

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Erster Teil. Einführung in die elementare Mechanik	1
I. Statik	1
§ 1. Der Kraftbegriff	1
§ 2. Die Gleichgewichtsbedingungen	6
§ 3. Seileck und Seilkurve	10
II. Kinematik	17
§ 4. Grundlagen	17
§ 5. Einfachste Aufgaben der Mechanik	23
a) Konstante Beschleunigung	23
b) Analyse von Pendelbeobachtungen	27
c) Die Keplerschen Gesetze	31
d) Newtons Vereinigung von irdischer und Himmelsmechanik	35
e) Die Zentralbeschleunigung in vektorieller Darstellung und in kartesischen Koordinaten	37
III. Dynamik des Massenpunktes	40
§ 6. Die Axiome der Dynamik	40
§ 7. Einfachste Beispiele zur Dynamik	44
a) Fall und Wurf	44
b) Der Eselkarren	45
c) Gravitation	47
§ 8. Das mathematische Pendel mit großen Amplituden	49
a) Das schwingende Pendel	51
b) Das umlaufende Pendel	53
§ 9. Die Zentralkraft	55
§ 10. Der Energiesatz	59
§ 11. Freie und erzwungene Schwingungen	66
IV. Dynamik eines Systems aus zwei Massenpunkten	75
§ 12. Schwerpunkt und Relativkoordinaten	75
§ 13. Ein Beispiel aus der Astronomie	78
§ 14. Abgeschlossenes System. Impulssatz	81
§ 15. Stoßprobleme	84
a) Unelastische Streuung	90
b) Umwandlungen	92
§ 16. Ein Streuproblem	94
Zweiter Teil. Einführung in die Kontinuumsphysik	98
§ 17. Einleitung	98
I. Aus der Mechanik der Kontinua	100
§ 18. Die schwingende Saite	100
a) Aufstellung der Differentialgleichung	100

	Seite
b) Lösung der Differentialgleichung durch Separation. Stehende Wellen	102
c) Das Superpositionsprinzip: Fourier-Reihen	107
d) Laufende Wellen	111
§ 19. Das zweidimensionale elastische Kontinuum	114
a) Zweidimensionaler Deformationszustand	114
b) Zweidimensionaler Spannungszustand	118
c) Aufstellung der Membrangleichung	120
d) Die rechteckige Membran	122
e) Die kreisförmige Membran	126
f) Zur Theorie der Bessel-Funktionen	130
g) Das Eigenwertspektrum der Kreismembran	136
§ 20. Dreidimensionale Schwingungen	138
a) Aufstellung der Differentialgleichung	138
b) Eigenschwingungen des kugelförmigen Hohlraumes	142
c) Kugelfunktionen	144
d) Radialteil der Lösung	152
II. Ausgleichsvorgänge	157
§ 21. Diffusion	158
a) Ableitung der Diffusionsgleichung	158
b) Erweiterungen der Diffusionsgleichung	165
§ 22. Wärmeleitung	169
a) Herleitung der Differentialgleichung	169
b) Lösung durch Separation der Variablen	171
c) Quellenmäßige Darstellung der Lösung	173
d) Lösungen in einer einzigen Variablen	179
e) Äußere Wärmeleitung	183
III. Einiges aus der Potentialtheorie	185
§ 23. Die Gravitation	185
a) Anwendung des Gravitationsgesetzes auf ausgedehnte Körper	185
b) Zum inneren Aufbau der Erde	188
c) Das Potential einer Kugel variabler Dichte $\rho(r)$	192
d) Differentialgleichungen von POISSON und LAPLACE	196
e) Eine Anwendung auf den Aufbau der Fixsterne	200
f) Der Energieinhalt des Gravitationsfeldes	205
Anhang: Aufgaben	209
1. Ersetzung einer Verrückung durch eine Drehung	209
2. Stokessche Widerstandsformel	210
3. Fall im widerstehenden Mittel	211
4. Gravitationsanziehung zwischen zwei Regentropfen	213
5. Bewegung im homogenen Magnetfeld	215
6. Rakete	216
7. Gekoppelte Pendel: Normalschwingungen	217
8. Gekoppelte Pendel: Anfangswertproblem	219
9. Gekoppelte Pendel: Energieaustausch	220
10. Lissajoussche Kurven	221
11. Kugeloszillator	223
12. Entfernungen im Planetensystem	225
13. Massenbestimmung von Himmelskörpern	226

	Seite
14. Größe des Jupiter	227
15. Valenzschwingungen eines gestreckten Moleküls	228
16. Schwingende Saite	230
17. Schwingungen eines Gases in einem Hohlzylinder	232
18. Anfangswertproblem bei radioaktiver Diffusion	235
19. Wärmeleitung im Metallring (Neumannsche Aufgabe)	237
20. Gravitationsenergie eines Sternhaufens	240
21. Bewegung eines Sterns im Kugelhaufen	242
22. Polytroper Aufbau der Erde	244
Tabellenanhang	246
1. Tabelle der Exponentialfunktion und des Fehlerintegrals	246
2. Tabelle der einfachsten Bessel-Funktionen	247
3. Lösung der Polytropengleichung für $n = \frac{3}{2}$	248
Sachverzeichnis	249