

Mechanik

1

Auf einen Blick	8
Geradlinige Bewegung mit konstanter Geschwindigkeit	10
Geradlinige Bewegung mit veränderlicher Geschwindigkeit	11
Der freie Fall	12
Der senkrechte und waagerechte Wurf	12
Kräfte	13
Standardversuch: Wirkung von Kräften	15
Arbeit und Energieerhaltungssatz	17
Impuls und Impulserhaltungssatz	18
Kreisbewegung	19
Isaac Newton im Porträt	21
Zusammenfassung	22

Elektrisches Feld

2

Auf einen Blick	24
Elektrische Ladung	26
Standardversuch: Bestimmung der Elementarladung	28
Das elektrische Feld	30
Elektrische Energie und elektrische Spannung	31
Das Coulomb'sche Gesetz	32
Der Kondensator	33
Weitere Gesetze des elektrischen Stromkreises	34
Ladungsträger im elektrischen Feld	36
Zusammenfassung	39

Magnetisches Feld

3

Auf einen Blick	40
Grundlegende Eigenschaften eines Magneten	42
Das magnetische Feld	44
Das magnetische Feld einer stromdurchflossenen Spule	45
Die Lorentzkraft	46
Der Halleffekt	47
Elektronen auf einer Kreisbahn	48
Zusammenfassung	49

Elektromagnetische Induktion

4

Auf einen Blick	50
Die Induktionsspannung	52
Das Induktionsgesetz	53
Standardversuch: Entstehung von Induktionsspannung	55

Selbstinduktion	57
Die Energie des magnetischen Feldes	58
Erzeugung von Wechselspannung	58
Widerstände im Wechselstromkreis	60
Der Transformator	61
Zusammenfassung	63

Mechanische Schwingungen

5	Auf einen Blick	64
	Beschreibung von Schwingungen	66
	Die harmonische Schwingung	67
	Gesetze der harmonischen Schwingung	68
	Das lineare Kraftgesetz	69
	Das Fadenpendel	70
	Überlagerung von Schwingungen	70
	Erzwungene Schwingung	71
	Zusammenfassung	73

Mechanische Wellen

6	Auf einen Blick	74
	Beschreibung von Wellen	76
	Überlagerung von Wellen	77
	Standardversuch: Dopplereffekt	78
	Stehende Welle	80
	Huygens'sches Prinzip	83
	Zusammenfassung	85

Elektromagnetische Schwingungen und Wellen

7	Auf einen Blick	86
	Der elektrische Schwingkreis	88
	Erzwungene elektromagnetische Schwingung	90
	Elektromagnetische Wellen	90
	Entstehung elektromagnetischer Wellen	92
	Lichtmodelle	93
	Beugung und Interferenz am Doppelspalt	94
	Beugung und Interferenz am Gitter	96
	Beugung am Einzelspalt	97
	Interferenz an dünnen Schichten	97
	Polarisation	99
	Polarisation durch Reflexion	100
	Zusammenfassung	101

Quantenphysik

8

Auf einen Blick	102
Interferenz von Elektronen	104
Der Fotoeffekt	106
Röntgenstrahlung	108
Der Comptoneffekt	109
Photonen am Doppelspalt	111
Heisenberg'sche Unschärferelation	111
Interferometer	113
Zustandsfunktion	114
Max Planck im Porträt	116
Zusammenfassung	117

Atomphysik

9

Auf einen Blick	118
Atommodelle	120
Das Bohr'sche Atommodell	122
Die Spektrallinien des Wasserstoffatoms	123
Standardversuch: Diskrete Zustände	124
Der eindimensionale Potenzialtopf	126
Schrödinger-Gleichung und das Wasserstoffatom	127
Atome mit mehreren Elektronen	129
Charakteristisches Röntgenspektrum	130
Der Laser	131
Halbleiter	133
Dotierung	134
Diode	136
Transistor	137
Zusammenfassung	139

Kernphysik

10

Auf einen Blick	140
Der Atomkern	143
Radioaktive Strahlung	143
Strahlungsarten	146
Wechselwirkung mit Materie	147
Zerfallsarten	148
Das Zerfallsgesetz	150
Kernspaltung	151
Kernfusion	152
Elementarteilchen	154
Zusammenfassung	155

Thermodynamik

11

Auf einen Blick	156
Zustandsgrößen	158
Gasgesetze	160
Kinetische Gastheorie	162
Innere Energie	163
Erster Hauptsatz der Wärmelehre	164
Zweiter Hauptsatz der Wärmelehre	166
Entropie	167
Strahlungsgesetze	169
Zusammenfassung	171

Relativitätstheorie

12

Auf einen Blick	172
Das Experiment von Michelson und Morley	174
Einsteins Postulate	176
Ort und Zeit	176
Zeitdilatation und Längenkontraktion	179
Masse, Energie und Impuls	181
Albert Einstein im Porträt	183
Zusammenfassung	185

Astrophysik

13

Auf einen Blick	186
Bewegung der Erde	188
Koordinatensysteme	189
Planetenbewegung	190
Die Kepler'schen Gesetze	192
Bewegung von Himmelskörpern im Gravitationsfeld	193
Aufbau der Sonne	194
Fusionsprozesse der Sonne	194
Energieabstrahlung der Sonne	195
Trigonometrische Parallaxe	196
Scheinbare und absolute Helligkeit	197
Spektralklassen	198
Hertzsprung-Russel-Diagramm	199
Endzustände von Sternen	199
Die Milchstraße	200
Zusammenfassung	202

Stichwortverzeichnis	203
Abbildungsverzeichnis	207