

Inhaltsverzeichnis

Über die Autoren	7
Danksagung	7
Einleitung	17
Über dieses Buch	17
Konventionen in diesem Buch	17
Falsche Voraussetzungen	17
Wie dieses Buch aufgebaut ist	18
Teil I: Physik anwenden	18
Teil II: Mit voller Kraft	18
Teil III: Voller Energie an die Arbeit	18
Teil IV: Den Gesetzen der Thermodynamik gehorchen	18
Teil V: Zack! Elektrizität und Magnetismus	19
Teil VI: Der Top-Ten-Teil	19
Die Symbole in diesem Buch	19
Los geht's	19
Teil I	21
Physik anwenden	
Kapitel 1	
Einstieg in die Physik	23
Das Weltall vermessen	23
Vereinfachung durch wissenschaftliche Schreibweise	26
Umrechnung von Einheiten	28
Umrechnung von Entfernungen	31
Umrechnung der Zeit	33
Beschränkung auf signifikante Stellen	35
Auffrischung einiger Algebra-Kenntnisse	37
Auffrischung der Trigonometrie-Kenntnisse	39
Lösungen der Aufgaben in diesem Kapitel	41
Kapitel 2	
Die großen Drei: Beschleunigung, Weg und Zeit	45
Von Punkt A zu Punkt B: Wege	45
Das Tachometer lesen	47
Das Gaspedal durchdrücken: Beschleunigung	49
Die Verbindung von Beschleunigung, Zeit und Weg	52
Die Verbindung von Geschwindigkeit, Beschleunigung und Weg	55
Lösungen der Aufgaben in diesem Kapitel	57

Kapitel 3

Vektoren: Die Richtung muss stimmen

63

Darstellung von Vektoren	63
Die Komponenten der Vektoren	66
Komponenten von Vektoren bestimmen	68
Bestimmung der Länge und Richtung von Vektoren	71
Das Addieren von Vektoren	73
Bewegung als Vektor	77
Antworten zu den Aufgaben in diesem Kapitel	79

Teil II

Mit voller Kraft

85

Kapitel 4

Kraft anwenden

87

Das erste newtonsche Gesetz	87
Das zweite newtonsche Gesetz	88
Kraft ist ein Vektor	91
Berechnung von Gesamtkraft und Beschleunigung	94
Gewicht und Masse unterscheiden	97
Das dritte newtonsche Gesetz	100
Antworten zu den Aufgaben in diesem Kapitel	101

Kapitel 5

Mit schiefen Ebenen arbeiten

109

Die schiefe Ebene in Vektoren zerlegen	109
Beschleunigung und schiefe Ebenen	113
Die Rampe herunterrutschen: Geschwindigkeit	114
Macht viel Mühe: Der Reibungskoeffizient	116
Bei Null beginnen: Haftreibung	117
Immer in Bewegung: Gleitreibung	118
Haftreibung entlang einer Rampe	119
Gleitreibung entlang einer Rampe	121
Beschleunigung entlang der Rampe unter Berücksichtigung der Reibung	123
Lösungen der Aufgaben in diesem Kapitel	126

Kapitel 6

Immer Rundherum: Kreisbewegung

133

Winkel umrechnen	133
Umlaufzeit und Frequenz	135
Verwandlung in Winkelgeschwindigkeit	137
Mit Winkelbeschleunigung flitzen	140
Die Verknüpfung von Winkelgeschwindigkeit und Winkelbeschleunigung mit dem Winkel	142

Die Verknüpfung von Winkelbeschleunigung und Winkel mit der Winkelgeschwindigkeit	144
Mit der Zentripetal-Beschleunigung rechnen	145
Kraftvoll werden: Die Zentripetal-Kraft	147
Lösungen der Aufgaben in diesem Kapitel	149

Teil III

Voller Energie an die Arbeit 155

Kapitel 7

Arbeit, nichts als Arbeit 157

Eine andere Art der Arbeit	157
Mit der Gesamtkraft rechnen	160
Dynamisch werden: Die kinetische Energie	162
Durch Arbeit kinetische Energie gewinnen	165
Energie speichern: Die potentielle Energie	167
Höchstleistungen	169
Lösungen der Aufgaben in diesem Kapitel	172

Kapitel 8

Bewegende Anstöße: Der Impuls und die kinetische Energie 181

Kräftig gestoßen	181
Einen Impuls bekommen	183
Verknüpfung von Kraftstoß und Impuls	185
Impulserhaltung	187
Erhaltung der kinetischen Energie – oder nicht	189
Zweidimensionale Stöße	191
Lösungen der Aufgaben in diesem Kapitel	194

Kapitel 9

Ziemlich verdreht: Rotationsbewegungen 203

Berechnung der Tangentialgeschwindigkeit	203
Bestimmung der Tangentialbeschleunigung	206
Winkelgeschwindigkeit als Vektor	207
Winkelbeschleunigung als Vektor	209
Völlig verdreht: Das Drehmoment	210
Rotationsgleichgewicht	213
Lösungen der Aufgaben in diesem Kapitel	216

Kapitel 10

Schwindelfrei durch Drehbewegungen 221

Newton dreht durch	221
Verschiedene Trägheitsmomente	224
Rotationsarbeit verrichten	226

Immer Rundherum: Rotationsenergie	228
Noch einmal mit Rampen rechnen	230
Nicht aufzuhalten: Der Drehimpuls	233
Lösungen der Aufgaben in diesem Kapitel	235

Kapitel 11

Potentielle und kinetische Energie Hand in Hand:

Die einfache harmonische Bewegung 243

Das hooksche Gesetz	243
Einfach: Die einfache harmonische Bewegung	245
Periodisch schwingen	248
Überlegungen zur Geschwindigkeit	250
Berechnung der Beschleunigung	252
Auf Federn herumhüpfen	254
Die Energiefrage	256
Dem Ticktack des Pendels nachgehen	257
Lösungen der Aufgaben in diesem Kapitel	259

Teil IV

Es herrschen die Gesetze der Thermodynamik 265

Kapitel 12

Manche mögen's heiß: Thermodynamik 267

Zwischen verschiedenen Temperaturskalen umrechnen	267
Größer werden: Die lineare Ausdehnung	270
Die Volumenausdehnung	272
Wärmekapazität	274
Phasenübergang: Die latente Wärme	277
Lösungen der Aufgaben in diesem Kapitel	280

Kapitel 13

Unter Druck: Vom Festkörper zur Flüssigkeit zum Gas 287

So breitet sich Wärme aus: Konvektion	287
So breitet sich Wärme aus: Wärmeleitung	289
So breitet sich Wärme aus: Strahlung	292
Eine große Nummer: Die Avogadro-Zahl	294
Ideal ausgedrückt: Das ideale Gasgesetz	296
Moleküle in Bewegung	298
Lösungen der Aufgaben in diesem Kapitel	299

Kapitel 14

Alles über Wärme und Arbeit 307

Der erste Hauptsatz der Thermodynamik	307
Konstanter Druck: Isobare Prozesse	308

Konstantes Volumen: Isochore Prozesse	311
Konstante Temperatur: Isotherme Prozesse	312
Bei konstanter Wärme: Adiabatische Prozesse	314
Wärmebewegung: Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik	317
Wärme arbeiten lassen: Wärmemaschinen	318
Maximaler Wirkungsgrad: Die Carnotsche Wärmemaschine	321
Der dritte Hauptsatz der Thermodynamik	322
Lösungen der Aufgaben in diesem Kapitel	322

Teil V

Elektrizität und Magnetismus

329

Kapitel 15

Statische Elektrizität: Ruhende Elektronen

331

Elektrische Ladungen betrachten	331
Kraftvoll durch Ladung	332
Elektrische Kräfte als Vektoren	335
Kraft in der Entfernung: Elektrische Felder	336
Ein einfaches elektrisches Feld: Der Parallel-Platten-Kondensator	338
Jetzt kommt Spannung auf	341
Das elektrische Potential von Punktladungen	343
Lösungen der Aufgaben in diesem Kapitel	345

Kapitel 16

Strömende Elektronen: Schaltkreise

353

Elektronen im Kreisverkehr: Strom	353
Widerstand zeigen: Das ohmsche Gesetz	355
Leistung bringen	357
Einer nach dem Anderen: Reihen-Schaltungen	358
Alle für Einen: Parallel-Schaltungen	360
Die ganze Geschichte: Die Kirchhoffschen Regeln	363
Lösungen der Aufgaben in diesem Kapitel	365

Teil VI

Der Top-Ten-Teil

375

Kapitel 17

Warnung vor zehn häufigen Fehlern beim Lösen von Physikaufgaben

377

Vermischung von Einheiten	377
Angabe von Lösungen in falschen Einheiten	377
Verwechslung von Radiant und Grad	377
Verwechslung von Sinus und Kosinus	377
Vektoren müssen als Vektoren behandelt werden	378
Vernachlässigung der latenten Wärme	378

Falsche Bestimmung von Brechungswinkeln	378
Benutzung falscher Vorzeichen bei den kirchhoffschen Regeln	378
Falsche Addition von Widerständen	379
Verwendung falscher Strahlen in Strahlengängen	379

Kapitel 18**Zehn wirklich gute Physik-Webseiten und Online Lernprogramme** **381**

Multimediaphysik	381
LEIFI-Physik	381
Pittys Physikseite	381
Physikseite von Ulf Konrad	381
PhyNet	382
Java-Applets zur Physik	382
Formelsammlung.de	382
IPIN	382
PhysicsNet	382
HyperPhysics	382

Stichwortverzeichnis **383**