

Inhaltsverzeichnis

1	Mathematische Grundlagen	9
1.1	Größen und Einheiten	9
1.2	Winkel und Winkelfunktionen	9
1.3	Durchschnitts- und Momentanwerte, Diagramme	10
1.4	Ableitung und Integration wichtiger Grundfunktionen	11
1.5	Vektoren und Vektoroperationen	11
1.6	Differenzialgleichungen	13
2	Grundlagen aus Kinematik und Dynamik	14
2.1	Geradlinige Bewegungen	14
2.2	Kräfte	15
2.3	Einige spezielle Kräfte	17
2.4	Zusammengesetzte Bewegungen	19
2.5	Die Kreisbewegung	21
2.6	Gravitation	22
2.7	Übungsaufgaben mit Tipps und Lösungen	23
3	Erhaltungssätze der Mechanik	27
3.1	Arbeit und Leistung	27
3.2	Mechanische Energie	28
3.3	Verschiebungsarbeit und Potenzial im Gravitationsfeld	29
3.4	Kraftstoß und Impuls	30
3.5	Stoßvorgänge	31
3.6	Rotation starrer Körper	33
3.7	Übungsaufgaben mit Tipps und Lösungen	36
4	Mechanische Schwingungen und Wellen	39
4.1	Die harmonische Schwingung	39
4.2	Der harmonische Oszillator	40
4.3	Gedämpfte harmonische Schwingungen	42
4.4	Erzwungene Schwingungen und Resonanz	43
4.5	Überlagerung von Schwingungen	44
4.6	Entstehung mechanischer Wellen durch Kopplung	45
4.7	Beugung, Brechung und Reflexion	47
4.8	Interferenz von Wellen	49
4.9	Schallwellen	50
4.10	Übungsaufgaben mit Tipps und Lösungen	51
5	Thermodynamik	55
5.1	Grundlagen	55
5.2	Atomistische Größen	57
5.3	Ideale Gase	59
5.4	Kinetische Gastheorie	60

5.5	Hauptsätze der Thermodynamik	62
5.6	Kreisprozesse	65
5.7	Übungsaufgaben mit Tipps und Lösungen	66
6	Elektrische Ladungen und Felder	68
6.1	Elektrische Ladung und elektrischer Strom	68
6.2	Das elektrische Feld	68
6.3	Verschiebungsarbeit, Potenzial, Spannung	70
6.4	Gleichstrom	72
6.5	Kondensator als Ladungsspeicher	73
6.6	Auf- und Entladung eines Kondensators	74
6.7	Der MILLIKAN-Versuch (Schwebefall)	75
6.8	Bewegung geladener Teilchen im elektrischen Feld	76
6.9	Übungsaufgaben mit Tipps und Lösungen	77
7	Das magnetische Feld	80
7.1	Magnetismus	80
7.2	Kräfte im Magnetfeld	81
7.3	Der HALL-Effekt	82
7.4	Materie im Magnetfeld	83
7.5	Die e/m_e -Bestimmung nach Schuster	85
7.6	Kombination von elektrischem und magnetischem Feld	86
7.7	Übungsaufgaben mit Tipps und Lösungen	88
8	Elektromagnetische Induktion	91
8.1	Induktionsvorgänge	91
8.2	LENZsche Regel und Induktionsgesetz	91
8.3	Selbstinduktion	93
8.4	Induktionsvorgänge in Spulen	93
8.5	Energie des magnetischen Feldes	94
8.6	Vergleich von elektrischem und magnetischem Feld	95
8.7	Übungsaufgaben mit Tipps und Lösungen	96
9	Elektrische Schwingungen	100
9.1	Wechselspannung und Wechselstrom	100
9.2	Wechselstromwiderstände	100
9.3	Wechselstromnetzwerke	102
9.4	Die Leistung im Wechselstromkreis	104
9.5	Der Transformator	105
9.6	Der elektrische Schwingkreis	106
9.7	Übungsaufgaben mit Tipps und Lösungen	108
10	Elektromagnetische Wellen	111
10.1	Eigenschaften elektromagnetischer Wellen	111
10.2	Der HERTZsche Dipol	112

10.3	Licht als elektromagnetische Welle	113
10.4	Interferenzerscheinungen von Licht	115
10.5	Temperaturstrahlung und Röntgenstrahlung	117
10.6	Röntgenstrahlung	118
10.7	Übungsaufgaben mit Tipps und Lösungen	119
11	Spezielle Relativitätstheorie	121
11.1	Die Postulate von EINSTEIN	121
11.2	Das Messen von Zeiten und Längen	122
11.3	Relativistischer DOPPLER-Effekt	124
11.4	MINKOWSKI-Diagramme	125
11.5	LORENTZ-Transformation und Geschwindigkeitsaddition	126
11.6	Relativistische Masse und relativistischer Impuls	128
11.7	Die Äquivalenz von Masse und Energie	129
11.8	Übungsaufgaben mit Tipps und Lösungen	130
12	Effekte der Quantenphysik	132
12.1	Der Photoeffekt und die Lichtquantenhypothese	132
12.2	RÖNTGEN-Bremsstrahlung und COMPTON-Effekt	133
12.3	Doppelpalt-Experiment und Welle-Teilchen-Dualismus	134
12.4	Materiewellen	135
12.5	Die HEISENBERGsche Unschärferelation	136
12.6	Übungsaufgaben mit Tipps und Lösungen	137
13	Atom- und Kernphysik	139
13.1	RUTHERFORDs Streuexperimente	139
13.2	Quantenhafte Absorption und Emission	140
13.3	Das BOHRSche Atommodell und die Spektralserien	141
13.4	Schalenaufbau und charakteristische Röntgenstrahlung	143
13.5	Linearer Potenzialtopf und Orbitale	144
13.6	Die Kernbausteine	145
13.7	Radioaktive Strahlung	145
13.8	Das Zerfallsgesetz	147
13.9	Kernmodelle	149
13.10	Künstliche Kernumwandlungen	150
13.11	Übungsaufgaben mit Tipps und Lösungen	151
14	Umfangreichere Übungsaufgaben (Testabitur)	154
15	Tipps und Lösungshinweise	169
16	Lösungen der umfangreicheren Übungsaufgaben	172