

Inhalt

A Mechanik

1 Einführung	1
1.1 Einleitung.....	1
1.2 Messung und Maßeinheit	2
2 Kinematik der Massenpunkte	4
2.1 Idealisierungen.....	4
2.2 Geschwindigkeit	5
2.3 Einführung in die Integralrechnung.....	7
2.4 Beschleunigung	10
2.5 Kreisbewegung	14
2.6 Noch einmal in Kürze.....	18
2.7 Aufgaben	18
3 Newtonsche Axiome und Kräfte.....	20
3.1 Das erste Newtonsche Axiom.....	20
3.2 Das zweite und dritte Newtonsche Axiom	22
3.3 Lösung einfacher Bewegungsgleichungen	24
3.4 Reibungskräfte.....	31
3.5 Noch einmal in Kürze.....	37
3.6 Aufgaben	38
4 Arbeit, Leistung und Energie	44
4.1 Arbeit.....	44
4.2 Leistung	48
4.3 Energie.....	52
4.4 Erneuerbare Energien *	57
4.5 Noch einmal in Kürze.....	67
4.6 Aufgaben	68

5 Impulssatz und Drehimpulssatz	75
5.1 Impulssatz	75
5.2 Drehimpulssatz für Massenpunkte	86
5.3 Noch einmal in Kürze	94
5.4 Aufgaben	95
6 Bewegungen starrer Körper	100
6.1 Schwerpunktsatz	100
6.2 Trägheitsmomente	104
6.3 Drehungen um raumfeste Achsen	110
6.4 Ebene Bewegungen starrer Körper	114
6.5 Kinetische Energie ebener Bewegungen	119
6.6 Unwuchtkräfte	121
6.7 Präzession und Nutation	125
6.8 Noch einmal in Kürze	128
6.9 Aufgaben	130
7 Lineare Schwingungen	134
7.1 Freie Schwingungen	134
7.2 Erzwungene Schwingungen	143
7.3 Mechanische und elektrische Schwingungen *	153
7.4 Gekoppelte Pendel	154
7.5 Noch einmal in Kürze	158
7.6 Aufgaben	159
8 Strömungslehre	166
8.1 Grundlagen	166
8.2 Die Bernoulli-Gleichung	170
8.3 Laminare Strömungen	181
8.4 Turbulenzbildung und Reynolds-Zahl	188
8.5 Turbulente Rohrströmungen *	192
8.6 Strömungswiderstand umströmter Körper	196
8.7 Modelltechnik *	199
8.8 Windkraftanlagen *	200
8.9 Noch einmal in Kürze	206
8.10 Aufgaben	208

B Thermodynamik

9 Einführung in die Thermodynamik	212
10 Temperatur	214
10.1 Definition der Temperaturskala.....	214
10.2 Thermische Ausdehnung	218
10.3 Temperaturmessung.....	222
10.4 Noch einmal in Kürze.....	223
10.5 Aufgaben	224
11 Ideale Gasgleichung.....	226
11.1 Naturkonstanten.....	226
11.2 Aufstellung der idealen Gasgleichung.....	228
11.3 Noch einmal in Kürze.....	230
11.4 Aufgaben	231
12 Kinetische Gastheorie.....	233
12.1 Definition des idealen Gases	233
12.2 Grundgleichung der kinetischen Gastheorie	234
12.3 Geschwindigkeitsverteilung	240
12.4 Noch einmal in Kürze.....	244
12.5 Aufgaben	245
13 Erster Hauptsatz der Thermodynamik	246
13.1 Wärme	246
13.2 Erster Hauptsatz der Thermodynamik.....	247
13.3 Wärmeübergang.....	249
13.4 Volumenänderungsarbeit.....	251
13.5 Gleichverteilungssatz und Wärmekapazität	256
13.6 Adiabatische Zustandsänderungen	262
13.7 Noch einmal in Kürze.....	266
13.8 Aufgaben	268

14 Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik.....	272
14.1 Formulierungen von Clausius und Kelvin.....	272
14.2 Reversible und irreversible Prozesse.....	275
14.3 Wirkungsgrad reversibler und irreversibler Prozesse.....	281
14.4 Carnotscher Kreisprozess.....	284
14.5 Noch einmal in Kürze.....	291
14.6 Aufgaben.....	293
15 Phasenumwandlungen.....	297
15.1 Umwandlungswärmen und -temperaturen.....	297
15.2 Verdampfung und Kondensation.....	301
15.3 p,T-Diagramme.....	309
15.4 Zustandsgleichung realer Gase *.....	314
15.5 Verflüssigung von Gasen *.....	317
15.6 Kältemaschinen.....	319
15.7 Noch einmal in Kürze.....	324
15.8 Aufgaben.....	327
16 Wärmeübertragung.....	330
16.1 Wärmeleitung.....	330
16.2 Konvektion.....	336
16.3 Wärmestrahlung.....	340
16.4 Wärmeaustausch durch Strahlung.....	350
16.5 Noch einmal in Kürze.....	353
16.6 Aufgaben.....	355
Lösungen.....	360
Lösungen: 2 Kinematik der Massenpunkte.....	360
Lösungen: 3 Newtonsche Axiome und Kräfte.....	363
Lösungen: 4 Arbeit, Leistung und Energie.....	369
Lösungen: 5 Impuls- und Drehimpulssatz.....	377
Lösungen: 6 Starrer Körper.....	382
Lösungen: 7 Lineare Schwingungen.....	386
Lösungen: 8 Strömungslehre.....	394
Lösungen: 10 Temperatur.....	402
Lösungen: 11 Ideale Gasgleichung.....	404
Lösungen: 12 Kinetische Gastheorie.....	407

Lösungen: 13 Erster Hauptsatz.....	408
Lösungen: 14 Zweiter Hauptsatz.....	412
Lösungen: 15 Phasenumwandlungen	419
Lösungen: 16 Wärmeübertragung	424
Register.....	433
Periodensystem.....	448