

Inhaltsübersicht.

Einleitung.

	Seite
I. Naturerscheinungen	1
II. Naturlehre	1

Erster Teil.

Mechanik.

§ 1. Gegenstand und Aufgabe der Mechanik	3
--	---

I. Mechanik des Punktes.

A. Beschreibung einiger Hauptarten von Bewegungen. (Phoronomie des Punktes.)

§ 2. Von der gleichförmigen Bewegung und von der Bewegung im allgemeinen	4
§ 3. Geschwindigkeit	5
§ 4. Der Fall auf der schiefen Ebene	7
§ 5. Die gleichmäßig beschleunigte Bewegung	8
§ 6. Der freie Fall	11
§ 7. Das Beharrungsgesetz und der vertikale Wurf	12
§ 8. Das Unabhängigkeitsgesetz. Der horizontale und der schiefe Wurf . .	14
§ 9. Zusammensetzung von Bewegungen, Geschwindigkeiten und Beschleunigungen	16
§ 10. Die gleichförmige Kreisbewegung und die Normalbeschleunigung . .	18
§ 11. Die harmonische Bewegung	20

B. Dynamik des Punktes.

α) Erklärung mechanischer Erscheinungen mittels der Begriffe Kraft und Masse (Dynamik im engeren Sinne).

§ 12. Kraft und Masse	23
§ 13. Materie und Masse. Dichte und spezifisches Gewicht	28
§ 14. Die drei Prinzipien der Dynamik des Punktes	29
§ 15. Zusammensetzung, Gleichgewicht und Zerlegung von Kräften mit gemeinsamem Angriffspunkt	31

	Seite
§ 16. Die schiefe Ebene und die Reibung	34
§ 17. Das einfache Pendel	36
§ 18. Zentripetal- und Zentrifugalkraft	39

β) Erklärung mechanischer Erscheinungen mittels der Begriffe
Arbeit und Energie (Energetik).

§ 19. Mechanische Arbeit	43
§ 20. Bewegungsenergie. — Aktuelle und potentielle Energie	46
§ 21. Das Kraftfeld der Erde und das Gravitationspotential	51

II. Mechanik starrer Systeme.

§ 22. Feste Körper und starre Systeme. Rein fortschreitende und rein drehende Bewegung. Kraftwirkungen an starren Systemen	55
§ 23. Drehung um eine feste Achse. Kraftmoment	56
§ 24. Kräfte am frei beweglichen starren System	59
§ 25. Schwerpunkt und Massenmittelpunkt	62
§ 26. Gleichgewichtslagen schwerer Körper	65
§ 27. Hebel und Hebelwage	67
§ 27a. Kraftübertragung durch die „einfachen Maschinen“	69
§ 28. Rotation fester Körper	72
§ 29. Winkelbeschleunigung. Trägheitsmoment	74
§ 30. Das physische Pendel. Torsionsschwingungen	76
§ 31. Erhaltung der Rotationsebene	78
§ 32. Zusammensetzung und Zerlegung von Rotationen. FOUCAULTSches Pendel	80
§ 33. Zusammenfassung und Abschluß der Mechanik starrer Systeme	82

III. Hydromechanik.

§ 34. Die Prinzipien der Mechanik der Flüssigkeiten	84
§ 35. Gestalt der Flüssigkeitsoberfläche. Druck in schweren Flüssigkeiten	85
§ 36. Archimedisches Gesetz. Bestimmung spezifischer Gewichte	87
§ 37. Einige Bewegungserscheinungen an Flüssigkeiten. Hydraulische Maschinen	89

IV. Aeromechanik.

§ 38. Die Prinzipien der Mechanik der Gase	94
§ 39. Das Gesetz von BOYLE-MARIOTTE und die Spannkraft der Luft	94
§ 40. Aufdruck in Gasen. Das Gewicht der Gase	97
§ 41. Der Luftdruck und dessen Abnahme mit der Höhe	99
§ 42. Einige Bewegungserscheinungen an Gasen	101
§ 43. Aeromechanische Zustände und Vorgänge in der Atmosphäre	102

V. Mechanik der Molekularwirkungen.

§ 44. Formänderungen fester Körper. Elastizität und Festigkeit	104
§ 45. Der Stoß	108
§ 46. Zusammendrückbarkeit tropfbarer Flüssigkeiten	109
§ 47. Die Molekulartheorie	110
§ 48. Kohäsion und Adhäsion	111

	Seite
§ 49. Kapillarercheinungen	112
§ 50. Diffusion, Lösung, Absorption	114

VI. Schwingungen und Wellenbewegungen.

§ 51. Einleitendes über Wellenbewegungen	117
a) Schwingungen von Punkten (Wiederholung und Erweiterung).	
§ 52. Sinusschwingungen und andere Schwingungsformen	118
§ 53. Zusammensetzung von Sinusschwingungen	120
b) Wellenbewegungen in eindimensionalen Punktreihen.	
§ 54. Phoronomische Beschreibung einer Wellenbewegung	121
§ 55. Superposition von Wellen. Interferenz. Reflexion	123
§ 56. Dynamische Bedingungen für Wellenbewegungen in eindimensionalen Punktreihen	126
c) Ausbreitung der Wellenbewegung nach zwei oder drei Dimensionen.	
§ 57. Kreiswellen, Kugelwellen, ebene Wellen	126
§ 58. HUYGENS' Elementarwellen	127
§ 59. Reflexion und Brechung ebener Wellen	128

Zweiter Teil.

Wärme, Schall, Licht.

I. Wärmelehre (Thermik und Kalorik).

A. Wärmegrade und Wärmemengen.

§ 60. Wärmegrad oder Temperatur. Thermometrie	130
§ 61. Wärmemenge und spezifische Wärme. Kalorimetrie	132

B. Abhängigkeit des Volumens und der mechanischen Spannung vom Wärmegrad.

§ 62. Ausdehnung fester und flüssiger Körper. Die Volumregel	135
§ 63. Ausdehnung gasförmiger Körper. Gesetz von GAY-LUSSAC	140

C. Abhängigkeiten zwischen Wärmegraden, Wärmemengen und Aggregatzuständen.

§ 64. Übersicht der Erscheinungen. Die Aggregatregel	142
§ 65. Schmelzen und Erstarren	143
§ 66. Sieden, Verdunsten, Verdampfen	144
§ 67. Spannkraft der Dämpfe	146
§ 68. Verflüssigung der Gase. Kritische Temperatur	148

D. Ausbreitung der Wärme.

§ 69. Wärmeleitung in festen Körpern	150
§ 70. Wärmeleitung in Flüssigkeiten und Gasen. Wärmeübertragung durch Konvektion	152

E. Wärmequellen. Wärme und Arbeit.

	Seite
§ 71. Wärmequellen	153
§ 72. Das mechanische Wärmeäquivalent	155
§ 73. Kalorische Maschinen	157
§ 74. Die kinetische Wärmetheorie	166

F. Wärmevorgänge in der Atmosphäre.

§ 75. Die Lufttemperatur	167
§ 76. Die Wärmevorgänge an der Erdoberfläche als Wirkungen der Sonnenwärme	168
§ 77. Absolute und relative Feuchtigkeit	171
§ 78. Atmosphärische Niederschläge	172
§ 79. Einige besondere meteorologische Vorgänge	173

II. Lehre vom Schall (Physikalische Akustik).

§ 80. Schallempfindung und physikalische Schallerscheinung	176
--	-----

A. Die Erregung des Schalles.

a) Abhängigkeit der Tonhöhe von der Schwingungszahl.

§ 81. Das Tonsystem. Absolute und relative Schwingungszahlen	176
--	-----

b) Schwingungen einiger musikalischer Schallerreger.

§ 82. Schwingende Saiten	179
§ 83. Klangfarbe und Schwingungsform	181
§ 84. Schwingende Stäbe und Platten	182

B. Die Luft als Schallvermittler und Schallerreger.

§ 85. Die Wellentheorie des Schalles. Ausbreitungsgeschwindigkeit	183
§ 86. Reflexion und Brechung, Beugung und Interferenz des Schalles. Das Mitschwingen	184
§ 87. Stehende Schwingungen in Luftsäulen	185
§ 88. Lippenpfeifen und Zungenpfeifen. Das menschliche Stimmorgan	188

C. Die Wahrnehmung des Schalles.

§ 89. Das Gehörorgan	190
--------------------------------	-----

III. Lehre vom Licht (Physikalische Optik).

§ 90. Lichtempfindungen und physikalische Lichterscheinungen	193
--	-----

A. Von der Ausbreitung des Lichtes im Raum.

§ 91. Lichtstrahl und Schatten	194
§ 92. Geschwindigkeit der Lichtausbreitung	195
§ 93. Lichtstärke und Beleuchtungsstärke	197

B. Reflexion des Lichtes.

§ 94. Reflexionsgesetz. Ebene Spiegel (Planspiegel)	199
§ 95. Hohlspiegel	201

C. Brechung des Lichtes.

	Seite
§ 96. Brechungsgesetz. Brechung an einer ebenen Fläche	204
§ 97. Astronomische und terrestrische Strahlenbrechung. Dämmerung. Luftspiegelungen	206
§ 98. Optische Prismen und Platten	208
§ 99. Sphärische Linsen	210

D. Farbenzerstreuung (Dispersion).

§ 100. Einfache und zusammengesetzte Lichtstrahlen	215
§ 101. Totale Dispersion. Achromasie	219
§ 102. Der Regenbogen	221

E. Vom Sehen und von den optischen Instrumenten.

§ 103. Vom Sehen	223
§ 104. Sehinkel. Größe des Netzhautbildes	226
§ 105. Einfaches und zusammengesetztes Mikroskop	227
§ 106. Die Fernrohre	228
§ 107. Ergänzungen aus der physiologischen und psychologischen Optik . .	230

F. Die Wellentheorie des Lichtes.

§ 108. Emissions- und Undulationstheorie	231
§ 109. Interferenz und Beugung des Lichtes	233
§ 110. Wellenlängen und Schwingungszahlen. Beugungsspektrum. NEWTON'sche Farbenringe	238
§ 111. Polarisiertes Licht	240
§ 112. Doppelbrechung des Lichtes	242

G. Strahlungsenergie. Strahlung im weiteren Sinne.

§ 113. Energie der Sonnenstrahlung. Absorption. Körperfarben	245
§ 114. Emission und Absorption des Lichtes. Spektralanalyse	247
§ 115. Unsichtbare Strahlen des Spektrums	249
§ 116. Fluoreszenz und Phosphoreszenz	251
§ 117. Wärmestrahlung. Weiteres über Energiestrahlung	252

Dritter Teil.

Magnetische und elektrische Erscheinungen.

A. Mechanische Vorgänge an magnetischen Körpern.

§ 118. Magnetische Pole. COULOMBS Gesetz für magnetische Kräfte	256
§ 119. Magnetische Feldstärke und Kraftlinien	259
§ 120. Weiches Eisen im magnetischen Felde. Arbeit beim Magnetisieren. Paramagnetische und diamagnetische Stoffe	260
§ 121. Das magnetische Kraftfeld der Erde	262

B. Mechanische Vorgänge an elektrischen Körpern (Elektrostatik).

	Seite
§ 122. Ladungsmenge. COULOMBSches Gesetz	267
§ 123. Ladungsgrad	269
§ 124. Elektrisches Feld. Elektrisches Potential	270
§ 125. Flächen gleichen Potentials. Elektrische Verteilung	273
§ 126. Kapazität Kondensatoren	274
§ 127. Arbeit beim Laden und Entladen	276

C. Der elektrische Strom.

§ 128. Potentialdifferenz und elektrischer Strom	279
§ 129. Die Stromstärke	282
§ 130. Der Leitungswiderstand	285
§ 131. Das OHMSche Gesetz für einen Stromkreis	287
§ 132. Das OHMSche Gesetz für Leiterstücke. Stromverzweigung	289

D. Stromenergie und Wärme.

§ 133. Umsetzung von Stromenergie in Wärme	292
§ 134. Glühlicht und Bogenlicht. Elektrische Öfen	294
§ 135. Umsetzung von Wärme in Stromenergie	297

E. Stromenergie und chemische Energie.

§ 136. Chemische Wirkungen des Stromes. Chemisches Maß der Stromstärke	299
§ 137. Galvanische Polarisation. Umwandlung chemischer Energie in Stromenergie	304

F. Mechanische Wirkungen zwischen Stromleitern und Magneten und von Stromleitern aufeinander.

§ 138. Kraftfeld eines Stromes. Bewegung von Magneten durch Ströme	306
§ 139. Elektromagnetismus	309
§ 140. Bewegung von Stromleitern. Wechselwirkung zwischen Stromleitern	312

G. Induktionsströme.

§ 141. Magneto-Induktion und Elektro-Induktion	314
§ 142. Die FOUCAULTschen Wirbelströme und die Selbstinduktion	318
§ 143. Telephon und Mikrophon. Induktionsapparate	319
§ 144. Generatoren und Motoren für Gleichstrom	323
§ 145. Elektrische Maschinen für Wechsel- und Drehstrom	328
§ 146. Elektrische Energieübertragung	332

H. Elektrizität in Gasen und Radioaktivität.

§ 147. Lichtelektrische Erscheinungen	333
§ 147a. Radioaktivität	336

J. Elektrische Schwingungen und elektrische Wellen.

§ 148. Elektrische Schwingungen	338
§ 149. Elektrische Wellen	340

K. Elektrische Erscheinungen der Atmosphäre.

§ 150. Lufterlektrizität, Gewitter, Polarlichter	345
--	-----

Vierter Teil.

Astronomie und mathematische Geographie.

A. Geozentrische Bewegungen der Himmelskörper.

	Seite
§ 151. Das Koordinatensystem des Horizontes	348
§ 152. Das Koordinatensystem des Äquators. Die tägliche Drehung des Fixsternhimmels	349
§ 153. Das Koordinatensystem der Ekliptik. Der jährliche Umlauf der Sonne	352
§ 154. Gestalt und Größe der Erde. Gradnetz der Erdkugel	353
§ 155. Siderisches und tropisches Jahr. Mittlerer Sonnentag. Zeitgleichung	355
§ 156. Der Mond	358
§ 157. Die Planeten	359

B. Das Kopernikanische Weltsystem.

§ 158. Geschichtlicher Überblick	361
§ 159. Die Achsendrehung der Erde	363
§ 160. Die Planetenbewegungen in heliozentrischer Darstellung	363
§ 161. Die KEPLERSchen Gesetze	367
§ 162. Die Erde als Planet	369
§ 163. Das Sonnensystem	372

C. Die NEWTONSche Gravitationsmechanik.

§ 164. Das Attraktionsgesetz	374
§ 165. Das Gravitationsgesetz	375
§ 166. Masse und Dichte der Planeten	377
§ 167. Die Präzession der Nachtgleichen. Ebbe und Flut	379

D. Die physische Beschaffenheit der Weltkörper.

§ 168. Die Glieder unseres Sonnensystems	380
§ 169. Die Fixsterne und Nebelflecke	382
§ 170. Der Bau des Weltalls. Die KANT-LAPLACESche Hypothese	384

Anhang	386
------------------	-----

Geschichtliche Übersicht	388
------------------------------------	-----

Sachregister	391
------------------------	-----