

Peter Kurzweil (Hrsg.) | Bernhard Frenzel | Jürgen Eichler | Bernd Schiewe

Physik Aufgabensammlung

Physik

von A. Böge und J. Eichler

Physik

von J. Eichler

Chemie

von P. Kurzweil und P. Scheipers

Physik Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler

von P. Kurzweil (Hrsg.), B. Frenzel und F. Gebhard

**Lehrsystem Mathematik für Ingenieure
und Naturwissenschaftler in sechs Bänden**

von L. Papula

Analysis für technische Oberschulen

von K.-H. Pfeffer

Mathematik für die Fachschule Technik

von H. Rapp

Übungsbuch Mathematik für Fachschule Technik und Berufskolleg

von H. Rapp und J. M. Rapp

Peter Kurzweil (Hrsg.) | Bernhard Frenzel |
Jürgen Eichler | Bernd Schiewe

Physik Aufgabensammlung

Für Ingenieure und Naturwissenschaftler

STUDIUM



VIEWEG+
TEUBNER

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der
Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über
<<http://dnb.d-nb.de>> abrufbar.

1. Auflage 2008

Alle Rechte vorbehalten

© Vieweg+Teubner | GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden 2008

Lektorat: Thomas Zipsner | Imke Zander

Vieweg+Teubner ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media.
www.viewegteubner.de



Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Umschlaggestaltung: KünkelLopka Medienentwicklung, Heidelberg
Druck und buchbinderische Verarbeitung: MercedesDruck, Berlin
Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier.
Printed in Germany

ISBN 978-3-8348-0299-6

Vorwort

Dieses Übungsbuch begleitet durch den Mikrokosmos physikalischer und physikalisch-chemischer Zusammenhänge anhand praktischer Rechenaufgaben. Die gleichnamige „Physik Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler“ hilft in Studium, Prüfungen und Berufspraxis, wenn es um den schnellen Zugriff auf kompaktes Physikwissen geht. Die Lernphase hingegen zielt auf das grundlegende Verständnis der Formeln und die präzise Anwendung bei der Lösung einschlägiger Aufgabenstellungen. Das umfangreiche Stichwortverzeichnis führt zielsicher zu Lösungswegen, damit das Übungsbuch auch in der Berufspraxis das schnelle Nachschlagen in der Formelsammlung durch praktische Berechnungen stützen kann.

Das breit gefasste Aufgabenspektrum überstreicht die Mechanik, Strömungslehre, Akustik, Optik, Elektrizitätslehre und Atomphysik und streift auch Anwendungen der Regelungstechnik, Verfahrenstechnik, Lasertechnik und Elektrochemie. Gegliedert nach den Teilgebieten der Physik bieten sich unkomplizierte Aufgaben an, die durch einsichtige Umformung und Einsetzen von physikalischen Größen von Studienanfängern gelöst werden können – und oftmals einschlägigen Klausuraufgaben an Fachhochschulen und Universitäten im Grundstudium entspringen.

Ganz bewusst wurden aber auch umfangreichere Aufgaben für Fortgeschrittene in höheren Semestern aufgenommen. Anspruchsvolle Fragen wurden mit einem Ausrufezeichen gekennzeichnet und wenden sich nur insofern an Studienanfänger, als sie die Entwicklung des Grundlagenwissens aufzeigen. Querverweise mit dem Zeichen ▷ an der Kopfzeile jedes Aufgabenblocks stellen den Bezug zur Formelsammlung her.

Ein Rezept zum Umgang mit diesem Übungsbuch sei verraten: Decken Sie die Lösung unter der Fragestellung ab. Versuchen Sie nun, mit Hilfe der Formelsammlung den physikalischen Ansatz oder die richtige Gleichung zu finden. Spicken Sie kurz in der Lösung: Stimmt Ihr Vorgehen? Ja, dann setzen Sie Zahlenwerte und Einheiten ein und vergleichen Sie das Endergebnis. Bei Zeitmangel – nicht unüblich vor Prüfungen – lesen Sie im Anschluss die verwandten Fragestellungen des Aufgabenblocks durch und notieren Sie aus dem Gedächtnis den entscheidenden Ansatz auf ein Stück Papier. Gutes Gelingen!

Dem Verlag, voran dem Lektorat, Herrn ZIPSNER und Frau ZANDER, danken wir für die unkomplizierte und zügige Drucklegung des Werkes zu einem für Studierende erschwinglichen Preis.

Im April 2008

PROF. DR. PETER KURZWEIL

Hochschule Amberg-Weiden
p.kurzweil@haw-aw.de

PROF. DR.-ING. BERNHARD FRENZEL

Hochschule Amberg-Weiden
b.frenzel@haw-aw.de

PROF. DR. JÜRGEN EICHLER

Technische Fachhochschule Berlin
juergen.eichler@tfh-berlin.de

PROF. DR. BERND SCHIEWE

Technische Fachhochschule Berlin
b.schiewe@web.de

Inhaltsverzeichnis

A SI-Einheitensystem und Datenanalyse	1	G Elektrizitätslehre und Elektrotechnik	105
1	Größen und Einheiten	1	Elektrischer Strom, Widerstand, OHM'sches Gesetz
2	Umgang mit dem Taschenrechner	2	Gleichstromkreis
B Mechanik	9	3	Maschen- und Knotenanalyse
1	Kinematik	4	Wechselstromkreis
2	Kinetik	5	Schaltvorgänge
3	Spezielle Relativitätstheorie	6	Elektromagnetische Felder
C Strömungslehre	28	7	Ladungstransport, Elektronik
1	Ideale und reale Fluide	8	Drehstromsystem, Elektrische Maschi- nen
2	Hydro- und Aerostatik	H Optik	125
3	Ideale Fluide (Euler-Fluide)	1	Wellenoptik
4	Umströmung von Körpern	2	Geometrische Optik
5	Rohrströmungen	3	Optische Instrumente
6	Ausströmende Fluide	4	Strahlung und Lichtempfindung
7	Impuls- und Drehimpulsübertragung	K Atom- und Kernphysik	144
D Thermodynamik und Wärmetransport	47	1	Quanten und Materiewellen
1	Temperatur und thermische Ausdehnung	2	Elektronenhülle und Atomspektroskopie
2	Wärmeenergie und Kalorimetrie	3	Molekülspektroskopie und Festkörper- physik
3	Ideales Gas: Kinetische Gastheorie	4	Massenspektrometrie
4	Mengenbegriffe in Fluiden und Lösun- gen	5	Kernspin und NMR-Spektroskopie
5	Hauptsätze der Thermodynamik	6	Radioaktivität
6	Zustandsänderungen des idealen Gases	7	Röntgenspektroskopie, ionisierende Strah- lung, Dosimetrie
7	Kreisprozesse	T Tabellen	173
8	Reale Gase	1	Internationales Einheitensystem
9	Luftfeuchtigkeit	2	Mechanik
10	Flüssigkeiten und Lösungen	3	Strömungslehre
11	Phasenübergänge	4	Thermodynamik, Wärme- und Stofftrans- port
12	Wärmetransport – Temperaturstrahlung	5	Schwingungen und Wellen
13	Stofftransport und Reaktionstechnik	6	Akustik
14	Thermodynamik und Kinetik chemischer Reaktionen	7	Elektrotechnik
E Schwingungen und Wellen	86	8	Optik
1	Harmonische Schwingungen	9	Atom- und Kernphysik
2	Überlagerung von Schwingungen	Index	196
3	Gekoppelte Schwingungen linearer Os- zillatoren		
4	Wellen		
F Akustik	99		
1	Schallquellen und Schallausbreitung		
2	Physiologische Akustik		

Abkürzungen und Benutzerhinweise

Formelzeichen werden nach DIN *kursiv*, Maßeinheiten aufrecht gedruckt.
In diesem Buch steht, wo nötig, ℓ (Liter) zur Unterscheidung von l , 1 und I .

Zeichen und Indices

\triangleright	siehe; Verweis auf eine Formel in <i>Physik-Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler</i> , Verlag Vieweg.
$\boxed{!}$	schwere Aufgabe
\approx	ungefähr gleich
$\stackrel{!}{=}$	zwei Größen sind gleichzusetzen
\sim	proportional
∞	unendlich
0	hochgestellt: Standardbedingungen (Thermodynamik); Index: Anfangswert, Nullwert
*	hochgestellt: konjugiert komplexe Zahl; Phasengrenze
eff	Index: Effektivwert
L	Index: Luft
lim	Grenzwert
m	Index: molare Größe
min	Index: Minimum, kleinster Wert
max	Index: Maximum, größter Wert
rel	Index: relativ
W	Index: Wasser
\bar{z}	Mittelwert der Größe z

Griechisches Alphabet

groß	klein	Benennung	groß	klein	Benennung
A	α	Alpha	N	ν	Ny
B	β	Beta	Ξ	ζ	Xi
Γ	γ	Gamma	O	o	Omikron
Δ	δ	Delta	Π	π	Pi
E	ε, ϵ	Epsilon	R	ϱ, ρ	Rho
Z	ζ	Zeta	Σ	σ, ς	Sigma
H	η	Eta	T	τ	Tau
Θ	ϑ, θ	Theta	Υ, Υ	υ	Ypsilon
I	ι	Iota	Φ	φ, ϕ	Phi
K	κ	Kappa	X	χ	Chi
Λ	λ	Lambda	Ψ	ψ	Psi
M	μ	My	Ω	ω	Omega