

Inhaltsverzeichnis

Ganz ohne Mathematik geht es nicht	1
0.1 Steigung und Ableitung	1
0.2 Die e-Funktion	6
0.3 Trigonometrische Funktionen	7
0.4 Berechnung von Ableitungen	11
0.5 Das Integral	13
0.6 Vektoren	15
0.7 Flächen und Volumina	18
1. Messen	23
1.1 Meßgrößen	23
1.2 Längenmessung	24
1.3 Meßgenauigkeit	26
1.4 Fehlerfortpflanzung	27
1.5 Fehlerreduktion durch Vielfachmessung	29
2. Teilchen	31
2.1 Beschreibung von Bewegungen	31
2.2 Ursachen von Bewegungen	36
2.3 Wie behandelt man Bewegungen?	38
2.4 Die gleichmäßig beschleunigte Bewegung	39
2.5 Die gleichförmige Kreisbewegung	42
2.6 Die harmonische Schwingung	44
2.7 Energie und Leistung	46
2.8 Impuls	51
2.9 Reibung	56
2.10 Drehbewegung	59
3. Teilchensysteme	65
3.1 Druck	65
3.2 Oberflächenspannung	70
3.3 Viskosität	75
3.4 Festigkeit	80

4. Wärme (Zufallsbewegte Teilchensysteme)	85
4.1 Was ist Wärme?	85
4.2 Gasdruck	88
4.3 Wie groß sind die Moleküle?	90
4.4 Wärmeleistungsmaschinen	93
4.5 Die Boltzmann-Verteilung	97
4.6 Entropie	106
4.7 Sieden und Schmelzen	111
5. Felder	119
5.1 Was ist ein Feld?	119
5.2 Das Strömungsfeld	121
5.2.1 Feld der Punktquelle	124
5.2.2 Feld der linearen Quelle	125
5.2.3 Feld der ebenen Quelle	126
5.2.4 Laminare Strömung	126
5.2.5 Freie Strömung	127
5.3 Temperaturfelder	132
5.3.1 Diffusion	135
5.4 Strahlungsfelder	135
5.5 Das Schwerefeld	136
5.6 Das elektrische Feld	138
5.6.1 Reibungsbeherrschte Ladungsbewegung	141
5.6.2 Freie Bewegung der Ladungen	144
5.7 Das Magnetfeld	144
5.8 Induktion	155
5.9 Wechselströme	160
6. Wellen	165
6.1 Schwingungen	165
6.2 Überlagerung von Schwingungen	171
6.2.1 Schwingungen gleicher Frequenz und Schwingungsrichtung	171
6.2.2 Schwingungen gleicher Richtung, aber verschiedener Frequenz, Amplitude und Phase	174
6.2.3 Schwingungen verschiedener Richtung	180
6.3 Wellenausbreitung	181
6.4 Überlagerung von Wellen (Interferenz)	185
6.5 Reflexion und Brechung	192
6.6 Optische Geräte	197
6.7 Spektren	204
6.8 Elektromagnetische Wellen	209
6.9 Schallwellen	217

7. Teilchenwellen	221
7.1 Sehr schnelle Teilchen	221
7.2 Das Photon	223
7.3 Das Elektron	228
7.4 Atome und Spektren	231
7.5 Teilchen sind Wellen	236
7.6 Kerne	242
7.7 Elementarteilchen	251
Lösungen der Aufgaben	255
Sachverzeichnis	279