



Auf einen Blick

Über den Autoren	9
Einleitung	19
Teil I: Physik in Bewegung	23
Kapitel 1: Einstieg in die Physik	25
Kapitel 2: Die großen Drei: Beschleunigung, Weg und Zeit	43
Kapitel 3: Vektoren: Die Richtung muss stimmen	59
Teil II: Mit voller Kraft	79
Kapitel 4: Kraft anwenden	81
Kapitel 5: Mit schiefen Ebenen arbeiten	103
Kapitel 6: Immer rundherum: Kreisbewegung	125
Teil III: Voller Energie an die Arbeit	145
Kapitel 7: Arbeit, nichts als Arbeit	147
Kapitel 8: Bewegende Anstöße: Der Impuls und die kinetische Energie	169
Kapitel 9: Total verdreht: Rotationsbewegungen	191
Kapitel 10: Ein Moment der Trägheit	209
Kapitel 11: Hin und zurück: Die harmonische Schwingung	227
Teil IV: Warme Lehre	247
Kapitel 12: Manche mögen's heiß: Thermodynamik	249
Kapitel 13: Wärmeausbreitung und Gastheorie	267
Kapitel 14: Alles über Wärme und Arbeit	285
Teil V: Ständig unter Strom: Elektrizität	307
Kapitel 15: Statische Elektrizität: Wenn Elektronen ruhen	309
Kapitel 16: Leitende Aufgaben: Stromkreise	329
Teil VI: Der Top-Ten-Teil	351
Kapitel 17: Zehn häufige Fehler beim Lösen von Physikaufgaben	353
Stichwortverzeichnis	357







Inhaltsverzeichnis

Über den Autoren	9
Widmung	9
Danksagung	9
Über die Übersetzer	9
Einleitung	19
Über dieses Buch	19
Konventionen in diesem Buch	19
Falsche Voraussetzungen	20
Wie dieses Buch aufgebaut ist	20
Teil I: Physik in Bewegung	20
Teil II: Mit voller Kraft	20
Teil III: Voller Energie an die Arbeit	20
Teil IV: Warme Lehre	21
Teil V: Ständig unter Strom: Elektrizität	21
Teil VI: Der Top-Ten-Teil	21
Die Symbole in diesem Buch	21
Los geht's	22
TEIL I	
PHYSIK IN BEWEGUNG	23
Kapitel 1	
Einstieg in die Physik	25
Das Weltall vermessen	25
Vereinfachung durch wissenschaftliche Schreibweise	27
Umrechnung von Einheiten	29
Mehrstufige Umrechnungen	31
Umrechnung von Zeitangaben	32
Beschränkung auf signifikante Stellen	33
Auffrischung einiger Algebra-Kenntnisse	34
Ihre Trigonometrie-Kenntnisse auffrischen	36
Lösungen der Aufgaben in diesem Kapitel	37
Kapitel 2	
Die großen Drei: Beschleunigung, Weg und Zeit	43
Von A nach B: Wege	43
Den Tacho ablesen	45
Bleifuß oder ganz sachte: Beschleunigung	46
Die Verbindung von Beschleunigung, Zeit und Weg	48
Die Verbindung von Geschwindigkeit, Beschleunigung und Weg	51
Lösungen der Aufgaben in diesem Kapitel	52





14 Inhaltsverzeichnis

Kapitel 3

Vektoren: Die Richtung muss stimmen.....	59
Was Vektoren sind.....	59
Noch eine Darstellung: Vektorkomponenten.....	61
Von Länge und Winkel zu den Komponenten.....	63
...und wieder zurück.....	64
Das Addieren von Vektoren.....	66
Bewegung als Vektor.....	70
Lösungen der Aufgaben in diesem Kapitel.....	72

TEIL II

MIT VOLLER KRAFT.....	79
------------------------------	-----------

Kapitel 4

Kraft anwenden.....	81
Das erste newtonsche Gesetz.....	81
Das zweite newtonsche Gesetz.....	82
Kraft ist ein Vektor.....	85
Wie Sie Gesamtkraft und Beschleunigung ausrechnen.....	87
Gewicht und Masse unterscheiden.....	89
Das dritte newtonsche Gesetz.....	91
Lösungen der Aufgaben in diesem Kapitel.....	92

Kapitel 5

Mit schiefen Ebenen arbeiten.....	103
Schiefe Vektoren.....	103
Beschleunigung auf der Rampe.....	106
Die Rampe herunterrutschen: Geschwindigkeit.....	107
Macht viel Mühe: Der Reibungskoeffizient.....	108
Wenn sich gar nichts bewegt: Haftreibung.....	110
Immer in Bewegung bleiben: Gleitreibung.....	111
Haftreibung entlang einer Rampe.....	112
Gleitreibung entlang einer Rampe.....	113
Beschleunigung mit Reibung.....	115
Lösungen der Aufgaben in diesem Kapitel.....	116

Kapitel 6

Immer rundherum: Kreisbewegung.....	125
Winkel umrechnen.....	125
Umlaufzeit und Frequenz.....	127
Das andere Tempo: Die Winkelgeschwindigkeit.....	128
Rasende Rotation: Winkelbeschleunigung.....	131
Winkelgeschwindigkeit, Winkelbeschleunigung und Winkel.....	132
Mehr Rechnungen mit Winkelbeschleunigung, Winkel und Winkelgeschwindigkeit.....	134
Was die Sache zusammenhält: Die Zentripetalbeschleunigung.....	135



Inhaltsverzeichnis 15

Was dahintersteckt: Die Zentripetalkraft.....	137
Lösungen der Aufgaben in diesem Kapitel.....	138

TEIL III VOLLER ENERGIE AN DIE ARBEIT..... 145

Kapitel 7 Arbeit, nichts als Arbeit..... 147

Der physikalische Blick auf die Arbeit.....	148
Keine Kraft bleibt außen vor.....	149
Jetzt wird's dynamisch: Die kinetische Energie.....	151
Von der Arbeit zur kinetischen Energie und zurück.....	153
Alle Möglichkeiten offen: Die potenzielle Energie.....	155
Leistung lohnt sich.....	157
Lösungen der Aufgaben in diesem Kapitel.....	159

Kapitel 8 Bewegende Anstöße: Der Impuls und die kinetische Energie..... 169

Kräftig gestoßen.....	169
Eine impulsive Größe.....	171
Der Zusammenhang von Kraftstoß und Impuls.....	172
Impulserhaltung.....	173
Erhaltung der kinetischen Energie – oder nicht.....	175
Stöße in der zweiten Dimension.....	177
Lösungen der Aufgaben in diesem Kapitel.....	181

Kapitel 9 Total verdreht: Rotationsbewegungen..... 191

Berechnung der Tangentialgeschwindigkeit.....	191
Bestimmung der Tangentialbeschleunigung.....	193
Winkelgeschwindigkeit als Vektor.....	195
Winkelbeschleunigung als Vektor.....	196
Der richtige Dreh: Das Drehmoment.....	197
Wenn sich nichts dreht: Rotationsgleichgewicht.....	200
Lösungen der Aufgaben in diesem Kapitel.....	203

Kapitel 10 Ein Moment der Trägheit..... 209

Newton dreht durch.....	209
Verschiedene Trägheitsmomente.....	211
Drehen ist Arbeit!.....	214
Die Energie ist rund.....	215
Rampen runterrollen.....	217
Drollig oder drallig? Der Drehimpuls.....	219
Lösungen der Aufgaben in diesem Kapitel.....	220





16 Inhaltsverzeichnis

Kapitel 11

Hin und zurück: Die harmonische Schwingung..... 227

Das hookesche Gesetz.....	227
Mathematisch korrekt: Die Schwingungsgleichung.....	229
Eine wichtige Periode.....	231
Wie schnell ist das denn?	232
Beschwingte Beschleunigung.....	234
Die Federkonstante als Materialeigenschaft.....	235
Die Energiefrage.....	237
Locker auspendeln	238
Lösungen der Aufgaben in diesem Kapitel.....	239

TEIL IV

WARME LEHRE..... 247

Kapitel 12

Manche mögen's heiß: Thermodynamik..... 249

Die verschiedenen Temperaturskalen.....	249
In die Länge gezogen: lineare Wärmeausdehnung.....	251
In alle Richtungen: Volumenausdehnung.....	254
Wie man Wärme speichert.....	255
Im Geheimversteck: Die latente Wärme.....	257
Lösungen der Aufgaben in diesem Kapitel.....	259

Kapitel 13

Wärmeausbreitung und Gastheorie..... 267

Wärme unterwegs, Teil 1: Konvektion.....	267
Wärme unterwegs, Teil 2: Wärmeleitung.....	268
Wärme unterwegs, Teil 3: Wärmestrahlung.....	271
Eine ganz große Nummer: Die Avogadro-Zahl.....	273
Besser geht's nicht: Das ideale Gasgesetz.....	275
Moleküle in Bewegung.....	276
Lösungen der Aufgaben in diesem Kapitel.....	277

Kapitel 14

Alles über Wärme und Arbeit..... 285

Der erste Hauptsatz der Thermodynamik.....	285
Konstanter Druck: Isobare Prozesse.....	286
Konstantes Volumen: Isochore Prozesse.....	289
Konstante Temperatur: Isotherme Prozesse.....	290
Bei konstanter Wärme: Adiabatische Prozesse.....	292
Wo die Wärme hingehet: Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik.....	295
Wärme arbeiten lassen: Wärme-Kraft-Maschinen.....	296
Besser geht's nicht: Die Carnot-Maschine.....	299
Lösungen der Aufgaben in diesem Kapitel.....	300

Inhaltsverzeichnis 17

TEIL V	
STÄNDIG UNTER STROM: ELEKTRIZITÄT	307
Kapitel 15	
Statische Elektrizität: Wenn Elektronen ruhen	309
Elektrische Ladungen betrachten	309
Kraftvoll durch Ladung.....	310
Elektrische Kräfte als Vektoren.....	312
Wirkung in der Ferne: Elektrische Felder.....	313
Ein Beispiel aus der Praxis: Der Plattenkondensator.....	315
Jetzt wird's spannend.....	317
Das elektrische Potenzial von Punktladungen	319
Lösungen der Aufgaben in diesem Kapitel.....	321
Kapitel 16	
Leitende Aufgaben: Stromkreise.....	329
Die elektrische Stromstärke.....	329
URlg: Das ohmsche Gesetz.....	330
Leistung unter Strom.....	332
Einer nach dem anderen: Reihenschaltungen.....	333
Viele Wege führen nach Rom: Parallelschaltungen	335
Knoten und Maschen: Die kirchhoffschen Regeln	337
Lösungen der Aufgaben in diesem Kapitel.....	340
TEIL VI	
DER TOP-TEN-TEIL	351
Kapitel 17	
Zehn häufige Fehler beim Lösen von Physikaufgaben	353
Vermischung von Einheiten.....	353
Angabe von Lösungen in falschen Einheiten.....	353
Verwechseln von Radiant und Grad.....	354
Sinus und Kosinus durcheinanderbringen.....	354
Vektoren müssen als Vektoren behandelt werden.....	354
Vernachlässigung der latenten Wärme	355
Keine Zwischenergebnisse runden!.....	355
Falsche Vorzeichen bei Anwendung der kirchhoffschen Regeln.....	355
Falsche Addition von Widerständen	355
Messungenauigkeit ignorieren.....	356
Stichwortverzeichnis.....	357

