

Inhaltsverzeichnis

A Mechanik

1. Einführung	1
1.1 Einleitung.....	1
1.2 Messung und Maßeinheit.....	2
1.3 Die Einheit Sekunde.....	4
1.4 Die Einheit Meter.....	4
1.5 Die Einheit Kilogramm	6
2 Kinematik der Massenpunkte	7
2.1 Idealisierungen.....	7
2.2 Geschwindigkeit.....	8
2.3 Einführung in die Integralrechnung	10
2.4 Beschleunigung.....	13
2.5 Kreisbewegung.....	17
2.6 Noch einmal in Kürze	21
2.7 Aufgaben.....	22
3 Die Newtonschen Axiome und Kräfte	24
3.1 Das erste Newtonsche Axiom.....	24
3.2 Das zweite und dritte Newtonsche Axiom.....	26
3.3 Lösung einfacher Bewegungsgleichungen	28
3.4 Reibungskräfte	36
3.5 Noch einmal in Kürze	42
3.6 Aufgaben.....	43
4 Arbeit, Leistung und Energie	49
4.1 Arbeit.....	49
4.2 Leistung.....	53
4.3 Energie.....	56
4.4 Erneuerbare Energien *	62
4.5 Noch einmal in Kürze	72
4.6 Aufgaben.....	73
5 Impulssatz und Drehimpulssatz	81
5.1 Impulssatz.....	81
5.2 Drehimpulssatz für Massenpunkte.....	92
5.3 Noch einmal in Kürze	100
5.4 Aufgaben.....	101

6 Bewegungen starrer Körper 107

6.1 Schwerpunktsatz.....107

6.2 Trägheitsmomente.....111

6.3 Drehungen um raumfeste Achsen117

6.4 Ebene Bewegungen starrer Körper.....121

6.5 Kinetische Energie ebener Bewegungen127

6.6 Unwuchtkräfte *.....127

6.7 Noch einmal in Kürze131

6.8 Aufgaben133

7 Lineare Schwingungen 137

7.1 Freie Schwingungen.....137

7.2 Erzwungene Schwingungen.....146

7.3 Mechanische und elektrische Schwingungen *.....157

7.4 Gekoppelte Pendel.....158

7.5 Noch einmal in Kürze162

7.6 Aufgaben164

8 Strömungslehre 171

8.1 Grundlagen171

8.2 Die Bernoulli-Gleichung.....175

8.3 Laminare Strömungen186

8.4 Turbulenzbildung und Reynolds-Zahl.....194

8.5 Strömungswiderstand umströmter Körper199

8.6 Modelltechnik *.....201

8.7 Windkraftanlagen *202

8.8 Noch einmal in Kürze209

8.9 Aufgaben211

B Thermodynamik

9 Einführung in die Thermodynamik 215

10 Temperatur..... 218

10.1 Definition der Temperaturskala218

10.2 Thermische Ausdehnung.....223

10.3 Temperaturmessung.....228

10.4 Noch einmal in Kürze229

10.5 Aufgaben230

11 Ideale Gasgleichung 232

11.1 Die Basiseinheit Mol.....232

11.2	Aufstellung der idealen Gasgleichung	235
11.3	Noch einmal in Kürze	239
11.4	Aufgaben	240
12	Kinetische Gastheorie	242
12.1	Definition des idealen Gases	242
12.2	Grundgleichung der kinetischen Gastheorie	243
12.3	Die Einheit Kelvin	249
12.4	Geschwindigkeitsverteilung	249
12.5	Noch einmal in Kürze	253
12.6	Aufgaben	254
13	Erster Hauptsatz der Thermodynamik	256
13.1	Wärme	256
13.2	Erster Hauptsatz der Thermodynamik	257
13.3	Wärmeübergang	259
13.4	Volumenänderungsarbeit	262
13.5	Gleichverteilungssatz und Wärmekapazität	266
13.6	Adiabatische Zustandsänderungen	272
13.7	Noch einmal in Kürze	276
13.8	Aufgaben	278
14	Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik	282
14.1	Formulierungen von Clausius und Kelvin	282
14.2	Reversible und irreversible Prozesse	285
14.3	Wirkungsgrad reversibler und irreversibler Prozesse	292
14.4	Der Carnot-Prozess	294
14.5	Entropie *	302
14.6	Dritter Hauptsatz der Thermodynamik	312
14.7	Noch einmal in Kürze	312
14.8	Aufgaben	313
15	Phasenumwandlungen	319
15.1	Umwandlungswärmen und -temperaturen	319
15.2	Verdampfung und Kondensation	324
15.3	p,T-Diagramme	332
15.4	Zustandsgleichung realer Gase *	337
15.5	Verflüssigung von Gasen *	340
15.6	Kältemaschinen	342
15.7	Noch einmal in Kürze	347
15.8	Aufgaben	350
16	Wärmeübertragung	354
16.1	Wärmeleitung	354
16.2	Konvektion	362

16.3 Wärmestrahlung364

16.4 Strahlungsaustausch *377

16.5 Noch einmal in Kürze379

16.6 Aufgaben381

Lösungen

Lösungen: 2 Kinematik der Massenpunkte387

Lösungen: 3 Die Newtonschen Axiome und Kräfte391

Lösungen: 4 Arbeit, Energie und Leistung399

Lösungen: 5 Impuls- und Drehimpulssatz.....412

Lösungen: 6 Starrer Körper421

Lösungen: 7 Lineare Schwingungen.....431

Lösungen: 8 Strömungslehre443

Lösungen: 10 Temperatur451

Lösungen: 11 Ideale Gasgleichung.....453

Lösungen: 12 Kinetische Gastheorie.....457

Lösungen: 13 Erster Hauptsatz458

Lösungen: 14 Zweiter Hauptsatz464

Lösungen: 15 Phasenumwandlungen.....475

Lösungen: 16 Wärmeübertragung.....481

Stichwortverzeichnis497

Periodensystem512