

Inhaltsverzeichnis.

I. Aus der Mechanik.

	Seite
A. Geradlinige Bewegung eines Massenpunktes	1
1. Geschwindigkeit. Beschleunigung. Newtons Grundgesetz	1
2. Die Kraft ist eine Funktion des Ortes allein.	3
3. Der Energiesatz	6
4. Ein Molekülmodell.	8
5. Bewegung mit Reibung	10
6. Die Kraft hängt explizit von der Zeit ab	14
a) Elastische Bindung mit periodischer Kraft	15
b) Elastische Bindung mit Stoßkraft	16
c) Die Kraft ist eine beliebige Zeitfunktion	17
d) Die mittlere Leistung der erregenden Kraft	21
e) Eine optische Anwendung	21
B. Ein Massenpunkt im Raum	22
1. Polarkoordinaten, Skalarprodukt, Bewegungsgleichung.	22
2. Der Energiesatz	25
3. Drehimpuls und Flächengeschwindigkeit	28
4. Die Planetenbahn	32
I. Ellipsenbahn	34
II. Hyperbelbahn bei anziehender Kraft	34
III. Hyperbelbahn bei abstoßender Kraft	35
5. Rutherfords Streuformel und Bohrs Quantenbedingung	35
6. Zusammenfassung in Vektorform	38
C. Der Übergang zur Elektrostatik	40
D. Mechanik von vielen Massenpunkten	46
1. Zwei Massenpunkte	47
2. Impuls, Drehimpuls und Energie	48
3. Der starre Körper.	52
a) Die Drehung um eine feste Achse	52
b) Die rollende Kugel auf der schiefen Ebene	55
c) Das physikalische Pendel	55
d) Das Reifenpendel	56
e) Drehgeschwindigkeit und Drehimpuls bei allgemeiner Bewegung des starren Körpers	57

II. Schwingungen und Wellen.

A. Lineare Schwingungen einer Kette	59
1. Die Problemstellung	59
2. Die Fälle $n = 2$ und $n = 3$	60
3. Nochmals der Fall $n = 3$	62
4. Eigenwerte und Eigenvektoren einer symmetrischen Matrix	66
5. Die quadratische Form	68
6. Die Eigenvektoren als orthogonale Matrix	69
7. Die n -gliedrige Kette	71
B. Längsschwingungen eines Stabes	76
1. Der Stab als Kontinuum.	76
2. Der Stab als Grenzfall der Kette.	79

	Seite
3. Der Energiesatz	80
4. Zwei Arten der Beschreibung des Kontinuums	82
5. Die Wellenbewegung	85
III. Aus der Wärmelehre.	
Einführung	87
1. Der Temperaturbegriff	87
2. Einteilung der Wärmelehre	88
A Die Wärme als Stoff (Wärmeleitung)	90
1. Herleitung der Wärmeleitungsgleichung	90
2. Lösungsmethoden	93
a) Die Fourier-Entwicklung	93
b) Die quellenmäßige Darstellung	97
B Thermodynamik	100
1. Zustand und Zustandsgleichung	100
2. Der erste Hauptsatz	103
a) Formulierung	103
b) Spezielle Zustandsänderungen	105
c) Die Entropie des idealen Gases	107
3. Der zweite Hauptsatz	108
a) Das Prinzip der Carnotschen Wärmekraftmaschine	108
b) Die physikalischen Aussagen des zweiten Hauptsatzes	110
4. Einige Kreisprozesse	112
a) Thermokraft und Peltier-Effekt	112
b) Die Verdampfung	114
c) Wärmestrahlung und Stephan-Boltzmannsches Gesetz	116
C Kinetische Gastheorie	117
1. Zustandsgleichung idealer Gase	118
2. Die Maxwellsche Geschwindigkeitsverteilung	124
3. Boltzmanns Begründung der Maxwellschen Geschwindigkeitsverteilung	128
a) Der einzelne Zusammenstoß	128
b) Der Stoßzahlenansatz	129
c) Die Berechnung von A und B	131
d) Die Geschwindigkeitsverteilung	131
e) Boltzmanns H-Theorem	132
f) Das Vorzeichen der Zeit	133
4. Schwankungserscheinungen	134
a) Die quadratische Streuung	134
b) Dichteschwankungen des idealen Gases	135
c) Energieschwankungen eines Gases der Temperatur T	136
5. Die barometrische Höhenformel	137
a) Herleitung nach den Gesetzen der Mechanik	137
b) Höhenformel und kinetische Gastheorie	139
c) Höhenformel und Thermodynamik	140
d) Höhenformel und Diffusion	141
6. Diffusion und Brownsche Bewegung	143
a) Diffusion	143
b) Brownsche Bewegung	144
c) Ein schematisches Modell	144
IV. Mathematische Erinnerungen und Beispiele.	
A Aus der Analysis	146
1. Kurvendiskussionen	146
2. Die Funktionen e^x , $\sin x$	148
3. Komplexe Zahlen	151
4. Drehung eines ebenen Koordinatensystems. Coriolis- und Zentrifugalkraft	154
5. Weitere Kurvendiskussionen	155
6. Die Stirlingsche Formel	158

Inhaltsverzeichnis.

VII

Seite

B. Aus der Vektorrechnung	160
1. Vektoralgebra	160
2. Vektoranalysis	162
Linienintegral und Fluß	162
Divergenz.	163
Gradient	164
Rotation	165
3. Vektoren und Tensoren in der Algebra	166
Orthogonale Transformation	167
Antisymmetrische Tensoren.	168
Symmetrische Tensoren	169
Sachverzeichnis	171