

Mechanik	
Einleitung	p. 3
Die Arbeitsmethode der Physik	p. 3
Physikalische Größen, Maßsystem	p. 3
Vektorielle Größen	p. 8
Darstellung physikalischer Zusammenhänge	p. 11
Kinematik des Massenpunktes	p. 15
Massenpunkt und Bahnkurve	p. 15
Geradlinige Bewegung; Geschwindigkeit und Beschleunigung	p. 15
Allgemeine krummlinige Bewegung	p. 19
Kreisbewegung	p. 22
Galilei-Transformation	p. 25
Dynamik des Massenpunktes	p. 29
Die NEWTONschen Axiome	p. 29
Kraft und Masse	p. 32
Anwendung der NEWTONschen Bewegungsgleichung	p. 36
Trägheitskräfte in beschleunigten Bezugssystemen	p. 39
Erhaltungsgrößen der Mechanik	p. 51
Kraft und Linearimpuls. Allgemeine Formulierung der NEWTONschen Bewegungsgleichung	p. 51
Drehmoment und Drehimpuls	p. 54
Arbeit und Leistung	p. 60
Kinetische und potentielle Energie	p. 64
Energieerhaltung	p. 70
Massenpunktsysteme	p. 77
Die NEWTONsche Bewegungsgleichung	p. 77
Erhaltungssätze	p. 82
Wechselwirkungen mit kurzer Reichweite; Stoßgesetze	p. 88
Starrer Körper	p. 93
Starrer Körper als System von Massenpunkten	p. 93
Statik des starren Körpers	p. 97
Dynamik des starren Körpers; Rotation um feste Achse	p. 102
Berechnung von Trägheitsmomenten	p. 106
Beispiele für Drehbewegungen um eine feste Achse	p. 109
Arbeit, Leistung und kinetische Energie bei Drehbewegungen um eine feste Achse	p. 112
Drehimpulserhaltung bei Raumfester Achse	p. 113
Rotation um freie Achsen; Kreisel	p. 114
Relativistische Mechanik	p. 123
Relativitätsprinzip	p. 123
LORENTZ-Transformation	p. 124

Relativistische Dynamik	p. 127
Ergänzung: Graphiken zur speziellen Relativitätstheorie	p. 131
Voraussetzungen	p. 131
Koordinaten-Transformation im nichtrelativistischen Fall (GALILEI-Transformation)	p. 132
Koordinaten-Transformation im relativistischen Fall (LORENTZ-Transformation)	p. 132
Masse und Impuls im relativistischen Fall	p. 136
Kinetische Energie im relativistischen Fall	p. 137
DE-BROGLIE-Wellenlänge im relativistischen Fall	p. 140
Anhang: Differentialgleichungen zu Grunderscheinungen der Physik	p. 147
Einleitung	p. 147
Bewegungsgleichungen	p. 148
Das 2. NEWTONsche Axiom	p. 148
Die Kraft ist konstant	p. 150
Die Kraft ist konstant und bremsend	p. 152
Die Kraft ist konstant; die Masse wächst linear mit der Zeit	p. 154
Die Kraft ist konstant; der Massenverlust ist proportional zur Geschwindigkeit	p. 156
Die Kraft ist proportional zum Ort	p. 158
Die Kraft ist proportional zum Ort, aber rücktreibend	p. 162
Die Kraft ist harmonisch	p. 167
Die Kraft ist proportional zur Geschwindigkeit und bremsend	p. 170
Die Kraft ist proportional zum Quadrat der Geschwindigkeit und bremsend	p. 179
Die Kraft ist die Summe aus elastischer Bindungskraft und geschwindigkeitsproportionaler Bremskraft	p. 186
Die Kraft ist die Summe aus elastischer Bindungskraft, Bremskraft und einer äusseren zeitabhängigen Kraft	p. 192
Die Kraft ist umgekehrt proportional zum Quadrat des Abstandes vom Koordinatenursprung	p. 212
Gekoppelte Bewegungsgleichungen (Gekoppelte Schwingungen)	p. 216
Fluiddynamik und Wärmelehre	
Mechanische Schwingungen	p. 225
Allgemeines	p. 225
Harmonische Schwingungen	p. 225
Gedämpfte harmonische Schwingungen	p. 229
Mathematische Ergänzung: Allgemeine Behandlung der Differentialgleichung für gedämpfte Schwingungen	p. 231
Erzwungene harmonische Schwingungen; Resonanz	p. 233
Überlagerung harmonischer Schwingungen	p. 237
Mathematische Ergänzung: FOURIER-Analyse	p. 241
Gekoppelte harmonische Schwingungen	p. 246
Molekülschwingungen als Beispiel anharmonischer Schwingungen	p. 249

Harmonische Wellen in stabförmigen elastischen Medien	p. 253
Grundlagen	p. 253
Stehende harmonische Wellen	p. 255
Eigenschwingungen stabförmiger Medien	p. 257
Energietransport durch harmonische Wellen	p. 259
Mechanik fester Körper	p. 261
Verformung und mechanische Spanning	p. 261
GrundtypenderelastischenVerformung	p. 262
AbgeleiteteelastischeVerformungen	p. 265
Überschreitung des Elastizitätsbereichs	p. 268
Mechanik ruhender Flüssigkeiten und Gase	p. 269
Druck in Flüssigkeiten und Gasen	p. 269
Kompressibilität	p. 270
Schweredruck	p. 272
Ergänzung: Druck und Dichte in der Erdatmosphäre	p. 278
Auftrieb und messtechnische Anwendungen	p. 281
Oberflächen von Flüssigkeiten	p. 285
Harmonische Druckwellen in Flüssigkeiten und Gasen	p. 292
Ergänzung: Lösung der Wellengleichung	p. 296
Mechanik strömender Flüssigkeiten und Gase	p. 301
Einleitung	p. 301
Stationäre Strömung idealer Fluide	p. 301
Druckmessung in Strömungen	p. 304
Anwendungen der Bernoullischen Gleichung	p. 305
Stationäre Strömung realer Fluide	p. 310
Turbulente Strömung realer Fluide	p. 316
Wärmelehre	p. 321
Vorbemerkungen und Begriffserläuterungen	p. 321
Stoffmenge und Teilchenzahl	p. 322
TemperaturundThermometer	p. 323
Nicht-absolute Temperaturskala (nach Celsius)	p. 324
Absolute(thermodynamische) Temperaturskala	p. 324
Thermische Ausdehnung fester und flüssiger Körper	p. 325
Thermische Ausdehnung von Gasen	p. 326
Das Gasthermometer	p. 328
Zustandsgleichung idealer Gase	p. 328
Grundzüge der kinetischen Gastheorie	p. 329
Druck des Modellgases	p. 329
TemperaturundkinetischeEnergie	p. 331
InnereEnergieidealerGase	p. 332

Wärme, eine Form der Energieübertragung	p. 333
Wärmemenge und Wärmekapazität	p. 335
Kalorimetrie	p. 335
Barometrische Höhenformel und BoLTZMANN-Verteilung	p. 339
MAXWELL-BoLTZMANNsche Geschwindigkeits-Verteilung	p. 341
Der I. Hauptsatz der Wärmelehre	p. 342
Zustandsänderungen am idealen Gas	p. 343
Reversible und irreversible Zustandsänderungen	p. 348
Spezielle Kreisprozesse	p. 349
Wärmepumpe und Kältemaschine	p. 353
Der II. Hauptsatz der Wärmelehre	p. 354
Die thermodynamische Temperaturskala	p. 355
Die Entropie	p. 356
Entropieänderungen am idealen Gas	p. 357
Entropieänderung bei irreversiblen Prozessen	p. 359
Aggregatzustände und Phasen	p. 360
Koexistenz von Flüssigkeit und Dampf	p. 361
Koexistenz von Festkörpern und Flüssigkeit oder Gas	p. 364
Zustandsgleichung realer Gase	p. 365
Gasverflüssigung: Joule-Thomson-Effekt	p. 368
Transportphänomene	p. 369
Molekulardiffusion (= Massentransport)	p. 370
Wärmeleitung (= Energietransport)	p. 373
Viskosität (= Impulstransport)	p. 375
Gaskinetische Betrachtung der Transportphänomene	p. 377
Wirkungsquerschnitt, mittlere freie Weglänge	p. 377
Gaskinetische Herleitung der Transportkoeffizienten D , λ , ζ	p. 379
Brownsche Bewegung	p. 382
Anhang: Differentialgleichungen zu Grunderscheinungen der Physik	p. 385
Die Wellengleichung	p. 385
Aufstellung der Wellengleichung für den Fall von Schallwellen	p. 385
Lösungen der Wellengleichung	p. 387
Harmonische Wellen	p. 393
Berücksichtigung von Reibungskräften und anderen Einflüssen	p. 395
Die Transportgleichung	p. 400
Physikalische Grunderscheinungen	p. 400
Lösungen der Transportgleichung	p. 405
Eine "Transportgleichung" ohne Transportlösung	p. 430
Sachwortverzeichnis	p. 433