

Dr. Alfred Recknagel

em. ord. Professor der Technischen Universität Dresden

PHYSIK

Mechanik

17., unveränderte Auflage



VERLAG TECHNIK BERLIN

Inhaltsverzeichnis

Die wichtigsten Buchstabensymbole	7
---	---

1. Einleitung	13
1.1. Aufgabe der Physik	13
1.2. Darstellung physikalischer Größen	14
1.3. Grundgrößen und abgeleitete Größen	17
1.4. Größengleichungen	19
1.5. Vektorgößen	21
1.6. Koordinatendarstellung der Vektoren	25
1.7. Produkte von Vektoren	28
1.8. Differentiation eines Vektors nach einem Parameter	33
1.9. Die Längeneinheit	33
1.10. Die Zeiteinheit	35
1.11. Kurzzeitmessung	37
1.12. Ebener und räumlicher Winkel	40

Mechanik

2. Bewegungslehre	44
2.1. Die geradlinige gleichförmige Bewegung	44
2.2. Die Geschwindigkeit der geradlinigen ungleichförmigen Bewegung	46
2.3. Physikalische Differentiale	48
2.4. Die Geschwindigkeit beim freien Fall	50
2.5. Die Beschleunigung	52
2.6. Der freie Fall	54
2.7. Die harmonische Schwingung	57
2.8. Zusammensetzen von Geschwindigkeiten	61
2.9. Geschwindigkeit und Beschleunigung bei der krummlinigen Bewegung	62
2.10. Koordinatendarstellung der krummlinigen Bewegung	65
2.11. Die Bewegung auf dem Kreis	66
3. Dynamik der Punktmasse	72
3.1. Grundlagen des Kraftbegriffs	72
3.2. Definition der Kraft aus statischen Wirkungen	74
3.3. Das Kräfteparallelogramm	77
3.4. Das Trägheitsgesetz	78
3.5. Das Gegenwirkungsprinzip	80
3.6. Das Grundgesetz der Mechanik	82
3.7. Die Maßeinheiten von Kraft und Masse	86
3.8. Die Bewegung bei konstanter Kraft	87
3.9. Die allgemeine Form des Newtonschen Grundgesetzes	89
3.10. Die Federschwingung	91
3.11. Der Wurf	93

3.12. Die gleichförmige Kreisbewegung	96
3.13. Die Zentralbewegung	98
3.14. Die Massenanziehung	102
3.15. Zwangskräfte	105
3.16. Das mathematische Pendel	107
4. Energie	109
4.1. Die Arbeit	109
4.2. Beispiele und Ergänzungen	112
4.3. Die Leistung	115
4.4. Die kinetische Energie	117
4.5. Die potentielle Energie	118
4.6. Der Energiesatz	121
4.7. Beispiele zum Energiesatz	122
4.8. Der Energiesatz bei Schwingungen	125
4.9.* Der Energiesatz bei mehreren Kräften	128
5. Systeme von Punktmassen	130
5.1. Kraftstoß und Impuls	130
5.2. Der Impulssatz	133
5.3. Der Massenmittelpunkt	134
5.4. Beispiele	135
5.5. Der Energiesatz	137
5.6. Die Wirkung äußerer Kräfte	131
5.7. Der Stoß	143
5.8. Der elastische gerade Stoß	145
5.9. Der unelastische gerade Stoß	146
5.10. Verallgemeinerungen	148
5.11.* Der elastische schiefe Stoß	149
6. Statik starrer Körper	152
6.1. Übergang von der Punktmasse zum starren Körper	152
6.2. Dichte und Wichte	153
6.3. Der Massenmittelpunkt	154
6.4. Elementare Umformungen von Kräften	156
6.5. Ebene Kraftsysteme	157
6.6. Kräftepaare	160
6.7. Das allgemeine Kraftsystem am starren Körper	164
6.8. Das Drehmoment für die Drehung um eine feste Achse	165
6.9. Das Drehmoment bei der Drehung um einen festen Punkt	167
6.10. Gleichgewicht am starren Körper	170
6.11.* Empfindlichkeit der Waage	172
7. Dynamik starrer Körper	175
7.1. Freiheitsgrade des starren Körpers	175
7.2. Drehung um eine Achse	176
7.3. Winkelgeschwindigkeit als Vektor	178
7.4. Energie bei der Drehbewegung	181
7.5. Das Trägheitsellipsoid	184
7.6. Der Satz von <i>Steiner</i>	187
7.7. Drehung um eine feste Achse	189
7.8. Drehschwingungen	193

7.9. Das physische Pendel	194
7.10. Der Drehimpuls	198
7.11. Der Drehimpulssatz	201
7.12. Freie Achsen	205
7.13. Der kräftefreie Kreisel	207
7.14. Der Kreisel unter Zwang	210
7.15. Der Kreisel mit zwei Freiheitsgraden	216
8. Bewegung im beschleunigten Bezugssystem	220
8.1. Gleichförmig geradlinig bewegtes Bezugssystem	220
8.2. Geradlinig beschleunigtes Bezugssystem	222
8.3. Die Zentrifugalkraft	225
8.4. Die Zentrifugalkraft auf der rotierenden Erde	229
8.5. Die <i>Corioliskraft</i>	230
8.6. Berechnung der <i>Corioliskraft</i>	232
8.7. <i>Corioliskräfte</i> auf der rotierenden Erde	233
8.8. Das Inertialsystem	237
9. Eigenschaften fester Körper	238
9.1. Grundbegriffe der Atomtheorie	238
9.2. Die Aggregatzustände	241
9.3. Die Haftreibung	244
9.4. Die Gleitreibung	249
9.5. Reibung am rollenden Rad	252
9.6. Spannungen im festen Körper	253
9.7. Das <i>Hookesche Gesetz</i>	256
9.8. Drillung	258
9.9. Dehnung, Biegung, Knickung	260
9.10.* Zusammenhang der Elastizitätskonstanten	263
9.11. Erweiterung der Elastizitätsgesetze	266
10. Ruhende Flüssigkeiten und Gase	269
10.1. Der Druck	269
10.2. Der Schweredruck der Flüssigkeiten	272
10.3. Der Schweredruck der Gase	275
10.4. Der Auftrieb	277
10.5. Schwimmen	281
10.6. Das <i>Boylesche Gesetz</i> für Gase	282
10.7. Ableitung des <i>Boyleschen Gesetzes</i> aus der Atomvorstellung	286
10.8. Die barometrische Höhenformel	289
10.9. Flüssigkeiten und Gase im rotierenden Bezugssystem	291
10.10. Wirkungen der zwischenmolekularen Anziehungskräfte	293
10.11. Oberflächenspannung	295
10.12. Grenzflächenspannung	300
11. Strömende Flüssigkeiten und Gase	304
11.1. Allgemeine Kennzeichen der Strömungsvorgänge	304
11.2. Die Kontinuitätsgleichung bei inkompressiblen Flüssigkeiten	309
11.3. Innere Reibung der Flüssigkeiten und Gase	310
11.4. Die <i>Bernoullische Gleichung</i>	315
11.5. Beispiele und Anwendungen	317
11.6. Quellen-, Wirbel-, Zirkulationsströmung	321

11.7. Wirbelentstehung.....	324
11.8. Widerstand in Strömungen	326
11.9. Der Quertrieb in Strömungen	330
11.10. Ähnlichkeitsgesetze	332
11.11. Turbulenz der Strömung in einem Rohr	334
Lösungen der Aufgaben	337
Anhang	381
Sachverzeichnis	383