

Inhalt

Einleitung 25

Teil I: Grundlagen

1 Einführung in die Physik 31

Was ist Physik? 31

Physik: Experiment und Theorie 33

Wenn eine exakte Lösung nicht möglich ist, muss man sich ihr annähern 35

Größen und ihre Einheiten 36

Übungsaufgaben zu diesem Kapitel 40

Teil II: Mechanik

2 Stillstand verboten: Bewegungen 41

Sie machen Geschwindigkeit aus: Meter und Sekunden 42

Geschwindigkeit ist keine Hexerei 44

Das Gaspedal durchdrücken: Die Beschleunigung 46

Zusammengesetzte Bewegungen 48

Runde um Runde: Kreisbewegungen 50

Übungsaufgaben zu diesem Kapitel 55

3 Sie bestimmen das Geschehen: Kräfte 57

Das Konzept des Massenpunkts 57

Der Begriff Kraft 58

Die Grundlage der Mechanik: Die Newton'schen Gesetze 59

Sie zieht nach unten: Die Gravitation 62

Träge und schwer zugleich: Die Masse 64

Übungsaufgaben zu diesem Kapitel 68

4 Arbeit und Energie 69

Physikalische Arbeit ist Kraft mal Weg 69

Sie geht nicht verloren: Die Energie 72

Unscheinbar, aber wichtig: Der Impuls 76

Die Zeit ist entscheidend: Die Leistung 79

Übungsaufgaben zu diesem Kapitel 80

5 Rotationsbewegungen	81
Größen zur Beschreibung von Rotationsbewegungen	81
Winkelgeschwindigkeit und Winkelbeschleunigung bei Rotationsbewegungen	83
Auf den Abstand zur Drehachse kommt es an: Das Drehmoment	83
Wie ist die Masse verteilt? Das Trägheitsmoment	85
Vergleich der Beschreibung von Translations- und Rotationsbewegungen	88
Übungsaufgaben zu diesem Kapitel	92
Teil III: Thermodynamik	
6 Körper aus kleinen Flitzern: Gase	95
Beschreibung von Gasen	95
Das ideale Gasgesetz	97
Energetische Betrachtungen	104
Nicht alle Teilchen sind gleich schnell: Die Maxwell-Verteilung	106
Übungsaufgaben zu diesem Kapitel	109
7 Heiß und kalt: Wärmephänomene	111
Ein Maß für die Wärme: Die Temperatur	111
Mit der Temperatur wachsen: Die Wärmeausdehnung	116
Jeder Körper kann Wärme speichern: Die Wärmekapazität	118
Wärme kann auch übertragen werden: Der Wärmetransport	123
Übungsaufgaben zu diesem Kapitel	127
8 Die Hauptsätze der Thermodynamik	129
Sie fassen die Thermodynamik zusammen: Die vier Hauptsätze	129
Thermodynamische Prozesse	132
Eine etwas suspektere Größe: Die Entropie	139
Übungsaufgaben zu diesem Kapitel	141
Teil IV: Elektromagnetismus	
9 Ladungen und Felder	143
Anziehend oder abstoßend: Ladungen	143
Wissenswertes über Ladungen	144

Erzeugung bzw. Trennung von Ladungen	146
Die Kraft zwischen zwei Ladungen: Die Coulombkraft	148
Eine zunächst abstrakte, aber ziemlich wichtige Größe: Das elektrische Feld	149
Übungsaufgaben zu diesem Kapitel	154

10 Weitere Größen der Elektrostatik: Arbeit, Energie und Spannung **155**

Ein elektrisches Feld ist voller Energie: Elektrische Energie	155
Elektrische Verschiebearbeit	157
Eine zunächst abstrakte Größe: Das elektrische Potential	158
Eine wohlbekannte Größe: Die Spannung	159
Sie dienen der Speicherung von Ladung: Kondensatoren	161
Übungsaufgaben zu diesem Kapitel	167

11 Elektrizität und Magnetismus hängen eng zusammen: Der Elektromagnetismus **169**

Magnetismus pur: Permanentmagnete	169
Elektrische Ströme erzeugen Magnetfelder	171
Mathematische Beschreibung von Magnetfeldern	174
Alle Materialien sind magnetisch	179
Sich ändernde Magnetfelder erzeugen Spannungen: Die Induktion	184
Selbstinduktion	187
Übungsaufgaben zu diesem Kapitel	193

12 Gleich- und Wechselstromkreise **195**

In Metallen bewegen sich Elektronen: Der elektrische Strom	195
Von nichts kommt nichts: Energiequellen	197
Nicht widerstandsfrei: Das Ohm'sche Gesetz	197
Berechnung von Strom und Spannung: Die Kirchhoffschen Regeln	200
Auch ein Stromkreis verbraucht Leistung	202
Ständige Änderungen: Wechselströme	203
Übungsaufgaben zu diesem Kapitel	209

Teil V: Schwingungen und Wellen

13 Harmonische Schwingungen	211
Beispiele harmonischer Schwingungen	211
Eine Differentialgleichung: Die Schwingungsgleichung	217
Größen zur Beschreibung von Schwingungen	218
Überlagerung von Schwingungen	222
Übungsaufgaben zu diesem Kapitel	226
14 Der Idealfall wird selten erreicht: Reale Schwingungen	227
Sie wähen nicht unendlich lange: Gedämpfte Schwingungen	227
Sich gemeinsam bewegen: Gekoppelte Schwingungen	235
Übungsaufgaben zu diesem Kapitel	239
15 Sie schwingen in Raum und Zeit: Wellen	241
Sowohl zeit- als auch ortsabhängig: Definition von Wellen	241
Wellen können in einer Vielzahl von Formen auftreten: Typen von Wellen	242
Sie regelt das Verhalten von Wellen: Die Wellengleichung	244
Größen zur Beschreibung von Wellen	246
Die Überlagerung von Wellen	248
Wellen können um die Ecke gehen: Die Beugung	253
Übungsaufgaben zu diesem Kapitel	257
16 Wasser, Schall und Licht	259
Der Namensgeber: Wasserwellen	259
Der Ton macht die Musik: Schallwellen	261
Es kommt in mehreren Gestalten daher: Das Licht	266
Unendlich weit: Das elektromagnetische Spektrum	273
Übungsaufgaben zu diesem Kapitel	274
Glossar	275
Lösungen	289
Index	313