

Inhaltsverzeichnis

1 Die Physik – eine Naturwissenschaft	7
1.1 Die Entwicklung der Physik als Wissenschaft	8
1.2 Denk- und Arbeitsweisen in der Physik	15
1.2.1 Begriffe und Größen in der Physik	15
1.2.2 Gesetze, Modelle und Theorien in der Physik	19
1.2.3 Das Erkennen physikalischer Gesetze	23
1.2.4 Experimente in der Physik	28
1.2.5 Tätigkeiten in der Physik	32
1.2.6 Lösen physikalisch-mathematischer Aufgaben	39
1.2.7 Fehler bei physikalischen Messungen	44
2 Mechanik	49
2.1 Eigenschaften von Körpern und Stoffen	50
2.1.1 Volumen, Masse und Dichte	50
2.1.2 Teilchenanzahl, Stoffmenge und Aufbau der Stoffe	51
2.2 Kinematik	57
2.2.1 Beschreibung von Bewegungen	57
2.2.2 Gleichförmige geradlinige Bewegungen	62
2.2.3 Gleichförmige Kreisbewegungen	63
2.2.4 Gleichmäßig beschleunigte geradlinige Bewegungen	65
2.2.5 Der freie Fall	67
2.2.6 Überlagerung von Bewegungen	68
2.3 Dynamik	73
2.3.1 Kräfte und ihre Wirkungen	73
2.3.2 Die newtonischen Gesetze	78
2.3.3 Arten von Kräften	82
2.4 Energie, mechanische Arbeit und Leistung	87
2.4.1 Energie und Energieerhaltung	87
2.4.2 Die mechanische Arbeit	91
2.4.3 Die mechanische Leistung	94
2.4.4 Der Wirkungsgrad	95
2.5 Mechanik starrer Körper	97
2.5.1 Statik starrer Körper	97
2.5.2 Kinematik rotierender starrer Körper	99
2.5.3 Dynamik rotierender starrer Körper	102
2.6 Impuls und Drehimpuls von Körpern	107
2.6.1 Kraftstoß, Impuls und Impulserhaltungssatz	107
2.6.2 Unelastische und elastische Stöße	114
2.6.3 Der Drehimpuls und seine Erhaltung	118
2.7 Gravitation	121
2.7.1 Das Gravitationsgesetz	121
2.7.2 Gravitationsfelder	125
2.8 Mechanische Schwingungen und Wellen	133
2.8.1 Entstehung und Beschreibung mechanischer Schwingungen	133
2.8.2 Überlagerung von Schwingungen	142
2.8.3 Entstehung und Beschreibung mechanischer Wellen	143
2.8.4 Ausbreitung und Eigenschaften mechanischer Wellen	147
2.8.5 Akustik	152
2.8.6 Chaotische Vorgänge	154

Überblick 56

Überblick 72

Überblick 86

Überblick 96

Überblick 106

Überblick 120

Überblick 132

Überblick 158

3 Thermodynamik	159
3.1 Betrachtungsweisen und Modelle in der Thermodynamik	160
3.1.1 Die phänomenologische Betrachtungsweise	160
3.1.2 Die kinetisch-statistische Betrachtungsweise	161
3.2 Thermisches Verhalten von Körpern und Stoffen	163
3.2.1 Temperatur, innere Energie und Wärme.	163
3.2.2 Wärmeübertragung	166
3.2.3 Volumen- und Längenänderung von Körpern	170
3.2.4 Aggregatzustände und ihre Änderungen.	172
Überblick 179	175
3.2.5 Die Gasgesetze	175
3.3 Kinetische Theorie der Wärme	180
3.3.1 Der atomare Aufbau der Stoffe.	180
3.3.2 Kinetische Gastheorie	183
Überblick 192	193
3.4 Hauptsätze der Thermodynamik	193
3.4.1 Der 1. Hauptsatz der Thermodynamik.....	193
3.4.2 Kreisprozesse	204
3.4.3 Der 2. und 3. Hauptsatz der Thermodynamik.....	211
Überblick 217	218
Überblick 222	218
4 Elektrizitätslehre und Magnetismus	223
4.1 Elektrische Felder	224
4.1.1 Elektrische Ladungen	224
4.1.2 Elektrische Felder	230
Überblick 245	242
4.1.3 Geladene Teilchen in elektrischen Feldern	242
4.2 Magnetische Felder	246
4.2.1 Magnetische Felder von Dauer- und Elektromagneten	246
4.2.2 Beschreibung magnetischer Felder durch Feldgrößen	249
Überblick 259	252
4.2.3 Geladene Teilchen und Stoffe in magnetischen Feldern	252
4.3 Elektromagnetische Induktion	260
4.3.1 Grundlagen der elektromagnetischen Induktion	260
4.3.2 Das Induktionsgesetz	264
4.3.3 Lenzsches Gesetz und Selbstinduktion	266
4.3.4 Generatoren	270
Überblick 275	272
4.3.5 Transformatoren	272
4.4 Gleichstromkreis und Wechselstromkreis	276
4.4.1 Der Gleichstromkreis	276
4.4.2 Der Wechselstromkreis	281
4.4.3 Ohmsche, induktive und kapazitive Widerstände	284
Überblick 292	288
4.4.4 Zusammenwirken von Widerständen im Wechselstromkreis	288
4.5 Elektrische Leitungsvorgänge	293
4.5.1 Elektrische Leitungsvorgänge in Metallen	293
4.5.2 Elektrische Leitungsvorgänge in Flüssigkeiten	298
4.5.3 Elektrische Leitungsvorgänge in Gasen	299
4.5.4 Elektrische Leitungsvorgänge im Vakuum	301
4.5.5 Elektrische Leitungsvorgänge in Halbleitern	302
Überblick 313	310
4.5.6 Analoge und digitale Signalverarbeitung	310
4.6 Elektromagnetische Schwingungen und Wellen	314
4.6.1 Elektromagnetische Felder	314
4.6.2 Elektromagnetische Schwingungen	318
4.6.3 Hertzsche Wellen	322
Überblick 332	330
4.6.4 Das Spektrum elektromagnetischer Wellen.....	330

5 Optik	333
5.1 Modelle für das Licht	334
5.1.1 Das Modell Lichtstrahl	334
5.1.2 Das Modell Lichtwelle	335
5.2 Ausbreitung von Licht und Wechselwirkung mit Stoffen	336
5.2.1 Die Lichtgeschwindigkeit	336
5.2.2 Reflexion und Brechung von Licht	337
5.2.3 Streuung und Absorption von Licht	346
5.3 Bilder und optische Geräte	348
5.3.1 Bildentstehung an Spiegeln und Linsen	348
5.3.2 Optische Geräte	356
5.4 Beugung und Interferenz von Licht	360
5.5 Polarisation von Licht	371
5.6 Licht und Farben	375
5.6.1 Spektren und Spektralanalyse	375
5.6.2 Mischung von Farben	377
	Überblick 347
	Überblick 359
	Überblick 380
6 Quantenphysik	381
6.1 Quanteneffekte bei elektromagnetischer Strahlung	382
6.1.1 Der äußere lichtelektrische Effekt	382
6.1.2 Energie, Masse und Impuls von Photonen	386
6.1.3 Röntgenstrahlung	388
6.2 Interferenz von Quantenobjekten	396
6.3 Komplementarität und Unbestimmtheit	402
6.3.1 Komplementarität bei Doppelspalt-Experimenten	402
6.3.2 Unbestimmtheit von Ort und Impuls	407
	Überblick 411,
	412
7 Atom- und Kernphysik	413
7.1 Physik der Atomhülle	414
7.1.1 Grundexperimente der Atomphysik	414
7.1.2 Atommodelle	417
7.1.3 Die Energieniveaus der Atomhülle im physikalischen Experiment	427
7.1.4 Spontane und induzierte Emission	429
7.2 Physik des Atomkerns	432
7.2.1 Atomkerne, Radioaktivität und Kernstrahlung	432
7.2.2 Kernmodelle	445
7.2.3 Kernenergie	448
7.2.4 Elementarteilchen	451
	Überblick 431
	Überblick 456
8 Spezielle Relativitätstheorie	457
8.1 Von der klassischen Physik zur Relativitätstheorie	458
8.1.1 Die klassischen Vorstellungen von Raum und Zeit	458
8.1.2 Inertialsysteme und das galileische Relativitätsprinzip	459
8.1.3 Das Michelson-Morley-Experiment	462
8.2 Grundaussagen der speziellen Relativitätstheorie	464
8.3 Relativistische Kinematik	466
8.4 Relativistische Dynamik	473
8.5 Hinweise zur allgemeinen Relativitätstheorie	478
	Überblick 480
A Anhang	481