

Inhaltsverzeichnis

1	Grundbegriffe	1
1.1	Physikalische Größen und ihre Einheiten	2
1.1.1	Physikalische Größen	2
1.1.2	Zeit	3
1.1.3	Länge, Fläche, Volumen	4
1.1.4	SI-Einheiten	7
1.1.5	Dimensionskontrolle	8
1.2	Mengenangaben	9
1.2.1	Masse und Stoffmenge	9
1.2.2	Dichten und Gehalte	10
1.3	Statistik und Messunsicherheit	11
1.3.1	Messfehler	11
1.3.2	Mittelwert und Streumaß	12
1.3.3	Messunsicherheit	13
1.3.4	Fehlerfortpflanzung	14
1.4	Vektoren und Skalare	15
1.5	Wichtige Funktionen	19
1.5.1	Winkelfunktionen	19
1.5.2	Exponentialfunktion und Logarithmus	20
1.5.3	Potenzfunktionen	23
1.5.4	Algebraische Gleichungen	23
	Übungsaufgaben	26
2	Mechanik starrer Körper	27
2.1	Kinematik (Bewegung)	28
2.1.1	Fahrstrecke und Geschwindigkeit	28
2.1.2	Beschleunigung	30
2.1.3	Überlagerung von Bewegungen	33
2.1.4	Kinematik der Drehbewegungen	36
2.1.5	Absolut oder relativ?	38
2.2	Kraft, Drehmoment, Energie	38
2.2.1	Kraft	38
2.2.2	Gewichtskraft und Gravitation	41
2.2.3	Arbeit und Energie	42
2.2.4	Kinetische Energie	45
2.2.5	Hebel und Drehmoment	47
2.2.6	Die Grundgleichungen der Statik	49
2.2.7	Gleichgewichte	50
2.3	Dynamik der linearen Bewegung	52
2.3.1	Die Newton'schen Gesetze	52
2.3.2	Kraft = Gegenkraft	55
2.3.3	Reibung	56
2.3.4	Bewegungsgleichung	58
2.3.5	Impuls	59
2.4	Dynamik der Rotation	62
2.4.1	Das 2. Newton'sche Gesetz in neuem Kleid	62
2.4.2	Dynamik der Kreisbewegung	63
2.4.3	Trägheitsmoment	64
2.4.4	Die Rollbewegung	65
2.4.5	Drehimpulserhaltung	67

6.5.3	Das Potentialfeld	202
6.5.4	Kräfte zwischen Ladungen	205
6.5.5	Das Feld im Kondensator	208
6.5.6	Die Energie des elektrischen Feldes	209
6.6	Materie im elektrischen Feld	209
6.6.1	Influenz und elektrische Abschirmung	209
6.6.2	Die Elementarladung	211
6.6.3	Der elektrische Strom	212
6.6.4	Die Permittivität (Dielektrizitätskonstante)	213
6.6.5	Das freie Elektron	214
6.6.6	Gasentladung	216
6.7	Elektrochemie	217
6.7.1	Dissoziation	217
6.7.2	Elektrolyte	219
6.8	Grenzflächen	220
6.8.1	Galvani-Spannung	220
6.8.2	Thermospannung	221
6.8.3	Halbleiter	222
6.9	Elektrische Unfälle	225
6.10	Magnetostatik	226
6.10.1	Magnetische Felder	226
6.10.2	Kräfte im Magnetfeld	229
6.10.3	Erzeugung von Magnetfeldern	231
6.10.4	Materie im Magnetfeld	232
6.10.5	Die Feldgrößen \vec{H} und \vec{D}	233
6.11	Magnetodynamik	234
6.11.1	Induktion	234
6.11.2	Transformatoren	236
6.11.3	Selbstinduktion	237
6.11.4	Induktiver Widerstand	240
6.12	Elektrische Schwingungen	241
6.12.1	Der Schwingkreis	241
6.12.2	Die Schwingungsdifferentialgleichung	243
6.12.3	Geschlossene elektrische Feldlinien	244
6.12.4	Der schwingende elektrische Dipol	246
	Übungsaufgaben	251
7	Optik	255
7.1	Elektromagnetische Wellen	256
7.1.1	Der strahlende Dipol	256
7.1.2	Spektralbereiche	257
7.1.3	Wellenausbreitung	259
7.2	Geometrische Optik	261
7.2.1	Lichtbündel	261
7.2.2	Spiegelung	263
7.2.3	Brechung	265
7.2.4	Dispersion	267
7.2.5	Linsen	268
7.2.6	Abbildung durch Linsen	271
7.2.7	Abbildungsgleichungen	272
7.2.8	Dicke Linsen und Objektive	274
7.2.9	Das Auge	275

7.2.10	Optische Instrumente	276
7.3	Intensität und Farbe	279
7.3.1	Strahlungs- und Lichtmessgrößen	279
7.3.2	Optische Absorption	281
7.3.3	Temperaturstrahlung	283
7.4	Wellenoptik	284
7.4.1	Polarisiertes Licht	284
7.4.2	Interferenz	287
7.4.3	Kohärenz	289
7.4.4	Dünne Schichten und Beugungsgitter	290
7.4.5	Beugungsfiguren	291
7.5	Quantenoptik	294
7.5.1	Das Lichtquant	294
7.5.2	Energiezustände und Spektren	295
7.5.3	Laser	298
7.5.4	Röntgenstrahlen	299
7.6	Elektronenoptik	301
7.6.1	Elektronenbeugung	301
7.6.2	Elektronenmikroskope	302
7.6.3	Die Unschärferelation	303
	Übungsaufgaben	307
8	Atom- und Kernphysik	309
8.1	Aufbau des Atoms	310
8.1.1	Das Bohr'sche Atommodell	310
8.1.2	Elektronenwolken	311
8.1.3	Das Pauli-Prinzip	312
8.1.4	Charakteristische Röntgenstrahlung	312
8.2	Aufbau des Atomkerns	313
8.2.1	Nukleonen und Nuklide	313
8.2.2	Der Massendefekt	314
8.2.3	Radioaktivität	315
8.2.4	Nachweis radioaktiver Strahlung	316
8.2.5	Zerfallsgesetz	318
8.2.6	Kernspaltung und künstliche Radioaktivität	321
8.2.7	Antimaterie	322
8.2.8	Strahlennutzen, Strahlenschaden, Strahlenschutz	323
	Übungsaufgaben	325
	Anhang	327
	Einheiten und Zahlen	328
	Antworten und Lösungen	333
	Tabelle griechische Buchstaben	352
	Liste der Formelzeichen	352
	Stichwortverzeichnis	357