



EUROPA-FACHBUCHREIHE
für den Physikunterricht

Formeln Physik

7. Auflage

Bearbeitet von Lehrern an Berufsschulen, Berufskollegs, Berufsaufbauschulen,
Fachschulen und Gymnasien (siehe Rückseite)

VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL · Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG
Düsselderger Straße 23 · 42781 Haan-Gruiten

Europa-Nr.: 70113

Autoren:

Kurt Drescher	Dipl.-Phys., Studiendirektor	Friedrichshafen
Alfred Dyballa	Studiendirektor	Detmold
Ulrich Maier	Dr. rer. nat., Oberstudienrat	Heilbronn
Gerhard Mangold	Dipl.-Ing., Studienprofessor	Tettnang, Biberach
Oskar Meyer	Dr. rer. nat., Oberstudiendirektor	Tübingen
Udo Nimmerrichter	Oberstudiendirektor	Friedrichshafen

Bildbearbeitung:

Zeichenbüro des Verlags Europa-Lehrmittel GmbH & Co. KG
73760 Ostfildern

Lektorat:

Oberstudiendirektor Dr. Oskar Meyer, Tübingen

7. Auflage 2015

Druck 5 4 3 2 1

Alle Drucke derselben Auflage sind parallel einsetzbar.

ISBN 978-3-8085-2507-4

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der gesetzlich geregelten Fälle muss vom Verlag schriftlich genehmigt werden.

© 2015 by Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, 42781 Haan-Gruiten
<http://www.europa-lehrmittel.de>

Satz: Tutte Druckerei & Verlagsservice GmbH, Salzweg
Druck: Tutte Druckerei & Verlagsservice GmbH, Salzweg

Inhaltsverzeichnis

Mechanik

Dichte, Kräfte	5
Drehmoment, Hebelgesetz	5
Maschinenelemente	6
Reibung	6
Schiefe Ebene	7
Gleichförmige Bewegung	7
Beschleunigte Bewegungen	8
Waagrechter und schräger Wurf	8
Kreisbewegung	9
Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad	9
Energie	10
Kepler'sche Gesetze	10
Gravitation	10
Impuls	11
Stoßgesetze	11
Drehimpuls	11

Technische Mechanik

Auflagerkräfte	12
Stabkräfte im Fachwerk	12
Festigkeitslehre	13
Massenträgheitsmoment	14

Mechanik der Flüssigkeiten und Gase

Statischer Druck	15
Gasdruck und Volumen	15

Strömungslehre

Stationäre, reibungsfreie Strömung	16
Innere Reibung stationärer, laminarer Strömungen	16
Strömungswiderstand von Körpern	16

Wärmelehre

Umrechnung von Temperaturen	17
Ausdehnung von Körpern	17
Gasgesetze für ideale Gase	17
Wärme und Wärmekapazität	18
Wärme bei Gasen	18
Wärmeleitung und Wärmewiderstand	18
Änderung des Aggregatzustandes	19
Kinetische Gastheorie	19

Optik

Reflexion und Brechung	20
Abbildungen	20
Optische Instrumente	21
Lichttechnische Größen	21

Elektrizitätslehre

Widerstand	22
Grundschaltungen	22
Gemischte Schaltungen	23
Erzeugersersatzschaltung	23
Messgeräte und Messschaltungen	24
Messschaltungen für Widerstände	24
Elektrische Arbeit	25
Gleichstromleistung	25
Grundgrößen des Wechselstromes	25
Wechselstromwiderstand	26
Schwingkreis	26
Elektrisches Feld	27
Kondensator	27
Laden und Entladen eines Kondensators	28
Magnetisches Feld	29
Induktion	29
Stromkreis mit Induktivität und Ohm'schem Widerstand	30
Transformator	31
Teilchen in elektrischen und magnetischen Feldern	31
Halleffekt	31

Schwingungen und Wellen

Grundbegriffe	32
Mechanische Schwingungen	32
Mechanische Wellen	33
Dopplereffekt (akustisch)	33
Akustische Größen	33

Wellenoptik und elektromagnetische Wellen

Interferenz	34
Beugung	34
Bragg-Reflexion	34
Elektromagnetische Wellen	34

Atomphysik

Bohr'sches Atommodell	35
Photon	35
Materiewellen	35
Heisenberg'sche Unbestimmtheitsrelation	35

Kernphysik

Radioaktiver Zerfall	36
Natürliche Kernumwandlungen	36
Atomkern	36
Dosimetrie	36

Tabellen

Tabelle 1: Wichtige Naturkonstanten	37	Tabelle 13: Spezifischer Widerstand und Temperaturkoeffizient von metallischen Leitern	43
Tabelle 2: SI-Basisgrößen und Basiseinheiten	38	Tabelle 14: Spezifischer Widerstand von Flüssigkeiten, schlechten Leitern und Isolatoren	43
Tabelle 3: Vorsätze zu den Einheiten	38	Tabelle 15: Hall-Konstanten	43
Tabelle 4: Dichten	38	Tabelle 16: Permittivitätszahlen	44
Tabelle 5: Gravitation	39	Tabelle 17: Permeabilitätszahlen	44
Tabelle 6: Atmosphärische Werte	40	Tabelle 18: Schallgeschwindigkeiten	45
Tabelle 7: Reibzahlen	40	Tabelle 19: Akustische Messwerte	45
Tabelle 8: Fahrzeugform und Luftwiderstandszahlen	41	Tabelle 20: Spektrallinien	45
Tabelle 9: Elastizitätsmodul	41	Tabelle 21: Wichtige radioaktive Nuklide	46
Tabelle 10: Dynamische Viskosität von Flüssigkeiten und Gasen	41	Tabelle 22: Natürliche radioaktive Zerfallsreihen	47
Tabelle 11: Werte zur Wärmelehre	42	Stichwortverzeichnis	48
Tabelle 12: Brechzahlen	43	Hintere Umschlaginnenseite: Periodensystem	

Dichte, Kräfte

Dichte

$$\rho = \frac{m}{V}$$

ρ Dichte
 m Masse
 V Volumen

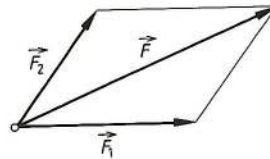
$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$
 kg
 m^3

Kräfteaddition
 Kräftezerlegung

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots$$

F Ersatzkraft oder zu zerlegende Kraft
 F_1, F_2 Teilkräfte

N
 N

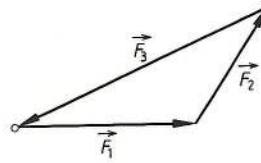


Kräftegleichgewicht

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots = 0$$

F_1, F_2 Teilkräfte

N



Elastische Verformung

$$\Delta F = D \cdot \Delta s$$

ΔF Kraftänderung
 Δs Längenänderung
 D Richtgröße

N
 m
 $\text{N} \cdot \text{m}^{-1}$

Masse und Gewichtskraft

$$\vec{F}_G = m \cdot \vec{g}$$

F_G Gewichtskraft
 m Masse
 g Fallbeschleunigung

N
 kg
 $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$

Auflagedruck

$$\rho = \frac{F}{A}$$

ρ Druck
 F Kraft senkrecht zur Fläche
 A Auflagefläche

$\text{N} \cdot \text{m}^{-2}$
 N
 m^2

Drehmoment, Hebelgesetz

Drehmoment

$$\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$$

$$M = r_0 \cdot F$$

$$r_0 = r \cdot \sin \varphi$$

M Drehmoment
 r Hebelarm
 r_0 wirksamer Hebelarm
 φ Winkel zwischen \vec{r} und \vec{F}

$\text{N} \cdot \text{m}$
 m
 m

Gleichgewicht am Hebel

$$\sum \vec{M} = 0$$

$$\sum M_l = \sum M_r$$

M_l linksdrehendes Moment
 M_r rechtsdrehendes Moment

$\text{N} \cdot \text{m}$
 $\text{N} \cdot \text{m}$