universität innsbruck
Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Lehrbuch der Experimentalphysik

Mechanik und Akustik

Wüllner, Adolf

Leipzig, 1870

Inhaltsverzeichniss

urn:nbn:at:at-ubi:2-7322

INHALTSVERZEICHNISS

ZUM ERSTEN BANDE.

MECHANIK UND AKUSTIK.

Seite

Einleitung
Aufgabe der Physik 1
Methode der Physik 2
Ableitung physikalischer Gesetze aus Messungen 9
Die in der Physik gebräuchlichen Maasse 11
Einige Messinstrumente. Der Comparator 13
Die Theilmaschine 15
Der Nonius. 20
Das Sphärometer 22
Das Kathetometer. 23
Der Theodolith 28

Erster Theil.

Die Lehre vom Gleichgewicht und der Bewegung der Körper.

Erster Abschnitt.

Die Lehre vom Gleichgewicht und von der Bewegung der Körper als solcher.

Erstes Kapitel.

Von der fortschreitenden Bewegung der Körper.

§. 1. Bewegung, ihre verschiedenen Arten. Definition der Geschwindigkeit und Beschleunigung 33
§. 2. Trägheit der Materie, Definition der Kraft. Maass derselben 35
§. 3. Dasein und Richtung der Schwere 36
§. 4. Atwood's Fallmaschine. 37
§. 5. Abhängigkeit der Bewegung von der Dauer der Kraftwirkung 40
§. 6. Abhängigkeit der Bewegung von der Grösse der Kraft und der zu bewegenden Gewichte 42
§. 7. Unabhängigkeit der Wirkung von Kräften von der Bewegung, welche ein Körper bereits besitzt 45
§. 8. Unabhängigkeit gleichzeitig wirkender Kräfte 46

Seite
§. 9. Das Kräfteparallelogramm 46
§. 10. Bedingungen des Gleichgewichts eines Punktes auf den beliebig viele beliebig gerichtete Kräfte einwirken. 48
§. 11. Allgemeine Gesetze der gleichförmig beschleunigten Bewegung, Wurfbewegung 51
§. 12. Bewegung auf der schiefen Ebene 56
§. 13. Masse 57
§. 14. Verschiedene Arten die Kraft zu messen; Princip der Gleichheit von Wirkung und Gegenwirkung, Princip der Erhaltung der Kraft . . 60
§. 15. Bewegung in Folge inconstanter Kräfte. Maass solcher Kräfte. . . . 63

Zweites Kapitel.

Von den drehenden Bewegungen.

§. 16. Entstehung der drehenden Bewegung 64
§. 17. Die statischen Momente 66
§. 18. Mittelpunkt paralleler Kräfte 69
§. 19. Gleichgewicht eines Systems, an dem beliebige Kräfte angreifen. . . 72
§. 20. Schwerpunkt; Stabilität 75
§. 21. Die Wage; Bedingungen der Brauchbarkeit und Empfindlichkeit; Einrichtung und Aufstellung derselben 79
§. 22. Methode der Wägungen 86
§. 23. Specifisches Gewicht und Dichtigkeit 88
§. 24. Das Pendel 90
§. 25. Isochronismus kleiner Oscillationen; Gesetz der Längen 91
§. 26. Angenäherte Schwingungsdauer des einfachen Pendels. 92
§. 27. Das physische Pendel 95
§. 28. Bestimmung der Trägheitsmomente. 96
§. 29. Anwendung der Sätze von den Trägheitsmomenten zur Bestimmung der Schwingungsdauer des physischen Pendels 98
§. 30. Experimenteller Beweis, dass die Schwingungsdauer des Pendels der Quadratwurzel aus der Beschleunigung umgekehrt proportional ist 100
§. 31. Correction wegen der Amplitude 102
§. 32. Bestimmung von g; Methode von Borda 103
§. 33. Bestimmung von g mit dem Reversionspendel. 106
§. 34. Anwendung des Pendels bei Uhren. 110
§. 35. Allgemeine Anwendung der Pendelsgesetze 111
§. 36. Centripetalkraft und Centrifugalkraft 113
§. 37. Erhaltung der Rotationsebene 116
§. 38. Foucaults Pendelversuch 119

Drittes Kapitel.

Von der allgemeinen Gravitation.

§. 39. Allgemeine Anziehung; Kepplers Gesetze 122
§. 40. Die Anziehung ist gegen die Sonne gerichtet 123
§. 41. Entwicklung des Anziehungsgesetzes 124
§. 42. Identität der Schwere und der allgemeinen Anziehung 127
Anziehung einer Hohlkugel auf ausser ihr befindliche Massen . . . 129
§. 43. Verschiedenheit von g in verschiedenen Breiten 133

Seite
§. 44. Dichtigkeit der Erde; Versuche von Cavendish und Reich 136
§. 45. Versuche von Maskelyne 140
§. 46. Methode von Airy; Anziehung der Masseneinheiten 142
§. 47. Ebbe und Fluth 146
Litteratur des ersten Abschnittes 148

Zweiter Abschnitt.

Von dem Gleichgewicht und der Bewegung der Körper in ihren einzelnen Theilen.

Erstes Kapitel.

Von den festen Körpern.

§. 48. Beschaffenheit der Materie; Atomistische Theorie 152
§. 49. Die Aggregatzustände 164
§. 50. Elasticität 166
§. 51. Elasticität beim Zuge; Elasticitätscoefficient. 168
§. 52. Volumänderung während des Zuges; Quercontraction 172
§. 53. Zusammendrückbarkeit der Körper; Kugel und Cylinder. 179
§. 54. Torsionselasticität; Methoden von Wertheim und Coulomb 188
§. 55. Beziehung zwischen dem Torsions- und Elasticitäts-Coefficienten. . . 194
§. 56. Biegungselasticität 198
§. 57. Grenze der Elasticität 202
§. 58. Festigkeit 204
§. 59. Stoss der Körper. 206
§. 60. Adhäsion 210
§. 61. Reibung 211

Zweites Kapitel.

Von den tropfbar flüssigen Körpern.

§. 62. Constitution der Flüssigkeiten 212
§. 63. Compressibilität der Flüssigkeiten 213
§. 64. Gleichmässige Fortpflanzung des Druckes 222
§. 65. Einfluss der Schwere 223
§. 66. Hydrostatisches Paradoxon 225
§. 67. Auftrieb 226
§. 68. Seitendruck 227
§. 69. Communicirende Röhren 228
§. 70. Archimedisches Princip 230
§. 71. Schwimmende Körper 233
§. 72. Bestimmung des specifischen Gewichtes fester Körper 235
§. 73. Bestimmung des specifischen Gewichtes der flüssigen Körper. 238
Aräometer für besondere Flüssigkeiten; Alkoholometer 242
§. 74. Molekularwirkungen zwischen flüssigen und festen Körpern 245
§. 75. Oberflächenspannung der Flüssigkeiten; Normaldruck 246
§. 76. Einfluss der Wände 249
§. 77. Niveauänderungen in capillaren Röhren. 253
§. 78. Steighöhen in capillaren Röhren; zwischen Platten 257

Seite
§. 79. Capillaritätsconstanten 263
§. 80. Bewegungen in Folge von Capillarwirkungen 271
§. 81. Auflösung 273
§. 82. Mischung und Schichtung der Flüssigkeiten. Plateaus Versuche über Gleichgewichtsfiguren 274
§. 83. Diffusion 279
§. 84. Endosmose 280
§. 85. Ausfluss der Flüssigkeiten; Torricellis Theorem. 286
§. 86. Ausflussmenge 288
§. 87. Gesetze des Ausflusses durch capillare Röhren 292
§. 88. Constitution des ausfliessenden Strahles 295

Drittes Kapitel.

Von den gasförmigen Körpern.

§. 89. Allgemeine Beschaffenheit der Gase 302
§. 90. Eigenschaften, welche den Gasen und Flüssigkeiten gemeinsam sind 303
§. 91. Das Barometer 307
§. 92. Construction des Barometers 309
§. 93. Verschiedene Formen des Barometer; Gefässbarometer 311
§. 94. Correction wegen der Capillarität 315
§. 95. Heberbarometer 316
§. 96. Aneoridbarometer. 320
§. 97. Anwendung des Barometers in der Meteorologie 321
§. 98. Grösse des Luftdruckes 324
§. 99. Mariotte'sches Gesetz 325
Versuche von Oersted, Despretz, Dulong nnd Arago 328
Versuche von Pouillet. Seite 331. Versuche von Regnault 333
§. 100. Anwendung des Mariotte'schen Gesetzes zur Bestimmung der Abnahme des Luftdruckes mit der Höhe; barometrische Höhenmessungen . . 340
§. 101. Anwendung des Mariotte'schen Gesetzes auf Manometer 346
§. 102. Volumenometer von Regnault und Kopp. 349
§. 103. Die Luftpumpe 354
§. 104. Fall der Körper im luftleeren Raum. 365
§. 105. Quecksilberluftpumpe 365
§. 106. Die Compressionsmaschine. 369
§. 107. Flüssigmachen der Gase. 373
§. 108. Molekularwirkungen zwischen festen und gasförmigen Körpern . . . 375
§. 109. Moser'sche Bilder. 377
§. 110. Absorption der Gase durch Flüssigkeiten 379
§. 111. Ausströmen der Gase 386
§. 112. Diffusion der Gase 391
§. 113. Stoss und Widerstand der Luft 394

Dritter Abschnitt.

Von der Wellenbewegung.

Erstes Kapitel.

Theoretische Principien der Wellenbewegung.

§. 114. Schwingende Bewegung eines Punktes. 397
§. 115. Gesetze der schwingenden Bewegung eines Punktes 399
§. 116. Geometrische Darstellung der Schwingungen eines Punktes. 405

Seite

§. 117. Schwingende Bewegung eines Punktes unter Annahme eines anderen Kraftgesetzes; logarithmisches Decrement 406
§. 118. Schwingung von Punktreihen; Entstehuug der Wellen 409
§. 119. Mathematische Darstellung der Wellenbewegung einer Punktreihe. . 413
§. 120. Zusammensetzung mehrerer Wellenbewegungen; Interferenz 416
§. 121. Interferenz von Wellen, welche sich in entgegengesetzter Richtung fortpflanzen; Bildung stehender Wellen 420
§. 122. Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wellenbewegung 425
§. 123. Zusammensetzung mehrerer Wellenbewegungen, deren Schwingungen nicht gleich gerichtet sind; elliptische Schwingungen. 431
§. 124. Zusammensetzung von Schwingungen verschiedener Wellenlänge . . 439
§. 125. Schwingungen eines Systems von Punkten 447
§. 126. Huyghens'sches Princip 450
§. 127. Fortpflanzung der Wellen in nicht homogenen Systemen; Reflexion 456
§. 128. Brechung der Wellen 462

Zweites Kapitel.

Von der Wellenbewegung fester Körper.

§. 129. Schwingende Bewegung einzelner Theile fester Körper in Folge der Elasticität 466
§. 130. Longitudinale Schwingungen von Stäben. 468
§. 131. Schwingungsdauer von Stäben. 470
§. 132. Theilung der schwingenden Stäbe; Knotenpunkte 475
§. 133. Transversale Schwingungen der Saiten. 478
§. 134. Stehende Schwingungen von fadenförmigen durch Spannung elastischen Körpern; Theilung der Saiten 482
§. 135. Einfluss der Steifigkeit der Saiten 490
§. 136. Transversalschwingungen von Stäben 492
§. 137. Transversalschwingungen von Platten; Klangfiguren 499
§. 138. Drehende Schwingungen von Stäben. 507
§. 139. Zusammengesetzte Schwingungen von Stäben und Saiten. 512
Versuche von Helmholtz und Lissajous 520

Drittes Kapitel.

Wellenbewegung flüssiger und gasförmiger Körper.

§. 140. Longitudinale Wellen in Flüssigkeiten und Gasen 527
§. 141. Stehende Wellen in Flüssigkeitscylindern 534
§. 142. Transversale Wellen in Flüssigkeiten; Versuche der Gebr. Weber. . 536
§. 143. Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wasserwellen 539
§. 144. Die Ursachen der Flüssigkeitswellen 542
§. 145. Durchkreuzung und Reflexion der Wellen 545

Vierter Abschnitt.

Vom Schalle.

Erstes Kapitel.

Ueber die Erregung des Schalles.

§. 146. Von der Ursache des Schalles 550
§. 147. Qualität des Schalles 552

Seite
§. 148. Bestimmung und Vergleichung der Schwingungszahlen 554
§. 149. Von dem Verhältniss der Töne und den Intervallen 559
§. 150. Von den mehrfachen Accorden 561
§. 151. Die Tonleiter 563
§. 152. Die musikalische Temperatur 573
§. 153. Die absolute Schwingungszahl der Töne 577
§. 154. Analyse des Klanges 581
§. 155. Klänge durch Schwingungen fester Körper 592
§. 156. Klänge durch Schwingungen luftförmiger Körper; gedeckte und offene Pfeifen; kubische Pfeifen 603
§. 157. Töne durch Schwingung von Flüssigkeitscylindern 618
§. 158. Von den Zungenpfeifen; Theorie von W. Weber; weiche Zungen; Theorie von Helmholtz 621
§. 159. Die Blaseinstrumente 633
§. 160. Die menschliche Stimme 635
§. 161. Die menschliche Sprache 640

Zweites Kapitel.

Von der Ausbreitung und Wahrnehmung des Schalles.

§. 162. Ausbreitung des Schalles in der Luft; Fortpflanzungsgeschwindigkeit nach den Messungen der französischen Akademie, Moll und van Beek, Bravais und Martins sowie von Regnault 648
§. 163. Indirekte Messung der Schallgeschwindigkeit 658
§. 164. Schallgeschwindigkeit in festen Körpern 663
§. 165. Geschwindigkeit des Schalles in flüssigen Körpern 669
§. 165. Reflexion des Schalles; Sprachrohr 671
§. 167. Uebergang des Schalles in andere Mittel; Brechung; Resonanz . . . 675
§. 168. Das menschliche Ohr 679
§. 169. Einfluss der Bewegung des tönenden Körpers oder des Ohres auf die Höhe des wahrgenommenen Tones 682
§. 170. Interferenz des Schalles; Wellen gleicher Länge 684
§. 171. Interferenz von Wellen ungleicher Länge; Stösse 690
§. 172. Combinationstöne; Theorie von Helmholtz 694
§. 173. Ursachen der Consonanz und Dissonanz 698