Lineal?

Beschreibung

Lieferumfang

Lineal (Metall; 0-15 cm; 1 mm), Messschieber (Metall; 0-12 cm; 0,1 mm), Mikrometerschraube (Metall; 0-2,5 cm; 0,01 mm), Objekte zum Messen (Filmdose, Kugel, Beilagscheibe, Spielkarte), Aufbewahrungsbox, Begleitmaterial

PHYPLUS-M-11

39,90 €

Volumen



Mit diesem Set können die SchülerInnen die beiden Methoden der Volumenummessung durchführen, nämlich die Verdrängungsmethode und Überlaufmethode.

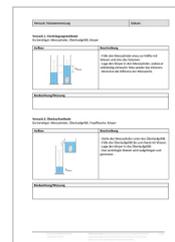
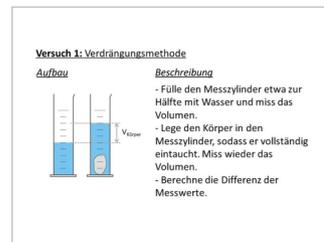
Versuche

- V1 Verdrängungsmethode
- V2 Überlaufmethode

Mediale Ausstattung

- AB und Präsentation zu den Versuchen (DOC, PPT)
- Gefährdungsbeurteilung (DOC)

Die Unterlagen wurden mit Lehrkräften entwickelt und sind praxiserprobt. Alle Dateien sind abänderbar und damit individuell anpassbar.



Lieferumfang

Messzylinder, Überlaufbecher, Tropfflasche, Körper (Knetmasse), Aufbewahrungsbox, Begleitmaterial

PHYPLUS-M-18

19,90 €

Dichte



Mit diesem Set untersuchen die SchülerInnen bei zwei verschiedene Stoffen den Zusammenhang zwischen Volumen und Masse. Sie werten die Messreihen numerisch und grafisch aus und erkennen dadurch die Proportionalität zwischen den Größen. Die Würfel aus unterschiedlichen Stoffen ermöglichen einen direkten Vergleich.

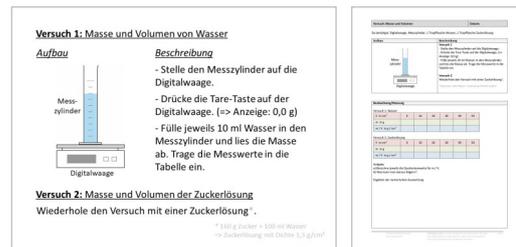
Versuche

- V1 Masse und Volumen von Wasser
- V2 Masse und Volumen der Zuckerlösung
- V3 Masse von Würfeln mit gleichem Volumen

Mediale Ausstattung

- ABs und Präsentationen zu den Versuchen (DOC, PPT)
- Gefährdungsbeurteilung (DOC)

Die Unterlagen wurden mit Lehrkräften entwickelt und sind praxiserprobt. Alle Dateien sind abänderbar und damit individuell anpassbar.



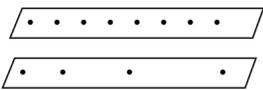
Lieferumfang

Messzylinder, Digitalwaage (Messgenauigkeit 0,1 g), Tropfflasche mit Zuckerlösung (1,20 g/cm³), Tropfflasche für Wasser, Set Würfel aus verschiedenen Materialien mit gleichem Volumen, Aufbewahrungsbox, Begleitmaterial zusätzlich Flasche mit Zuckerlösung (1,20 g/cm³) erhältlich

PHYPLUS-M-01

29,90 €

Gleichförmige und beschleunigte Bewegung



Die SchülerInnen untersuchen den Zusammenhang zwischen Zeit und zurückgelegtem Weg. Dafür verwenden sie einen batteriebetriebenen Wagen (2 Stufen einstellbar). Mithilfe des Tickers wird die Bewegung auf einem Papierstreifen aufgezeichnet, indem in gleichen Zeitintervallen Punkte darauf gedruckt werden. Durch die Auswertung erhalten die SchülerInnen die direkte Proportionalität und gelangen zur Definition der Geschwindigkeit. In einem weiteren Versuch wird der freie Fall untersucht. Die Auswertung führt zum Begriff der beschleunigten Bewegung.

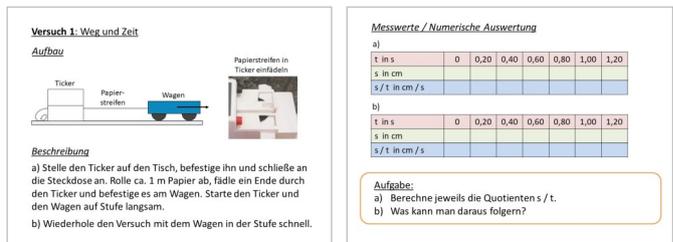
Versuche

- V1 gleichförmige Bewegung
- V2 beschleunigte Bewegung

Mediale Ausstattung

- AB und Präsentation zu den Versuchen (DOC, PPT)
- Gefährdungsbeurteilung (DOC)

Die Unterlagen wurden mit Lehrkräften entwickelt und sind praxiserprobt. Alle Dateien sind abänderbar und damit individuell anpassbar.



Lieferumfang

Netzteil, Kabel, Schraubklemme, Papierrolle, Farbplättchen, Gewicht zur Befestigung am Papierstreifen für Fallexperiment, Wagen batteriebetrieben, Meterstab, Aufbewahrungsbox, Begleitmaterial Hinweis: Steckdose erforderlich

PHYPLUS-M-21

74,90 €

EXPERIMENTIERSETS FÜR SCHÜLER PHYPLUS

Freier Fall, Berechnung von g



Die SchülerInnen lassen den "g-Ball" aus unterschiedlichen Höhen fallen und bestimmen jeweils die Fallzeit. Der Ball startet die Zeitmessung beim Loslassen und beendet die Zeitmessung beim Auftreffen. Die Zeit wird auf 1/100 s genau gemessen. Die numerische Auswertung ergibt einen genauen Wert für die Erdbeschleunigung.

Versuch
V1 Höhe und Fallzeit

Mediale Ausstattung

- AB und Präsentation zu dem Versuch (DOC, PPT)
- Gefährdungsbeurteilung (DOC)

Die Unterlagen wurden mit Lehrkräften entwickelt und sind praxiserprobt. Alle Dateien sind abänderbar und damit individuell anpassbar.



Lieferumfang

g-Ball, Maßband (20 m), Aufbewahrungsbox, Begleitmaterial

PHYPLUS-M-16

59,90 €

Waagrechter Wurf, Schiefer Wurf



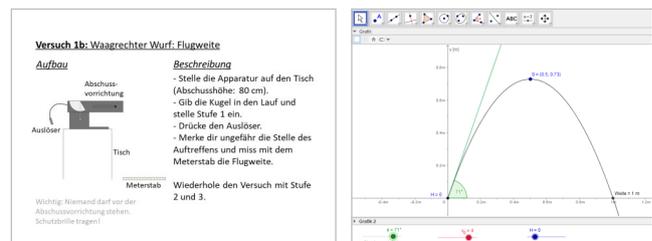
Die SchülerInnen erforschen den waagrechten Wurf und den schiefen Wurf. Sie untersuchen die Zusammenhänge, z. B. den Einfluss der Anfangsgeschwindigkeit auf die Flugweite, und werten die Messreihen numerisch aus.

Versuche
V1 Waagrechter Wurf
V2 Schiefer Wurf

Mediale Ausstattung

- ABs und Präsentation zu den Versuchen (DOC, PPT)
- Geogebra-Dateien (GGB)
- Gefährdungsbeurteilung (DOC)

Die Unterlagen wurden mit Lehrkräften entwickelt und sind praxiserprobt. Alle Dateien sind abänderbar und damit individuell anpassbar.



Lieferumfang

Abschussvorrichtung, Kugeln, Meterstab, Schutzbrille, Aufbewahrungsbox, Begleitmaterial

PHYPLUS-M-19

94,90 €

Schwingung des Fadenpendels



Hiermit untersuchen die SchülerInnen die Schwingung des Fadenpendels. Der Einfluss der Auslenkung, der Masse des Pendelkörpers und der Fadenlänge auf die Schwingungsdauer werden untersucht.

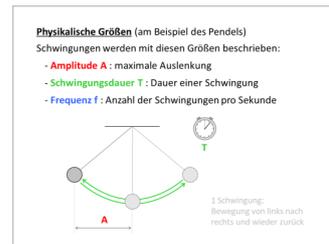
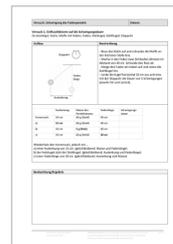
Versuch

V1 Einflussfaktoren auf die Schwingungsdauer

Mediale Ausstattung

- AB und Präsentation zu dem Versuch (DOC, PPT)
- Gefährdungsbeurteilung (DOC)

Die Unterlagen wurden mit Lehrkräften entwickelt und sind praxiserprobt. Alle Dateien sind abänderbar und damit individuell anpassbar.



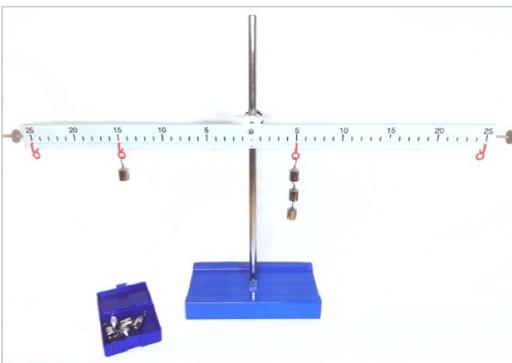
Lieferumfang

Stativ, Muffe mit Haken, Faden, Holzkugel, Edeltstahlkugel, Stoppuhr, Aufbewahrungsbox, Begleitmaterial

PHYPLUS-M-13

29,90 €

Hebel



Die SchülerInnen hängen an beiden Seiten der Hebelstange Massenstücke an verschiedenen Punkten auf und erkennen für welche Fälle sich ein Gleichgewicht ergibt. Sie werten die Messergebnisse aus und gelangen dadurch zum Hebelgesetz.

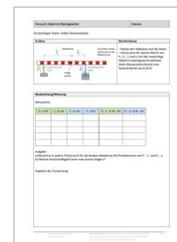
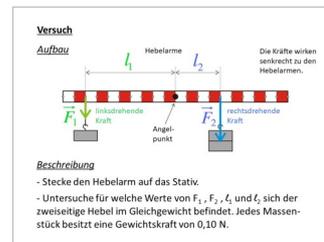
Versuch

V1 Hebel im Gleichgewicht

Mediale Ausstattung

- AB und Präsentation zu dem Versuch (DOC, PPT)
- Gefährdungsbeurteilung (DOC)

Die Unterlagen wurden mit Lehrkräften entwickelt und sind praxiserprobt. Alle Dateien sind abänderbar und damit individuell anpassbar.



Lieferumfang

Standfuß, Stativstange, Hebelaufhängung, Hebelstange (mit Skala, Haken und Feinjustierung), Massenstücke 10x 10 g (jeweils mit Haken und Öse), Aufbewahrungsbox, Begleitmaterial

PHYPLUS-M-03

29,90 €

EXPERIMENTIERSETS FÜR SCHÜLER PHYPLUS

Kraftwandler Seil, Umlenkrolle, Flaschenzug



Die SchülerInnen führen Versuche mit den drei Kraftwandlern Seil, Umlenkrolle und Flaschenzug durch und entdecken wie Betrag, Richtung und Angriffspunkt einer Kraft jeweils verändert werden. Auch der Zusammenhang zwischen Zugkraft und Weglänge wird untersucht, um die Goldene Regel der Mechanik zu erkennen.

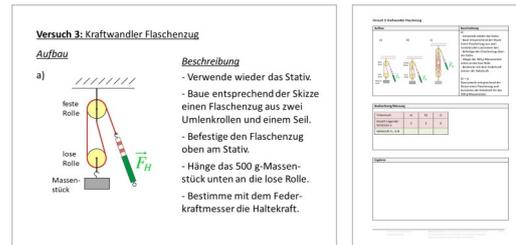
Versuche

- V1 Kraftwandler Seil
- V2 Kraftwandler Umlenkrolle
- V3 Kraftwandler Flaschenzug
- V4 Zugkraft und Weglänge

Mediale Ausstattung

- ABs und Präsentation zu den Versuchen (DOC, PPT)
- Gefährdungsbeurteilung (DOC)

Die Unterlagen wurden mit Lehrkräften entwickelt und sind praxiserprobt. Alle Dateien sind abänderbar und damit individuell anpassbar.



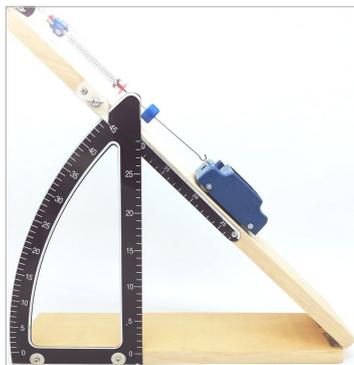
Lieferumfang

Bodenplatte, Stativmaterial, 8 Haken, 7 Einfachrollen ($d = 50 \text{ mm}$), 2 Dreifachrollen (30/40/50 mm), 2 Vierscheibenblöcke (50 mm), 1 Wellrad mit Zubehör, Scheiben-Massenstücke mit Träger: 2x 10g, 2x 20g, 3x 50g, 1x 500g, Massenstücke mit Haken: 1x 10g, 1x 20g, 4x 50g, Schnur, Federkraftmesser, Maßband, Aufbewahrungsbox, Begleitmaterial

PHYPLUS-M-04

99,- €

Schiefe Ebene, Mechanische Arbeit



Dieses Set dient nicht nur der Untersuchung der schiefen Ebene als Kraftwandler, sondern auch der Herleitung des Begriffs der mechanischen Arbeit. Dabei wird in zwei Versuchen die erforderliche Zugkraft einmal bei konstanter Höhe und dann bei konstanter Weglänge untersucht. Die Messreihen werden jeweils numerisch ausgewertet.

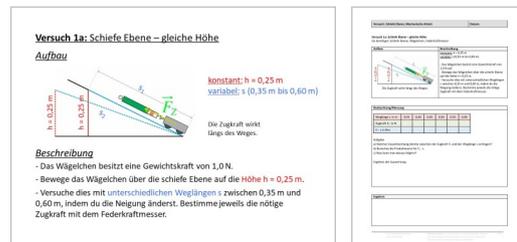
Versuche

- V1 Schiefe Ebene - gleiche Höhe
- V2 Schiefe Ebene - gleiche Weglänge

Mediale Ausstattung

- AB und Präsentation zu den Versuchen (DOC, PPT)
- Gefährdungsbeurteilung (DOC)

Die Unterlagen wurden mit Lehrkräften entwickelt und sind praxiserprobt. Alle Dateien sind abänderbar und damit individuell anpassbar.



Lieferumfang

Versuchsapparatur Schiefe Ebene, Winkel- und Höhenskala, Umlenkrolle, Versuchswägelchen, Federkraftmesser, Maßband, Aufbewahrungsbox, Begleitmaterial

PHYPLUS-M-05

59,90 €

Trägheit, Trägheitsprinzip (1. newtonsches Gesetz)



Die SchülerInnen untersuchen wie Festkörper und Flüssigkeiten auf die Änderung der Geschwindigkeit bzw. der Bewegungsrichtung reagieren. Damit entdecken sie das Prinzip der Trägheit. Der zweite Versuch handelt von der Kugel, die trotz der schnellen Bewegung der Unterlage ihre Position beibehält.

Versuche

- V1a Änderung der Geschwindigkeit
- V1b Änderung der Bewegungsrichtung
- V2 Zaubertrick

Mediale Ausstattung

- ABs und Präsentation zu den Versuchen (DOC, PPT)
- Gefährdungsbeurteilung (DOC)

Die Unterlagen wurden mit Lehrkräften entwickelt und sind praxiserprobt. Alle Dateien sind abänderbar und damit individuell anpassbar.

Versuch 1b: Änderung der Bewegungsrichtung

Aufbau

Beschreibung
Stelle die Holzfigur mittig auf das Wägelchen. Führe bei konstanter Geschwindigkeit eine schnelle Änderung der Richtung durch. Beobachte die Position der Holzfigur auf dem Wägelchen.

Beobachtung
Die Holzfigur wird bei einer Änderung der Bewegungsrichtung so auf dem Wägelchen verschoben als ob sie die geradlinige Bewegung fortsetzen „möchte“.

Versuch 2: Zaubertrick

Aufbau

Beschreibung
- Lege die Unterlage auf den Ring und darüber die Kugel.
- Spanne die Metallfeder und lasse sie los.

Beobachtung
Die Kugel fällt in den Ring.

Erklärung
Durch die schnelle Bewegung ist die Kraft auf die Kugel klein. Die bleibt durch ihre Trägheit im Zustand der Ruhe und behält ihre Position bei. Somit kann sie in den Ring fallen.

Lieferumfang

Versuchswägelchen, Holzfigur, Bechergefäß, Versuchsapparatur mit Unterlage und Kugel, Aufbewahrungsbox, Begleitmaterial

PHYPLUS-M-06

27,90 €

Aktionsprinzip (2. newtonsches Gesetz)



Die SchülerInnen untersuchen quantitativ den Zusammenhang zwischen Masse und Beschleunigung. Die Messung wird elektronisch mithilfe von Lichtschranken durchgeführt. Bei der numerischen Auswertung wird die indirekte Proportionalität und die Gesetzmäßigkeit des Aktionsprinzips erkannt. In dem Set sind zudem die Bauteile (Stativ, Winkelmesser) enthalten um Versuche in der schiefen Ebene durchzuführen.

Versuch

- V1 Masse und Beschleunigung

Mediale Ausstattung

- AB und Präsentation zu dem Versuch (DOC, PPT)
- Gefährdungsbeurteilung (DOC)

Die Unterlagen wurden mit Lehrkräften entwickelt und sind praxiserprobt. Alle Dateien sind abänderbar und damit individuell anpassbar.

Versuch 1: Masse und Beschleunigung

Aufbau

Aufbau
- Stelle die Führungsschiene auf den Tisch. Die Umlenkrolle soll über den Tisch hinausragen.
- Stelle das Wägelchen auf die Schiene. Die Schnur (ca. 60 cm) verbindet Wägelchen und das Zugstück.
- Befestige die Lichtschranken seitlich an der Schiene. Der Abstand zwischen den Lichtschranken soll 20 cm sein.

Ergebnis

2. newtonsches Gesetz: Aktionsprinzip
Wirkt auf einen Körper der Masse m die Kraft F ein, so ergibt sich die Beschleunigung a . Der Zusammenhang lautet: „Kraft gleich Masse mal Beschleunigung.“

$$F = m \cdot a$$

• $[F] = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 1 \text{ N}$

• Beispiel: Die Einwirkung von 1 N auf die Masse 1 kg, ergibt die Beschleunigung 1 m/s^2 .

Lieferumfang

Schiene mit Umlenkrolle, Wägelchen, Messgerät (inkl. Netzteil), 2 Lichtschranken, Träger, Massenstücke, Schnur, Aufbewahrungsbox, Begleitmaterial; mit dabei: Stativmaterial zur Neigung der Schiene mit Winkelmesser
Hinweis: Das Messgerät kann an die Steckdose angeschlossen oder mit einer 9 V-Block-Batterie betrieben werden.

PHYPLUS-M-24

149,- €

EXPERIMENTIERSETS FÜR SCHÜLER PHYPLUS

Wechselwirkungsprinzip (3. newtonsches Gesetz) - Skateboards



Zwei SchülerInnen stellen sich gegenüber auf Skateboards und halten gemeinsam ein Seil. Es wird untersucht was passiert, wenn nur eine der beiden Personen an dem Seil zieht. Die auftretenden Kräfte werden mit Kraftmessern untersucht.

Versuch
V1 Auf Skateboards

Mediale Ausstattung

- AB und Präsentation zum Versuch (DOC, PPT)
- Gefährdungsbeurteilung (DOC)

Die Unterlagen wurden mit Lehrkräften entwickelt und sind praxiserprobt. Alle Dateien sind abänderbar und damit individuell anpassbar.

Ergebnis

3. newtonsches Gesetz: Wechselwirkungsprinzip
Kräfte treten stets paarweise auf. Übt ein Körper A eine Kraft auf den Körper B aus, so gilt dies auch umgekehrt.

Die beiden Kräfte besitzen den gleichen Betrag, aber eine entgegengesetzte Richtung.

Es gilt:

$$\vec{F}_{A \rightarrow B} = -\vec{F}_{B \rightarrow A}$$

$$F_{A \rightarrow B} = F_{B \rightarrow A}$$

Das paarweise Auftreten der Kräfte kommt durch die gegenseitige Einwirkung zustande.

Beispiel 2: Rakete

Durch den Ausstoß der Verbrennungsgase wirkt eine starke Kraft entgegen der gewünschten Richtung. Die Gegenkraft ist gleich groß und entgegengerichtet; sie beschleunigt die Rakete in die gewünschte Richtung.

$$\vec{F}_{\text{Ausstoß}} = -\vec{F}_{\text{Vortrieb}}$$

Lieferumfang

2 Skateboards, 2 Kraftmesser, Seil (2 m), Aufbewahrungsbox, Begleitmaterial

PHYPLUS-M-14

79,90 €

Wechselwirkungsprinzip (3. newtonsches Gesetz)



Die SchülerInnen erforschen das Phänomen des Wechselwirkungsprinzips. Dabei erkennen sie die Grundlagen: Beide Kräfte wirken zugleich. Es ist nicht möglich, dass nur ein Körper bewegt wird.

Versuche
V1 Zwei Magnete

Mediale Ausstattung

- ABs und Präsentation zu den Versuchen (DOC, PPT)
- Gefährdungsbeurteilung (DOC)

Die Unterlagen wurden mit Lehrkräften entwickelt und sind praxiserprobt. Alle Dateien sind abänderbar und damit individuell anpassbar.

Versuch 1: Zwei Magnete

Aufbau

a)

b)

Beobachtung
Die Magnete bewegen sich entweder beide aufeinander zu oder beide voneinander weg.

Beschreibung
Lege zwei Magnete mit a) zwei ungleichnamigen Magnetpolen (rot-grün) und anschließend mit b) gleichen Magnetpolen (grün-grün oder rot-rot) nebeneinander.

Ergebnis

3. newtonsches Gesetz: Wechselwirkungsprinzip
Kräfte treten stets paarweise auf. Übt ein Körper A eine Kraft auf den Körper B aus, so gilt dies auch umgekehrt.

Die beiden Kräfte besitzen den gleichen Betrag, aber eine entgegengesetzte Richtung.

Es gilt:

$$\vec{F}_{A \rightarrow B} = -\vec{F}_{B \rightarrow A}$$

$$F_{A \rightarrow B} = F_{B \rightarrow A}$$

Das paarweise Auftreten der Kräfte kommt durch die gegenseitige Einwirkung zustande.

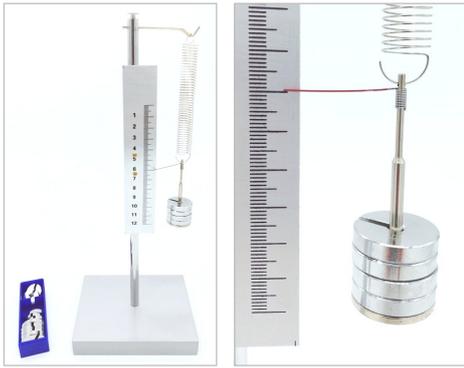
Lieferumfang

2 Magnete auf Wägeln, Aufbewahrungsbox, Begleitmaterial

PHYPLUS-M-07

16,90 €

Hookesches Gesetz



Hiermit erforschen die SchülerInnen den Zusammenhang zwischen Kraft und Ausdehnung von Federn. Sie werten die Messreihen numerisch und grafisch aus und erkennen damit das hookesche Gesetz.

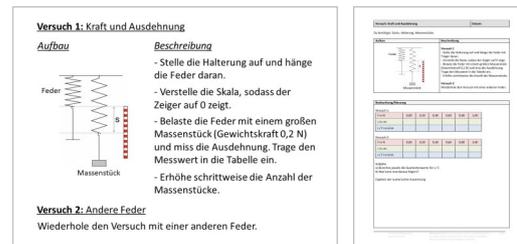
Versuch

- V1 Kraft und Ausdehnung
- V2 Andere Feder

Mediale Ausstattung

- AB und Präsentation zu den Versuchen (DOC, PPT)
- Gefährdungsbeurteilung (DOC)

Die Unterlagen wurden mit Lehrkräften entwickelt und sind praxiserprobt. Alle Dateien sind abänderbar und damit individuell anpassbar.



Lieferumfang

Standfuß, Stativstange mit Skala (verschiebbar), Feder, Set mit Massenstücken (8x 20g; 6x 10g), Träger für Massenstücke, Aufbewahrungsbox, Begleitmaterial

PHYPLUS-M-02

29,90 €

Impuls - Kugelstoßpendel



Die SchülerInnen untersuchen die Bewegungen der Kugeln bei Stößen und führen Überlegungen durch, warum keine andere Reaktion möglich ist.

Lieferumfang

Kugelstoßpendel (15 cm groß)

PHYPLUS-M-22

24,90 €

Magdeburger Halbkugeln



Die SchülerInnen erfahren den Luftdruck, indem sie die Luft zwischen den beiden Hälfte durch Zusammenpressen entweichen lassen, und dann probieren sie auseinanderzuziehen. Die Kraftwirkung durch den Luftdruck ist so groß, dass dies nicht gelingt.

Lieferumfang

Magdeburger Halbkugeln

PHYPLUS-M-12

5,90 €

EXPERIMENTIERSETS FÜR SCHÜLER PHYPLUS

Schweredruck



Die SchülerInnen untersuchen mit diesem Set den Zusammenhang zwischen Schweredruck und Eintauchtiefe. Als Druckmessgerät wird ein U-Rohr verwendet.

Versuch

V1 Eintauchtiefe und Schweredruck

Mediale Ausstattung

- AB und Präsentation zu dem Versuch (DOC, PPT)
- Gefährdungsbeurteilung (DOC)

Die Unterlagen wurden mit Lehrkräften entwickelt und sind praxiserprobt. Alle Dateien sind abänderbar und damit individuell anpassbar.

Versuch 1: Eintauchtiefe h und Schweredruck p

Aufbau

konstant:
Stoffart: H₂O
(Ort)

variabel:
h
Ausrichtung

Beschreibung

- Fülle Wasser in das Zylindergefäß.
- Verbinde die Sonde und das U-Rohr mit dem Schlauch.
- Tauche die Sonde in cm-Schritten ein und miss den Druck.
- Verändere auch die Ausrichtung der Sonde.

Lieferumfang

Zylindergefäß, U-Rohr mit Skala, Schlauch, Sonde mit Haltegriff, Lineal, Pipette, Aufbewahrungsbox, Begleitmaterial

PHYPLUS-M-09

44,90 €

Luftdruck



Dieses Set ermöglicht viele spannende Versuche: Verschwinden von Schall bei niedrigem Luftdruck, Sieden bei Raumtemperatur, freier Fall von Feder und Kugel, Zusammenhang zwischen Druck und Volumen

PHYPLUS-M-25

129,- €

Auftrieb, Archimedisches Prinzip



Bei diesen Experimenten untersuchen die SchülerInnen die Einflussfaktoren auf die Auftriebskraft, werten die Messergebnisse aus und gelangen zum archimedischen Prinzip.

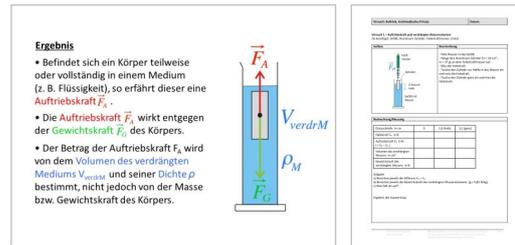
Versuche

- V1 Auftriebskraft und verdrängtes Wasservolumen
- V2 Auftriebskraft und Dichte der Flüssigkeit
- V3 Auftriebskraft und Dichte des Körpers

Mediale Ausstattung

- ABs und Präsentation zu den Versuchen (DOC, PPT)
- Gefährdungsbeurteilung (DOC)

Die Unterlagen wurden mit Lehrkräften entwickelt und sind praxiserprobt. Alle Dateien sind abänderbar und damit individuell anpassbar.



Lieferumfang

3 Zylinder (Aluminium, Messing, Kupfer), Federkraftmesser, Lineal, Messzylinder, Flasche mit Zuckerlösung (1,20 g/cm³), Flasche für Wasser, Aufbewahrungsbox, Begleitmaterial
zusätzlich Flaschen mit Zuckerlösung (1,20 g/cm³) erhältlich

PHYPLUS-M-10

34,90 €

Linien, Reflexion, Brechung, Farben



Hiermit erforschen die SchülerInnen die Themenbereiche Linien, Reflexion, Brechung und Farben.

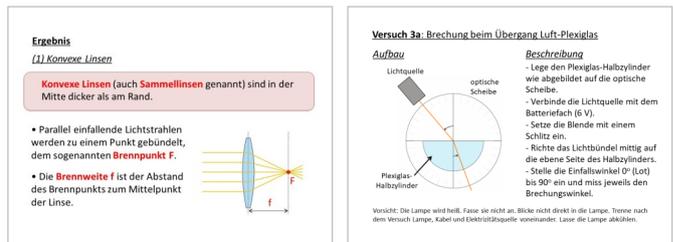
Versuche

- V1a Linsen und parallele Lichtbündel
- V1b Sammellinsen mit unterschiedlicher Wölbung
- V1c Sammellinse und Zerstreuungslinse
- V2a Ebener Spiegel, Reflexionsgesetz
- V2b Gewölbte Spiegel
- V3a Brechung beim Übergang Luft-Plexiglas
- V3b Brechung beim Übergang Plexiglas-Luft
- V4 Farben

Mediale Ausstattung

- ABs und Präsentationen zu den Versuchen (DOC, PPT)
- Gefährdungsbeurteilung (DOC)

Die Unterlagen wurden mit Lehrkräften entwickelt und sind praxiserprobt. Alle Dateien sind abänderbar und damit individuell anpassbar.



Lieferumfang

Lichtquelle, Kabel, 8 verschiedene Linsen bzw. Körper, 3 verschiedene Spiegel, 6 verschiedene Schlitzblenden, 8 FarbfILTER, 8 Farbplättchen, Ersatzlampe, optische Scheibe, Aufbewahrungsbox, Begleitmaterial
zusätzlich benötigt: Batteriefach oder Netzgerät für 9 V Gleichspannung z. B. Ph-E-3-002, Ph-E-3-013-6

PHYPLUS-O-01

74,90 €

Abbildung durch Linsen



Mit dieser optischen Bank setzen sich die SchülerInnen genauer mit der Abbildung durch Sammellinsen auseinander. Dabei wird der Einfluss der Gegenstandsweite auf die Merkmale und die Lage des Bildes untersucht. Daraus ergibt sich die Unterscheidung der einzelnen Abbildungsfälle ($g > 2f$, usw.).

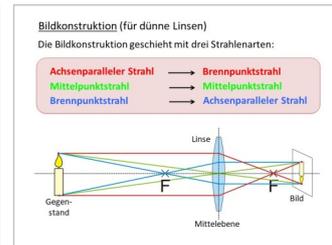
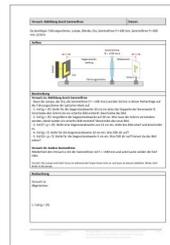
Versuche

- V1a Abbildung durch Sammellinse
- V1b Andere Sammellinse

Mediale Ausstattung

- AB und Präsentation zu den Versuchen (DOC, PPT)
- Gefährdungsbeurteilung (DOC)

Die Unterlagen wurden mit Lehrkräften entwickelt und sind praxiserprobt. Alle Dateien sind abänderbar und damit individuell anpassbar.



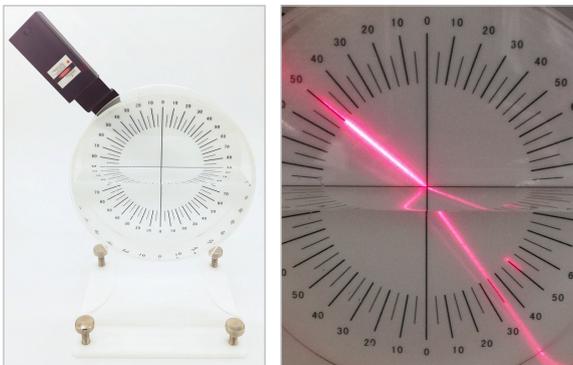
Lieferumfang

Lichtquelle, Führungsschiene mit Skala, 5 Linsen (+50 mm; +100 mm; +150 mm; +200 mm; -150 mm), 6 Halterungen, Bild- dia, Schirm, Aufbewahrungsbox, Begleitmaterial
Hinweis: Steckdose erforderlich

PHYPLUS-O-02

89,90 €

Brechung, Totalreflexion



Der Versuchsaufbau gestattet die Untersuchung der Brechung beim Übergang Luft-Wasser und Wasser-Luft. Die SchülerInnen nehmen jeweils die Messreihe für Einfallswinkel und Brechungswinkel auf. Sie erkennen auch den Fall der Totalreflexion.

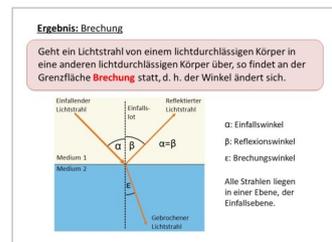
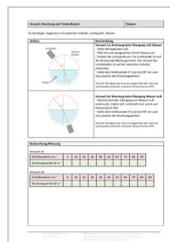
Versuche

- V1a Brechung beim Übergang Luft-Wasser
- V1b Brechung beim Übergang Wasser-Luft

Mediale Ausstattung

- AB und Präsentation zu den Versuchen (DOC, PPT)
- Gefährdungsbeurteilung (DOC)

Die Unterlagen wurden mit Lehrkräften entwickelt und sind praxiserprobt. Alle Dateien sind abänderbar und damit individuell anpassbar.



Lieferumfang

Apparatur mit Wassertank und Justierschrauben, 360°-Schwenkvorrichtung für Lichtquelle, Lichtquelle mit Batterien (Laser; $\leq 1\text{mW}$; Klasse 2), Aufbewahrungsbox, Begleitmaterial

PHYPLUS-O-03

49,90 €

Magnetismus



Die SchülerInnen erforschen in zahlreichen einfachen Versuchen die Grundlagen des Magnetismus.

Versuche

- V1a Magnete und ferromagnetische Stoffe
- V1b Bereiche eines Magneten
- V1c Kräfte zwischen Magneten
- V1d Teilung in Nord- und Südpol möglich?
- V2a Magnetische Influenz I (Nähe)
- V2b Türrahmen im Erdmagnetfeld
- V2c Magnetische Influenz II (Streichen)
- V2d Verlust des magnetischen Feldes
- V3 Magnethülse im Erdmagnetfeld

Mediale Ausstattung

- ABs und Präsentationen zu den Versuchen (DOC, PPT)
- Gefährdungsbeurteilung (DOC)

Die Unterlagen wurden mit Lehrkräften entwickelt und sind praxiserprobt. Alle Dateien sind abänderbar und damit individuell anpassbar.

Versuch 1a: Magnete und ferromagnetische Stoffe

Aufbau

Beschreibung

a) Halte den Stabmagneten jeweils in die Nähe der Stoffe in den Flaschen.

b) Nähere den Magneten an den zweiten Magneten von unterschiedlichen Seiten an.

Beobachtung

a) Der Magnet zieht Eisen, Nickel und Cobalt an. Kupfer, Holz und Kunststoff werden hingegen nicht angezogen.

b) Zwei Magnete können sich anziehen oder abstoßen.

Ergebnis

- Die Stellen eines Magneten mit der größten Kraftwirkung (im Bereich der Enden) werden als **Magnetpole** bezeichnet.
- Jeder Magnet besitzt **zwei Magnetpole**: den magnetischen Nordpol und den magnetischen Südpol.
- Die Stellen mit der geringsten Kraftwirkung (in Bereich der Mitte) heißen **indifferente Zone**.

Für die Magnethälften, auf denen sich die Magnetpole **Nord** und **Süd** befinden, werden die Farben **rot** und **grün** verwendet.

Vorsicht! Verwechsle nicht die Magnetpole Nord und Süd mit den elektrischen Polen + und -!

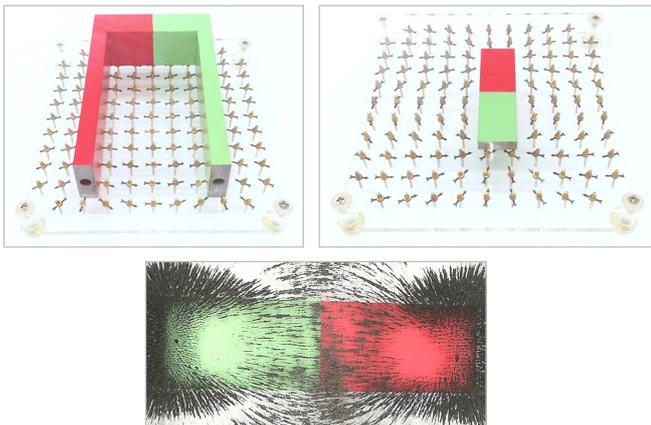
Lieferumfang

2 Stabmagnete, Materialproben (Fe, Cu, Kunststoff, Holz, Glas), 100 Eisenstäbe, Zange, Kompass, Aufbewahrungsbox, Begleitmaterial
zusätzlich erhältlich: Co (Ph-E-1-004), Ni (Ph-E-1-005)

PHYPLUS-E-09

39,90 €

Magnetfeld



Die SchülerInnen untersuchen hiermit die Struktur des Magnetfelds von einem Stabmagneten und einem Hufeisenmagneten. Dabei stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung: die Platte mit Magnethülsen und Eisenpulver auf transparenter Fläche.

Versuche

- V1 Magnete und Eisenpulver
- V2 Magnete und Platte mit Magnethülsen

Mediale Ausstattung

- ABs und Präsentationen zu den Versuchen (DOC, PPT)
- Gefährdungsbeurteilung (DOC)

Die Unterlagen wurden mit Lehrkräften entwickelt und sind praxiserprobt. Alle Dateien sind abänderbar und damit individuell anpassbar.

Wichtige Feldformen

(1) Stabmagnet

Beispiele für die Ausrichtung von Magnethülsen im Magnetfeld

(2) Hufeisenmagnet

Homogenes Feld (Feld besitzt hier gleiche „Stärke“ und Richtung)

Ergebnis

In der Raumergebung eines Magneten existiert ein **magnetisches Feld**. Das magnetische Feld ist der Vermittler der magnetischen Kraft.

- Magnetische Felder werden mit dem Modell von **gerichteten Feldlinien** dargestellt. Für diese wurde festgelegt:
 - Die Feldlinien verlaufen vom magnetischen Nordpol zum magnetischen Südpol.
 - Je stärker das magnetische Feld ist, desto dichter liegen die Feldlinien.
 - Die Feldlinien verzweigen und schneiden sich nicht.
- Feldlinien ergeben zusammen ein **Feldlinienbild**.
- Magnethülsen richten sich entlang der Feldlinien aus.

Lieferumfang

Stabmagnet, Hufeisenmagnet, Platte mit Magnethülsen, Streuer mit Eisenpulver, transparente Folie, Aufbewahrungsbox, Begleitmaterial

PHYPLUS-E-01

89,90 €

EXPERIMENTIERSETS FÜR SCHÜLER PHYPLUS

Elektrostatik



Mit diesem Set erkunden die SchülerInnen die grundlegenden Phänomene der Elektrostatik.

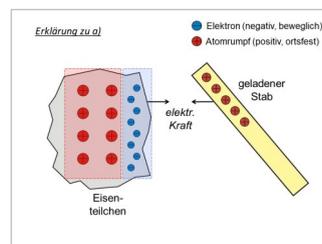
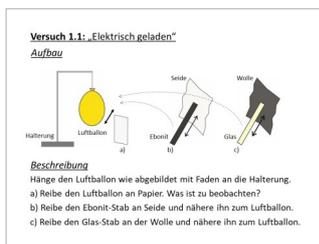
Versuche

- V1a „Elektrisch geladen“
- V1b Elektroskop
- V2 Lässt sich Ladung messen?
- V3 Elektrisches Feld
- V4a Influenz
- V4b Polarisierung
- V5 Faraday-Becher

Mediale Ausstattung

- ABs und Präsentationen zu den Versuchen (DOC, PPT)
- Gefährdungsbeurteilung (DOC)

Die Unterlagen wurden mit Lehrkräften entwickelt und sind praxiserprobt. Alle Dateien sind abänderbar und damit individuell anpassbar.



Lieferumfang

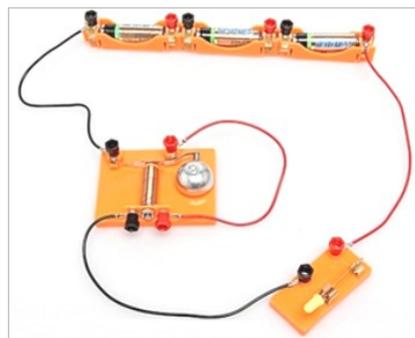
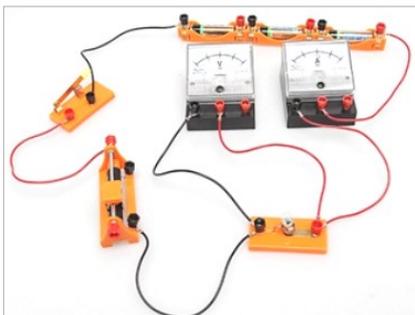
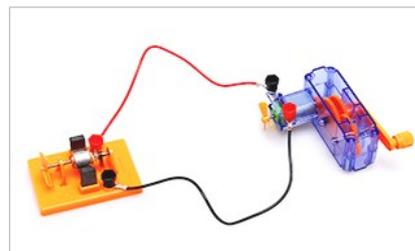
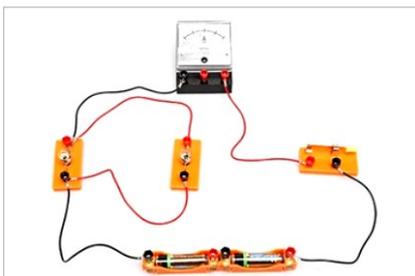
Goldblatt-Elektroskop, Tücher aus verschiedenen Materialien, Stäbe aus verschiedenen Materialien, kleine Luftballons, Aufhängung, Faden, Eisenpulver, Styroporkugeln, Pipette, Faraday-Becher, Aufbewahrungsbox, Begleitmaterial

PHYPLUS-E-02 -P Box aus Pappe 49,90 € -K Box aus Kunststoff 59,90 €

Strom, Stromkreis

Dieses Set deckt die wichtigsten Grundlagen des Themas Strom und Stromkreis ab, wie an der folgenden Liste der durchführbaren Versuche zu erkennen ist.

Alle Versuche liefern genaue Ergebnisse und werden mit haushaltsüblichen AA-Batterien durchgeführt.



Versuche

- V1 Stromkreis, UND-Schaltung, ODER-Schaltung
 - V2 Leiter und Nichtleiter
 - V3 Spannung und Stromstärke messen
 - V4 Schaltungen von Batterien
 - V5 Ohmsches Gesetz, Widerstand*
 - V6 Reihenschaltung
 - V7 Parallelschaltung
 - V8 Widerstandsgesetz*
(Länge, Querschnittsfläche, Material)
 - V9 Elektromagnetismus
 - V10 Anwendungen des Elektromagnets
 - V11 Elektromotor
 - V12 Generator
- * Zur Durchführung ist das Erweiterungsset E-03-Z erforderlich, s. unten

Mediale Ausstattung

- ABs und Präsentationen zu den Versuchen (DOC, PPT)
- Gefährdungsbeurteilungen (DOC)

Die Unterlagen wurden mit Lehrkräften entwickelt und sind praxiserprobt. Alle Dateien sind abänderbar und damit individuell anpassbar.

Versuch 1b: ODER-Schaltung

Schaltskizze

Beschreibung

- Lege eine 1,5 V-Batterie in das Batteriefach.
- Verbinde mithilfe der Kabel die Batterie, das Lämpchen und zwei Schalter entsprechend der Schaltskizze.
- Überprüfe bei welchen Schalterstellungen das Lämpchen leuchtet.

Danach: Trenne die Bauteile voneinander.

Vorsicht: Ein Kurzschluss (geschlossener Stromkreis ohne Energiewandler) darf nicht passieren. Die Bauteile werden dabei sehr heiß und es besteht Brandgefahr.

Versuch 1c: UND-Schaltung

Schaltskizze

Beschreibung

- Lege eine 1,5 V-Batterie in das Batteriefach.
- Verbinde mithilfe der Kabel die Batterie, das Lämpchen und zwei Schalter entsprechend der Schaltskizze.
- Überprüfe bei welchen Schalterstellungen das Lämpchen leuchtet.

Danach: Trenne die Bauteile voneinander.

Vorsicht: Ein Kurzschluss (geschlossener Stromkreis ohne Energiewandler) darf nicht passieren. Die Bauteile werden dabei sehr heiß und es besteht Brandgefahr.

Versuch 1d: UND-Schaltung

Schaltskizze

Beschreibung

- Lege eine 1,5 V-Batterie in das Batteriefach.
- Verbinde mithilfe der Kabel die Batterie, das Lämpchen und zwei Schalter entsprechend der Schaltskizze.
- Überprüfe bei welchen Schalterstellungen das Lämpchen leuchtet.

Danach: Trenne die Bauteile voneinander.

Vorsicht: Ein Kurzschluss (geschlossener Stromkreis ohne Energiewandler) darf nicht passieren. Die Bauteile werden dabei sehr heiß und es besteht Brandgefahr.

Versuch 6b: Reihenschaltung unterschiedlicher Widerstände

Aufbau

Beschreibung

- Setze zwei Batteriefächer mit 1,5 V-Batterien hintereinander.
- Baue den abgebildeten Stromkreis mit den zwei Widerstände $R_1 = 5 \Omega$ und $R_2 = 10 \Omega$ in Reihe ein.
- Miss den Spannungsabfall an den Widerständen und die Stromstärke an verschiedenen Punkten.

Danach: Trenne die Bauteile voneinander.

Vorsicht: Ein Kurzschluss (geschlossener Stromkreis ohne Energiewandler) darf nicht passieren. Die Bauteile werden dabei sehr heiß und es besteht Brandgefahr.

Versuch 10a: Klingel (mit Wagnerschem Hammer)

Aufbau

Beschreibung

Verbinde den Aufbau aus Elektromagnet und Anker und Glocke mit zwei Batterien in Reihe (3,0 V).

Danach: Trenne die Bauteile voneinander.

Beobachtung

Der Anker bewegt sich hin her und schlägt dabei auf die Glocke.

Vorsicht: Ein Kurzschluss (geschlossener Stromkreis ohne Energiewandler) darf nicht passieren. Die Bauteile werden dabei sehr heiß und es besteht Brandgefahr.

Messwerte / Numerische Auswertung

Drahtlänge ℓ in m	0,50	1,00	1,50	2,00
Spannung U in V	3,0	3,0	3,0	3,0
Stromstärke I in A	0,38	0,19	0,13	0,10
Widerstand R in Ω				
R / ℓ in Ω / m				

Aufgabe:

- Berechne jeweils den Widerstand R .
- Welcher Zusammenhang könnte zwischen R und ℓ bestehen?
- Berechne die Quotientenwerte für R / ℓ .
- Was kann man daraus folgern?

Zusammenfassung

$R \sim \ell$
 $R \sim \frac{1}{A}$
 Material

$R \sim \frac{\ell}{A}$

$R = \rho \cdot \frac{\ell}{A}$

Für eine Gleichung muss man einen Proportionalitätsfaktor einführen.

Der Faktor ρ („rho“) ist der **spezifische Widerstand**. Dadurch fließt die Abhängigkeit vom Material ein.

Lieferumfang

3 Lämpchen mit Fassungen, 2 Schalter, Umschalter, 2 LEDs, 3 Widerstände, Schiebewiderstand, Voltmeter (2 Messbereiche), Amperemeter (2 Messbereiche), Spule, Eisenkern für Spule, Kompass, Klingel, Elektromotor, Generator, 3 kombinierbare Batteriefächer, Batterien, Kabel, Leiter und Nichtleiter, Aufbewahrungsbox, Begleitmaterial

PHYPLUS-E-03 -P Box aus Pappe **54,90 €** **-K** Box aus Kunststoff **64,90 €**

Erweiterung (für 5 Sets E-03)

erforderlich zur Durchführung der Versuche Ohmsches Gesetz, Widerstand, Widerstandsgesetz (Länge, Querschnittsfläche, Material)

Lieferumfang

100 m Konstantan-Draht ($d = 0,20 \text{ mm}$), 100 m Konstantan-Draht ($d = 0,30 \text{ mm}$), 100 m Konstantan-Draht ($d = 0,40 \text{ mm}$), 100 m Stahl-Draht ($d = 0,20 \text{ mm}$), 12 Kohlestifte ($d = 2 \text{ mm}$), Meterstab

PHYPLUS-E-03-Z

42,90 €

Lorentzkraft, UVW-Regel



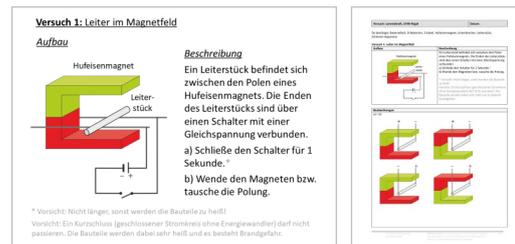
Die SchülerInnen untersuchen in welche Richtung sich ein stromdurchflossenes Leiterstück bewegt in Abhängigkeit von der Stromrichtung und der Richtung des Magnetfelds. Aus den Beobachtungen wird die UVW-Regel gefolgert.

Versuch
V1 Leiter im Magnetfeld

Mediale Ausstattung

- AB und Präsentation zum Versuch (DOC, PPT)
- Gefährdungsbeurteilung (DOC)

Die Unterlagen wurden mit Lehrkräften entwickelt und sind praxiserprobt. Alle Dateien sind abänderbar und damit individuell anpassbar.



Lieferumfang

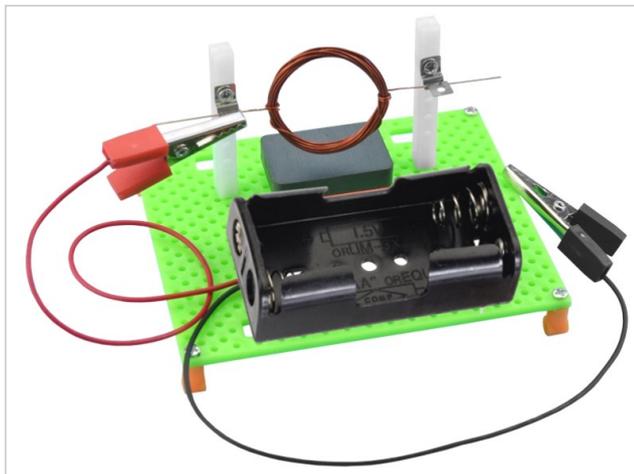
2 Kabel, Magnet, Leiterstück, Schienen-Apparatur, Aufbewahrungsbox, Begleitmaterial

zusätzlich benötigt: Batteriefach oder Netzgerät für 3 V Gleichspannung z. B.: Ph-E-3-002, Ph-E-3-013-2, Ph-E-3-007

PHYPLUS-E-11

34,90 €

Homopolarmotor-Bausatz



Mit diesem Set bauen die SchülerInnen die einfachste Form eines Elektromotors, den Homopolar-Motor. Damit wird das Grundprinzip der Bewegung besonders anschaulich und interessant.

Im Lieferumfang sind alle Bauteile enthalten, auch das Batteriefach und die Batterien. Mit der Anleitung (DOC, PPT) benötigen die SchülerInnen nur wenige Minuten für den Zusammenbau. Das Begleitmaterial liefert die genaue Erklärung.

PHYPLUS-E-12

4,90 €

Elektromotor-Bausatz



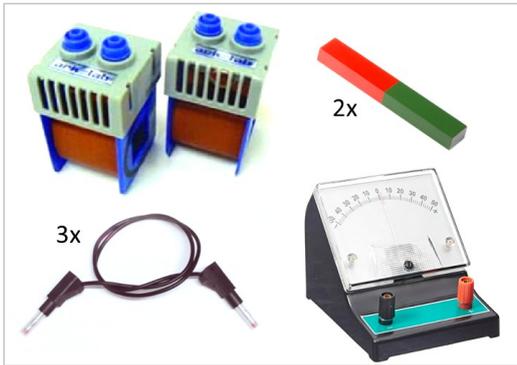
Hiermit bauen die SchülerInnen einen Elektromotor mit allen relevanten Bestandteilen. Dadurch wird nicht nur das Thema anschaulicher und interessanter, sondern auch das Wissen zu Aufbau und Funktionsweise gefestigt.

Im Lieferumfang sind alle Bauteile einschließlich Batteriefach und Batterien enthalten, und ebenso eine Anleitung (DOC, PPT) für den Zusammenbau. Mithilfe des Begleitmaterials werden die Vorgänge genau erklärt.

PHYPLUS-E-13

4,90 €

Induktion Grundlagen, Induktionsgesetz



Die SchülerInnen bewegen eine Spule und einen Magneten relativ zueinander und erkennen, dass dadurch eine Spannung induziert wird. In einem weiteren Experiment untersuchen sie die Einflussfaktoren auf die Induktionsspannung und formulieren das Induktionsgesetz qualitativ.

Versuche

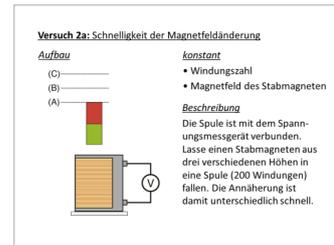
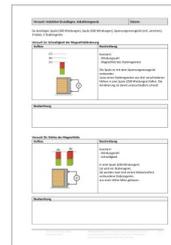
V1 Spule und Magnet

V2a-c Einflussfaktoren auf die Induktionsspannung

Mediale Ausstattung

- ABs und Präsentationen zu den Versuchen (DOC, PPT)
- Gefährdungsbeurteilung (DOC)

Die Unterlagen wurden mit Lehrkräften entwickelt und sind praxiserprobt. Alle Dateien sind abänderbar und damit individuell anpassbar.



Lieferumfang

Spule (mit 200 Windungen), Spule (mit 500 Windungen), Spannungsmessgerät (mV, zentriert), 3 Kabel, 2 Stabmagnete, Aufbewahrungsbox, Begleitmaterial

PHYPLUS-E-10

59,90 €

Lenzsche Regel - Ringe



Die SchülerInnen bewegen den Stabmagneten zunächst relativ zu dem durchgehenden und anschließend zu dem geschlitzten Aluminium-Ring und beobachten die Auswirkungen. Mithilfe des Begleitmaterials werden die Vorgänge genau erklärt.

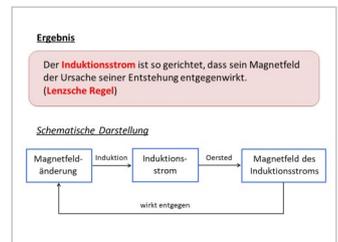
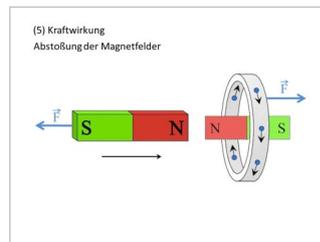
Versuch

V1 Stabmagnet und Ring

Mediale Ausstattung

- AB und Präsentation zum Versuch (DOC, PPT)
- Gefährdungsbeurteilung (DOC)

Die Unterlagen wurden mit Lehrkräften entwickelt und sind praxiserprobt. Alle Dateien sind abänderbar und damit individuell anpassbar.



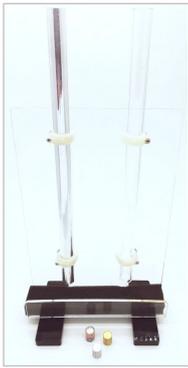
Lieferumfang

Apparatur mit zwei Ringen (durchgehend, geschlitzt), Stabmagnet, Aufbewahrungsbox, Begleitmaterial

PHYPLUS-E-04

34,90 €

Lenzsche Regel, Wirbelströme - Fallrohr



Die SchülerInnen lassen verschiedene zylinderförmige Körper durch die Röhre aus Aluminium und Plexiglas fallen. Dabei stellen sie fest, dass sich der Magnet durch das Aluminiumrohr auffallend langsam bewegt. Mithilfe des Begleitmaterials werden die Vorgänge genau erklärt.

Versuch
V1 Fallender Magnet

Mediale Ausstattung

- AB und Präsentation zum Versuch (DOC, PPT)
- Gefährdungsbeurteilung (DOC)

Die Unterlagen wurden mit Lehrkräften entwickelt und sind praxiserprobt. Alle Dateien sind abänderbar und damit individuell anpassbar.

<p>Versuch: Fallender Magnet</p> <p>Aufbau</p> <p>Beschreibung Lasse einen zylinderförmigen Magneten durch ein Plexiglas-Rohr und durch ein Aluminium-Rohr (nicht ferromagnetisch) fallen. (Die Röhre besitzen gleiche Abmessungen.)</p> <p>Beobachtung Der Magnet im Aluminium-Rohr benötigt deutlich mehr Zeit.</p>	<p>Erklärung</p> <p>Der Magnet nähert sich dem eingezeichneten Querschnitt (= Ring)</p> <p>=> Magnetfeldänderung im Ring</p> <p>=> Induktionsspannung im Ring</p> <p>=> Strom besitzt Magnetfeld; dieses ist seiner Entstehungsursache entgegen gerichtet (Lenzsche Regel)</p> <p>=> Abstoßung / Bremswirkung</p> <p><small>Die Erklärung kann auch auf jeden weiteren Querschnitt angewendet werden!</small></p>
---	--

Lieferumfang

Apparatur mit Aluminiumrohr und Plexiglasrohr, zylinderförmige Fallkörper (darunter auch Magnet), Aufbewahrungsbox, Begleitmaterial

PHYPLUS-E-05

49,90 €

Wirbelströme



Die SchülerInnen schwenken zuerst eine massive und danach eine geschlitzte Aluminiumplatte in das Magnetfeld eines Elektromagneten ein. Dabei erkennen sie, dass die massive Platte stärker abgebremst wird. Mithilfe des Begleitmaterials werden die Vorgänge genau erklärt.

Versuche
V1a Eintritt in ein Magnetfeld: massive Platte
V1b Eintritt in ein Magnetfeld: geschlitzte Platte

Mediale Ausstattung

- AB und Präsentation zu den Versuchen (DOC, PPT)
- Gefährdungsbeurteilung (DOC)

Die Unterlagen wurden mit Lehrkräften entwickelt und sind praxiserprobt. Alle Dateien sind abänderbar und damit individuell anpassbar.

<p>Versuch: Eintritt in ein Magnetfeld</p> <p>Aufbau</p> <p>Beschreibung Legen vier Batterien in das Batteriefach ein und verbinde den Aufbau damit. a) Lenke die Platte aus und lasse sie los. Schalte den Elektromagnet 10 s ein, indem du so lange den grünen Knopf drückst.* b) Wiederhole dann den Versuch mit der geschlitzten Platte.</p> <p><small>Trenne nach den Versuchen den Aufbau vom Batteriefach. *Vorsicht: NICHT länger, sonst werden die Bauteile zu heiß!</small></p>	<p>Erklärung</p> <p>a)</p> <p>U: Bewegung (nach links)</p> <p>V: Magnetfeld (in die Ebene)</p> <p>W: Kraftrichtung (nach oben)</p> <p>Magnetfeld des Wirbelstroms</p> <p>Al-Platte</p> <p>Wirbelstrom</p>
--	--

Lieferumfang

Versuchsapparatur, 2 schwenkbare Platten (massiv, geschlitzt), Kabel, Aufbewahrungsbox, Begleitmaterial
zusätzlich benötigt: Batteriefach oder Netzgerät für 6 V Gleichspannung z. B.: Ph-E-3-002, Ph-E-3-013-4, Ph-E-3-007

PHYPLUS-E-06

39,90 €

Außenpolgenerator



Bauweise: Gleichstromgenerator
 Durch das Kurbeln wird die Spule im Magnetfeld gedreht. Mithilfe der LEDs ist die Stromrichtung des pulsierenden Gleichstroms zu sehen.

Sinnvolle Ergänzung: Spannungsmessgerät zentriert 3 V

Lieferumfang

Außenpolgenerator, Aufbewahrungsbox

PHYPLUS-E-07

29,90 €

Innenpolgenerator



Durch das Kurbeln wird der Magnet in der Spule gedreht. Mithilfe der beiden LEDs ist jeweils die aktuelle Stromrichtung des Wechselstroms zu sehen. Damit wird der Wechselstrom besonders anschaulich.

Sinnvolle Ergänzung: Spannungsmessgerät zentriert 3 V

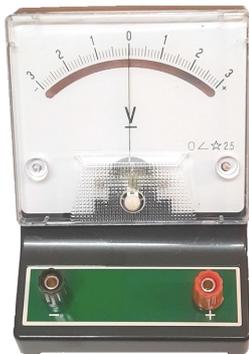
Lieferumfang

Innenpolgenerator, Aufbewahrungsbox

PHYPLUS-E-14

29,90 €

Spannungsmessgerät zentriert 3 V



Ergänzung zu PHYPLUS-E-07/14

Messbereich: -3 V bis 3 V, 4 mm-Anschlussbuchsen, mit 2 Kabeln

PHYPLUS-E-07-14-Z

19,90 €

EXPERIMENTIERSETS FÜR SCHÜLER PHYPLUS

Gesetz von Boyle-Mariotte



Mit der abgebildeten Apparatur schließen die SchülerInnen eine bestimmte Gasmenge ein, verändern schrittweise das Volumen und messen jeweils den zugehörigen Druck. Sie werten die Messreihe numerisch und grafisch aus und gelangen damit zum Gesetz von Boyle-Mariotte.

Versuch
V1 Volumen und Druck

Mediale Ausstattung

- AB und Präsentation zum Versuch (DOC, PPT)
- Gefährdungsbeurteilung (DOC)

Die Unterlagen wurden mit Lehrkräften entwickelt und sind praxiserprobt. Alle Dateien sind abänderbar und damit individuell anpassbar.

Versuch 1: Volumen und Druck

Aufbau

Beschreibung

- Stelle durch Kurbeln ein Volumen von 30 cm³ ein und schließe das Ventil.

Jetzt sind 30 cm³ Luft eingeschlossen.

- Stelle durch Kurbeln Werte zwischen 15 cm³ und 60 cm³ ein und lies jeweils den zugehörigen Druck ab.*

* Der Druckmesser zeigt die Druckdifferenz zum Luftdruck an. Rechne jeweils 1000 hPa (= 1 bar) dazu.

Lieferumfang

Boyle-Mariotte-Apparatur, Aufbewahrungsbox, Begleitmaterial

PHYPLUS-W-01

69,90 €

Erwärmungsgesetz



Die SchülerInnen erforschen in drei Versuchen die Zusammenhänge zwischen zugeführter Wärme und Temperaturänderung, Masse und Stoffart. Sie werten jeweils die Messreihen aus und erhalten Ergebnisse, mit denen das Erwärmungsgesetz hergeleitet wird.

Versuche
V1 Temperaturänderung $\Delta\theta$ und Wärme Q
V2 Masse m und Wärme Q
V3 Stoffart und Wärme Q

Mediale Ausstattung

- ABs und Präsentation zu den Versuchen (DOC, PPT)
- Gefährdungsbeurteilung (DOC)

Die Unterlagen wurden mit Lehrkräften entwickelt und sind praxiserprobt. Alle Dateien sind abänderbar und damit individuell anpassbar.

Versuch 1: Temperaturänderung $\Delta\theta$ und Wärme Q

Aufbau

Beschreibung

- Fülle 100 ml in das Kalorimetergefäß und bringe darin das Heizelement (18 W), das Thermometer und den Rührstab ein.

- Schließe das Heizelement an das Batteriefach (4 Batterien) an.

- Starte die Stoppuhr bei 20,0 °C. Nach jeder Temperaturerhöhung von 2,0 °C wird die Zeit gemessen. Bei 28 °C wird der Versuch beendet. Danach: Trenne das Heizelement vom Batteriefach. Fasse es nicht vorne an.

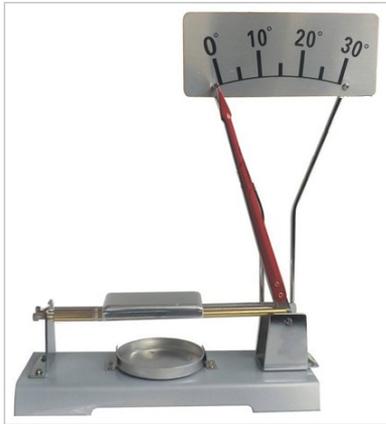
Lieferumfang

Kalorimeter-Gefäß, Digital-Thermometer, Heizelement, Batteriefach, Batterien, Kabel, Messbecher, Flasche mit Zuckerlösung, Zeitmesser, Aufbewahrungsbox, Begleitmaterial
zusätzlich Flaschen mit Zuckerlösung (1,20 g/cm³) erhältlich

PHYPLUS-W-02

49,90 €

Längenänderung und Material



Hiermit untersuchen die SchülerInnen die Längenausdehnung bei drei verschiedenen Metallen (Eisen, Kupfer, Aluminium). Mithilfe einer Kerze werden drei Metallstäbe gleicher Länge erhitzt; über Zeiger wird die Längenausdehnung dargestellt.

Lieferumfang

Versuchsapparatur, Kerze, Aufbewahrungsbox

PHYPLUS-W-03

29,90 €

Volumenänderung von Gas



Die SchülerInnen berühren mit der Hand den unteren Bereich des Glasgefäßes. Die Luft darin wird erwärmt und ihr Volumen nimmt zu. Dadurch wird die Flüssigkeit in den oberen Bereich des Gefäßes gedrückt. Die SchülerInnen überlegen sich wie die Beobachtung zu erklären ist.

Lieferumfang

Glasgefäß, Aufbewahrungsbox

PHYPLUS-W-04

14,90 €

EXPERIMENTIERSETS FÜR SCHÜLER PHYPLUS

Schall - Grundlagen



Mit diesem Set erkunden die SchülerInnen die Phänomene der Akustik. Dabei erfahren sie die Grundlagen der Schallerzeugung und der Schallausbreitung.

Versuche

- V1 Tanzendes Wasser
- V2 Schwingendes Lineal
- V3 Stimmgabel in Wasser
- V4 Übertragung von Schall

Mediale Ausstattung

- ABs und Präsentation zu den Versuchen (DOC, PPT)
- Gefährdungsbeurteilung (DOC)

Die Unterlagen wurden mit Lehrkräften entwickelt und sind praxiserprobt. Alle Dateien sind abänderbar und damit individuell anpassbar.

Versuch 1: Tanzendes Wasser

Aufbau

Wineglas mit Wasser

Beschreibung

Fülle ein Weinglas zur Hälfte mit Wasser. Streiche mit einem angefeuchteten Finger entlang des Glasrands und beobachte dabei die Wasseroberfläche.

Beobachtung

Ein Klang ist zu hören. Auf der Wasseroberfläche sind Wellenmuster zu sehen.

Amplitude A: Stärke der Dichteschwankung
 (A>0: dichtere Luft
 A=0: Normalzustand
 A<0: dünnere Luft)

Periode T: Dauer einer Schwingung

Frequenz f: Anzahl der Perioden pro Sekunde

- Die Frequenz ist ein Maß für die **Tonhöhe**.
- Die Amplitude ist ein Maß für die **Lautstärke**.

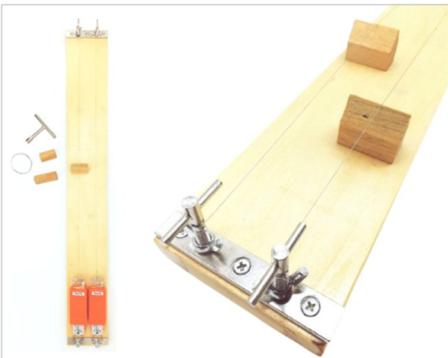
Lieferumfang

2 Resonanzkästen, 2 Stimmgabeln, Glas, Lineal, Aufbewahrungsbox, Begleitmaterial

PHYPLUS-S-01

44,90 €

Schwingende Saite



Das Sonometer ermöglicht die Untersuchung der schwingenden Saiten und der Begriffe Lautstärke und Tonhöhe.

Versuch

V1 Schwingende Saite

Mediale Ausstattung

- AB und Präsentation zum Versuch (DOC, PPT)
- Gefährdungsbeurteilung (DOC)

Die Unterlagen wurden mit Lehrkräften entwickelt und sind praxiserprobt. Alle Dateien sind abänderbar und damit individuell anpassbar.

Versuch 1: Schwingende Saite

Aufbau

Anzupfen Saite

Beschreibung

a) Stelle den Steg unter eine Saite. Zupfe die Saite an. Was kannst du sehen?
 b) Zupfe diesmal stärker.
 c) Verschiebe den Steg nach links und zupfe wieder an der Saite.

Beobachtung

a) Die Schwingung der Saite ist erkennbar.
 b) Der Ton ist lauter.
 c) Der Ton ist höher.

Ergebnis

- Je größer die Amplitude der schwingenden Saite ist, desto lauter ist der Ton.
- Je kürzer die schwingende Saite ist, desto höher ist die Frequenz. Das entspricht einem höheren Ton.

Schwingende Saite

Größere Amplitude => Ton lauter

Kürzere Saite

Höhere Frequenz => Ton höher

Lieferumfang

Sonometer mit 2 Saiten (jeweils mit Zugkraftmesser), 3 Stege, Ersatzsaite, Aufbewahrungsbox, Begleitmaterial

PHYPLUS-S-02

49,90 €

Schallpegel-Messgerät



Mit diesem Messgerät können die SchülerInnen Schalleignisse untersuchen

Lieferumfang

Schallpegel-Messgerät PeakTech 5175

PHYPLUS-S-03

39,90 €

Set Stimmgabeln



volle Oktave (C, D, E, F, G, A, B, C)

Frequenzen: 256 Hz, 288 Hz, 320 Hz, 341,3 Hz, 384 Hz, 426,6 Hz, 480 Hz, 512 Hz

Lieferumfang

Stimmgabeln mit Hammer, Aufbewahrungsbox

PHYPLUS-S-04

59,90 €

Spirale



Die SchülerInnen können hiermit longitudinale und transversale Welle darstellen und nachvollziehen.

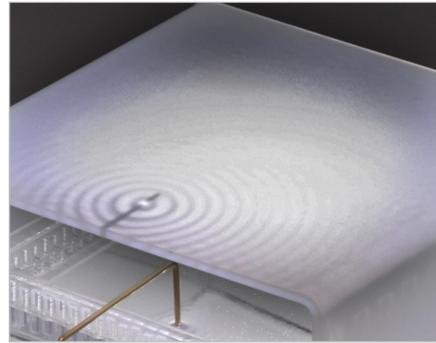
Lieferumfang

Spirale aus Metall, Aufbewahrungsbox

PHYPLUS-S-05

14,90 €

Ausbreitung von Wasserwellen



Dieses Gerät bietet eine kompakte und elegante Möglichkeit, um die Wellenphänomene Beugung, Brechung, Reflexion und Interferenz zu untersuchen. Die Bilder der erzeugten Wasserwellen werden nach oben auf einen mattierten Bildschirm projiziert. Es kann zwischen normaler Beleuchtung und Stroboskop gewählt werden, um bewegte oder eingefrorene Bilder auf dem Bildschirm zu erhalten. (Im Stroboskop-Modus wird die Lichtquelle mit dem Wellengenerator synchronisiert.) Die Wellenfrequenz kann variiert werden.

Lieferumfang

Wellenwanne mit Stroboskop, Netzteil, Zubehör

PHYPLUS-S-06

99,- €

BAUSÄTZE (OHNE LÖTEN)

Bausätze gehören zu den schönsten Erlebnissen und später zu den wichtigsten Erinnerungen an den naturwissenschaftlichen und technischen Unterricht. Durch kaum etwas wird die Theorie lebendiger als durch einen Bausatz in den eigenen Händen.

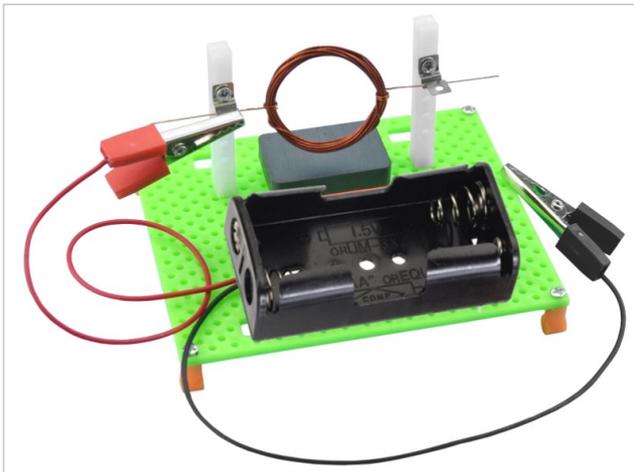
Die Produkte auf den folgenden Seiten decken Themen aus verschiedenen Bereichen und Jahrgangsstufen ab.

Es sind stets alle benötigten Bauteile enthalten, auch das Batteriefach. Nur die Batterien müssen zusätzlich bestellt werden.

Der Zusammenbau erfolgt durch Schrauben und Stecken. Es ist also kein Löten erforderlich!

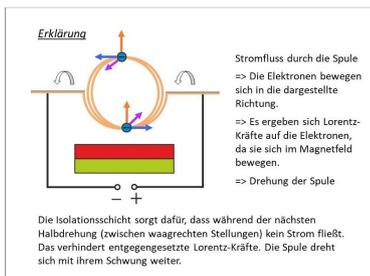


Homopolarmotor Bausatz



Mit diesem Set bauen die SchülerInnen die einfachste Form eines Elektromotors, den Homopolar-Motor. Damit wird das Grundprinzip der Bewegung besonders anschaulich und interessant.

Im Lieferumfang sind alle Bauteile enthalten, auch das Batteriefach und die Batterien. Mit der Anleitung (DOC, PPT) benötigen die SchülerInnen nur wenige Minuten für den Zusammenbau. Das Begleitmaterial liefert die genaue Erklärung.



PHYPLUS-E-12

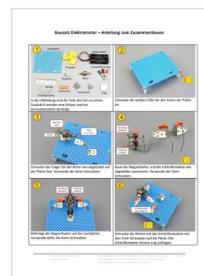
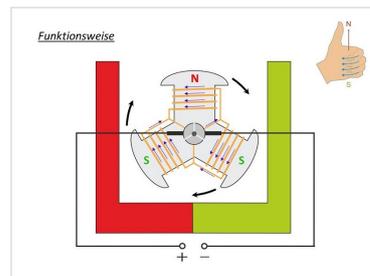
4,90 €

Elektromotor Bausatz



Hiermit bauen die SchülerInnen einen Elektromotor mit allen relevanten Bestandteilen. Dadurch wird nicht nur das Thema anschaulicher und interessanter, sondern auch das Wissen zu Aufbau und Funktionsweise gefestigt.

Im Lieferumfang sind alle Bauteile einschließlich Batteriefach und Batterien enthalten, und ebenso eine Anleitung (DOC, PPT) für den Zusammenbau. Mithilfe des Begleitmaterials werden die Vorgänge genau erklärt.



PHYPLUS-E-13

4,90 €

Propellerauto Bausatz

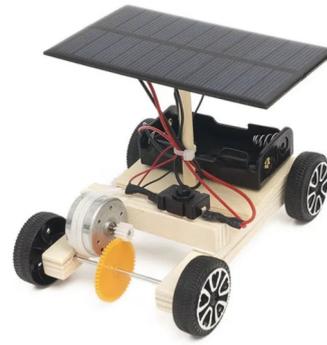


Funktion: der Propeller treibt das Auto an
Lieferumfang: alle Bauteile, Batteriefach, Anleitung
zusätzlich benötigt: 2 AA-Batterien

T-B-07

4,90 €

Solarauto Bausatz



Funktion: die Solarzelle treibt den Elektromotor an
Lieferumfang: alle Bauteile, Anleitung

T-B-16

4,90 €

Solarventilator Bausatz



Funktion: zwei Solarzellen treiben den Elektromotor an
Lieferumfang: alle Bauteile, Anleitung

T-B-12

4,90 €

Solarboot Bausatz



Funktion: zwei Solarzellen treiben ein Boot an, auch Batteriebetrieb möglich
Lieferumfang: alle Bauteile, Anleitung

T-B-15

6,90 €

Heißer Draht Bausatz



Funktion: bekanntes Geschicklichkeitsspiel
Lieferumfang: alle Bauteile, Batteriefach, Anleitung
zusätzlich benötigt: 2 AA-Batterien

T-B-17

4,90 €

Hautwiderstand-Anzeiger/Lügendetektor Bausatz



Funktion: Anzeige der Leitfähigkeit der Haut, Lügendetektor
Lieferumfang: alle Bauteile, Batteriefach, Anleitung
zusätzlich benötigt: 2 AA-Batterien

T-B-05

4,90 €

BAUSÄTZE (OHNE LÖTEN)

Kartoffeluhr/Fruchtuhr Bausatz

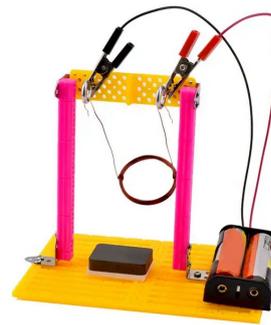


Funktion: elektrochemische Stromerzeugung, Betrieb einer digitalen Uhr, nutzbar mit Früchten, Gemüse, Getränken usw.
Lieferumfang: alle Bauteile (auch Uhr), Anleitung

T-B-06

4,90 €

Elektromagnetische Schaukel Bausatz



Funktion: die Spule bewegt sich über dem Permanentmagneten

Lieferumfang: alle Bauteile, Batteriefach, Anleitung
zusätzlich benötigt: 2 AA-Batterien

Ph-E-1-010

4,90 €

Schwebender Ball Bausatz



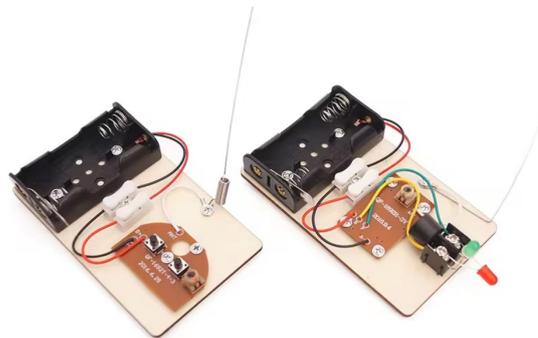
Funktion: ein Elektromotor treibt einen Propeller an, der Luftstrom lässt einen Ball schweben

Lieferumfang: alle Bauteile, Anleitung
zusätzlich benötigt: 2 AA-Batterien

T-B-19

4,90 €

Funk-Telegraph Bausatz



Funktion: Drücken einer Taste bewirkt beim Empfänger ein akustisches und optisches Signal

Lieferumfang: alle Bauteile, Batteriefächer, Anleitung
zusätzlich benötigt: 4 AA-Batterien

T-B-18

7,90 €

Magdeburger Halbkugeln Bausatz



Funktion: die Luft zwischen den Halbkugeln wird abgesaugt, wodurch diese kaum mehr zu trennen sind

Lieferumfang: alle Bauteile, Anleitung

T-B-14

4,90 €

U-Boot Bausatz



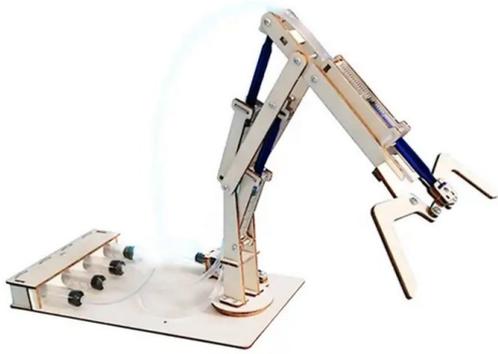
Funktion: U-Boot kann in Wasser auf- und abtauchen

Lieferumfang: alle Bauteile, Anleitung

T-B-02

4,90 €

Hydraulischer Arm Bausatz



Funktion: hydraulischer Arm mit genauer Steuerung
Lieferumfang: alle Bauteile, Anleitung

T-B-11

14,90 €

Periskop



Funktion: Periskop
Lieferumfang: alle Bauteile, Anleitung

T-B-01

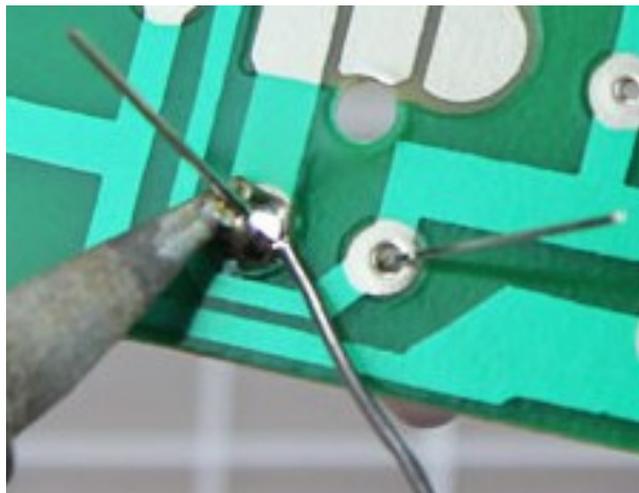
4,90 €

BAUSÄTZE ZUM LÖTEN

Elektronische Bausätze zum Löten bieten einen interessanten Einstieg in die Welt der Elektronik. Sie können als Ergänzung zum regulären Unterricht bzw. als Projekt eingesetzt werden.

Wir bieten Sets für Einsteiger und auch für Fortgeschrittene an. Der Zusammenbau ist einfach. Es sind stets alle benötigten Bauteile enthalten, auch das Batteriefach. Nur die Batterien müssen zusätzlich bestellt werden.

Wir bieten auch die erforderlichen Arbeitsmittel wie Lötkolben und Zubehör kostengünstig an.



Lötset MP LS-220



Lieferumfang: 30 Watt Lötkolben, Lötzinn im Spender (1,0 mm-Ø, 10 g), Lötkolbenständer, Lötspitze, Löffett
Betrieb mit 230 V

L-SET

14,90 €

Lötset MP LS-303



30 Watt Lötkolben, Lötzinn im Spender (3 m / 1,0 mm-Ø, 12 g), Lötkolbenständer, Entlötpumpe, Schwamm, Betrieb mit 230 V

L-SET2

19,90 €

Lötstation MP MLS-58



Lötstation (Temperatur stufenlos einstellbar, kurze Aufheizzeit, Ein-/Aus-Schalter mit Betriebsleuchte), Anleitung, Lötkolbenständer, Schwamm, 2 Zusatzspitzen (0,5 mm/2 mm), zwei Werkzeuge zur Pflege und Reinigung, Betrieb mit 230 V

L-STA

32,90 €

Lötzinn bleifrei 100 g



Lötzinn bleifrei, Merkmale: 99,3% Zinn, 0,7% Kupfer, 1 mm Durchmesser, 100 g auf Rolle, bleifrei

L-LZ

11,90 €

Entlötpumpe



Entlötpumpe zum Absaugen von flüssigem Lötzinn, robuste Metallausführung mit hoher Absaugleistung, mit einer Hand bedienbar, langlebige Teflon-Spitze

L-EP

2,90 €

Drahtschneider



Drahtschneider, Länge 13 cm

L-DS

4,90 €

40 AA-Batterien (Varta)

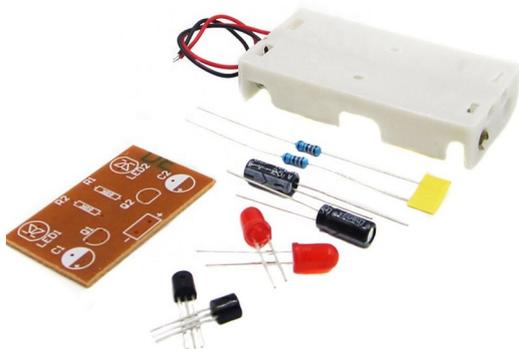


40x AA-Batterien von VARTA

L-B40

17,90 €

Blinklicht Bausatz

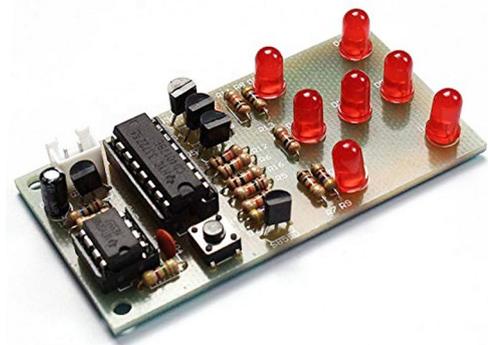


Funktion: Die beiden LEDs blinken abwechselnd.
Lieferumfang: alle Bauteile, Batteriefach, Anleitung benötigt zusätzlich 2 AA-Batterien

L-01

4,90 €

Würfel Bausatz



Funktion: Durch Knopfdruck entsteht eine neue Zufallszahl wie auf einem Würfel.

Lieferumfang: alle Bauteile, Batteriefach, Anleitung benötigt zusätzlich 3 AA-Batterien

L-02

5,90 €

BAUSÄTZE ZUM LÖTEN

Glücksrad Bausatz



Funktion: Durch Knopfdruck wird das Glücksrad gestartet und eine Zufallszahl entsteht.

Lieferumfang: alle Bauteile, Batteriefach, Anleitung benötigt zusätzlich 2 AA-Batterien

L-03 **5,90 €**

Metalldetektor Bausatz

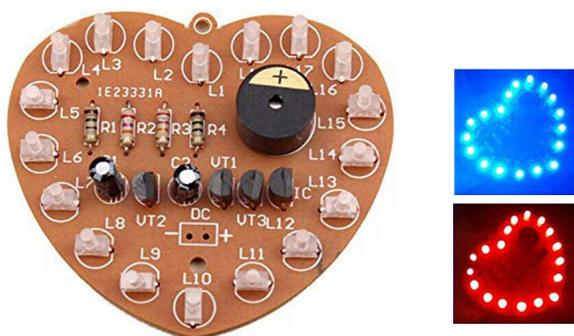


Funktion: Der Metalldetektor gibt ein akustisches Signal, wenn ein metallischer Gegenstand in seiner Nähe ist.

Lieferumfang: alle Bauteile, Batteriefach, Anleitung benötigt zusätzlich 3 AA-Batterien

L-04 **5,90 €**

Happy Birthday Bausatz

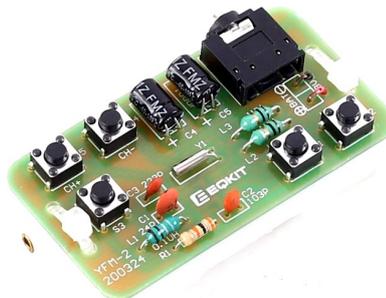


Funktion: Die LEDs blinken in zwei Farben und die Melodie Happy Birthday wird gespielt.

Lieferumfang: alle Bauteile, Batteriefach, Anleitung benötigt zusätzlich 2 AA-Batterien

L-05 **6,90 €**

Radio Bausatz



Funktion: Radio FM (76 bis 108 MHz) mit den Funktionen Sender suchen und Lautstärke einstellen

Lieferumfang: alle Bauteile, Ohrhörer, Batteriefach, Anleitung benötigt zusätzlich 2 AA-Batterien

L-06 **9,90 €**

3D Weihnachtsbaum Bausatz



Funktion: 3D Weihnachtsbaum mit verschiedenfarbigen blinkenden LEDs

Lieferumfang: alle Bauteile, Batteriefach, Anleitung benötigt zusätzlich 3 AA-Batterien

L-07 **12,90 €**

Uhr Bausatz



Funktion: Anzeige der Uhrzeit

Lieferumfang: alle Bauteile, USB-Kabel, Anleitung Stromversorgung mit USB

L-08 **6,90 €**

Spielekonsole Bausatz



Funktion: Spielekonsole für Tetris, Snakes, Race Cars, Space Invaders und Slot Machine
 Lieferumfang: alle Bauteile, Case, USB-Kabel, Batteriefach, Anleitung, Stromversorgung mit USB oder 3 AAA-Batterien

L-09 **19,90 €**

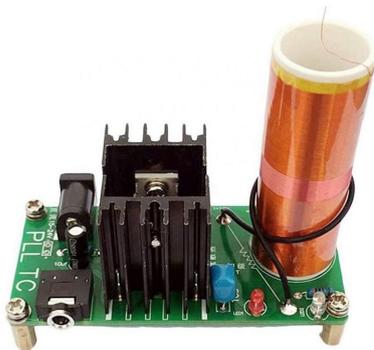
Smart Car Linienfolger



Funktion: Das Fahrzeug folgt mithilfe von Sensoren einer Linie.
 Lieferumfang: alle Bauteile, Batteriefach, Anleitung, Fahrbahn benötigt zusätzlich 2 AA-Batterien

L-10 **12,90 €**

Tesla-Spule Bausatz



Funktion: Tesla-Spule (Blitz, induziertes Leuchten usw.)
 Vorsicht! Nur für Profis!
 Lieferumfang: alle Bauteile, Anleitung
 Stromversorgung mit Netzteil: 15-24V

L-11 **14,90 €**

Alarm Bausatz



Funktion: Ab einer bestimmten Helligkeit (einstellbar) leuchtet das Lämpchen und ein Ton erklingt.
 Lieferumfang: alle Bauteile, Batteriefach, Anleitung benötigt zusätzlich 2 AAA-Batterien

L-12 **4,90 €**

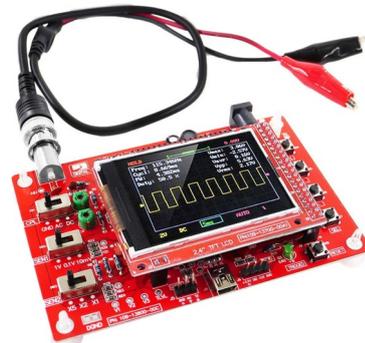
Abstandsmessung Bausatz



Funktion: Messung des Abstands zu einem beliebigen Gegenstand
 Lieferumfang: alle Bauteile, Batteriefach, Anleitung benötigt zusätzlich 4 AA-Batterien

L-13 **9,90 €**

Oszilloskop Bausatz



Funktion: Oszilloskop (Details s. Webshop)
 Lieferumfang: alle Bauteile, auch Display, Anleitung
 Stromversorgung mit Adapter/Netzteil: 5 V

L-14 **39,90 €**



Web: www.educentral.de

E-Mail: mail@educentral.de