

# **Universitäts- und Landesbibliothek Tirol**

## **Vorlesungen über technische Mechanik**

in sechs Bänden

Dynamik

**Föppl, August**

**1909**

Inhaltsübersicht

## Inhaltsübersicht.

	Seite
<b>Erster Abschnitt. Dynamik des materiellen Punktes . . .</b>	<b>1—122</b>
§ 1. <i>Einleitung</i> . . . . .	1
§ 2. <i>Der Flächensatz</i> . . . . .	4
Drall . . . . .	6
Zentralbewegung . . . . .	11
Sektorengeschwindigkeit . . . . .	13
§ 3. <i>Das Potential</i> . . . . .	13
Wirbelfreie und Wirbelfelder . . . . .	15
Perpetuum mobile . . . . .	16
Potentialunterschied . . . . .	18
Potentialgefäll. . . . .	21
Kraftlinien . . . . .	23
Geoid. . . . .	24
§ 4. <i>Die einfache harmonische Schwingung</i> . . . . .	26
Schwingungsdauer . . . . .	31
Elliptische Schwingung . . . . .	31
§ 5. <i>Andere Fälle der harmonischen Schwingungen</i> . . . . .	34
Torsionsschwingungen . . . . .	34
Gekoppelte Schwingungen . . . . .	37
§ 6. <i>Gedämpfte Schwingungen</i> . . . . .	43
Aperiodische Bewegung . . . . .	47
Schwingungsdauer der gedämpften Schwingungen . . . . .	49
Logarithmisches Dekrement . . . . .	51
§ 7. <i>Dämpfung durch gewöhnliche Reibung</i> . . . . .	52
Dem Quadrate der Geschwindigkeit proportionale Dämpfung	57
§ 8. <i>Erzwungene Schwingungen</i> . . . . .	58
Phasenunterschied . . . . .	64
Resonanz . . . . .	66
§ 9. <i>Allgemeine Lösung der Differential-Gleichung für die erzwungenen Schwingungen</i> . . . . .	67
Schwebungen . . . . .	70
§ 10. <i>Kritische Geschwindigkeiten</i> . . . . .	72
Fouriersche Reihen . . . . .	75
§ 11. <i>Näherungstheorie für das einfache Pendel</i> . . . . .	77

	Seite
§ 12. <i>Genauere Theorie der ebenen Pendelschwingungen</i> . . . . .	80
Elliptische Integrale . . . . .	83
Genauere Näherungsformel . . . . .	85
§ 13. <i>Schwingungen auf der Zykloide</i> . . . . .	86
Brachistochrone . . . . .	89
Rücklauf bei Kegelbahn . . . . .	97
§ 14. <i>Anwendung des Seilpolygons auf die Dynamik des materiellen Punktes</i> . . . . .	99
Beispiel . . . . .	102
<b>Aufgaben zum ersten Abschnitt</b> . . . . .	106—122
Vial (4. Aufg.) . . . . .	108
Fadenspannung vom Pendel (8. Aufg.) . . . . .	115
DrehSchwingungen eines gefederten Wagens (9. Aufg.) . . . . .	115
Gekoppelte Schwingungen von zwei Eisenbahnwagen . . . . .	117
<b>Zweiter Abschnitt. Dynamik des Punkthaufens</b> . . . . .	123—163
§ 15. <i>Das Prinzip von d'Alembert</i> . . . . .	123
Trägheitskräfte . . . . .	126
§ 16. <i>Festigkeitsberechnungen für bewegte Körper</i> . . . . .	130
§ 17. <i>Das physische Pendel</i> . . . . .	132
Reduzierte Pendellänge . . . . .	135
§ 18. <i>Schwerpunkts- und Flächensätze für den Punkthaufen</i> . . . . .	137
Drall eines Punkthaufens, dessen Schwerpunkt ruht . . . . .	141
Unveränderliche Ebene . . . . .	142
§ 19. <i>Einfache Anwendungen des Flächensatzes</i> . . . . .	145
Umdrehung einer Katze beim Fallen . . . . .	146
§ 20. <i>Massenausgleich bei Schiffsmaschinen nach Schlick</i> . . . . .	153
§ 21. <i>Anwendung des Flächensatzes auf die Turbinentheorie</i> . . . . .	162
<b>Dritter Abschnitt. Dynamik des starren Körpers</b> . . . . .	164—260
§ 22. <i>Das Trägheits-Ellipsoid</i> . . . . .	164
§ 23. <i>Drall und Drallellipsoid</i> . . . . .	169
§ 24. <i>Die freien Achsen</i> . . . . .	179
§ 25. <i>Wirkung eines Kräftepaares auf einen freien starren Körper</i> . . . . .	184
Drehstoß . . . . .	187
§ 26. <i>Bewegung eines starren Körpers um einen festen Punkt ohne äußere Kräfte</i> . . . . .	188
Polodie und Herpolodie . . . . .	191
§ 27. <i>Die stabilen Drehachsen</i> . . . . .	192
§ 28. <i>Die Eulerschen Gleichungen</i> . . . . .	195
§ 29. <i>Ein einfaches Beispiel</i> . . . . .	200
§ 30. <i>Stöße am starren Körper</i> . . . . .	204
Gegenseitigkeit der Stoßgeschwindigkeiten . . . . .	206
Prinzip von d'Alembert für Stöße . . . . .	212

	Seite
§ 31. Satz von Carnot über den Verlust von lebendiger Kraft beim Stoße starrer Körper . . . . .	213
§ 32. Die Kreiselbewegung . . . . .	222
§ 33. Die pseudoreguläre Präzession . . . . .	225
Nutation . . . . .	230
§ 34. Einwirkung eines Stoßes auf den schnell rotierenden Kreisel	231
§ 35. Die strenge Lösung des Kreiselproblems für den symmetrischen schweren Kreisel . . . . .	234
Hauptgleichung des Kreiselproblems . . . . .	237
§ 36. Die reguläre Präzession . . . . .	238
§ 37. Die Verwendung der Kreiseltheorie in der Praxis . . . . .	242
Drehung von Schwungradenebene . . . . .	243
Bumerang . . . . .	248
Seitenablenkung von Geschossen . . . . .	249
Rollendes Rad . . . . .	251
Billardball . . . . .	255
§ 38. Ebene Bewegung des starren Körpers . . . . .	256
<b>Vierter Abschnitt. Schwingungen elastischer Körper . . . . .</b>	<b>261—313</b>
§ 39. Biegungsschwingungen von Stäben mit gleichförmig ver- teilter Masse . . . . .	261
Grundschiwingung und Oberschwingungen . . . . .	266
§ 40. Allgemeiner Lösung der Schwingungsgleichung . . . . .	267
§ 41. Biegungsschwingungen von Schiffen . . . . .	271
§ 42. Torsionsschwingungen von langen Wellen . . . . .	275
Ungleichförmigkeitsgrad von Maschinen . . . . .	277
§ 43. Biegungsschwingungen von schnell umlaufenden Wellen . . . . .	283
§ 44. Mechanische Ähnlichkeit; Theorie der Modelle . . . . .	302
<b>Aufgaben zum 2., 3. und 4. Abschnitte . . . . .</b>	<b>313—342</b>
Biegungsbeanspruchung von Pleuelstangen (12. Aufg.) . . . . .	316
Reversionspendel (16. Aufg.) . . . . .	320
Festigkeitsberechnung von Glockenstuhl (17. Aufg.) . . . . .	321
Biegungsbeanspruchung von Pendel (18. Aufg.) . . . . .	323
Trägheitsmomente von Kegel (21. Aufg.) . . . . .	325
Schief aufgekeilter Schwungring (24. Aufg.) . . . . .	328
Drehstoß an Ring (25. Aufg.) . . . . .	331
Gyroskop (28. Aufg.) . . . . .	334
Bifilare Aufhängung (30. Aufg.) . . . . .	337
Rollbewegung von Schiffen (31. Aufg.) . . . . .	338
<b>Fünfter Abschnitt. Die Relativbewegung . . . . .</b>	<b>343—362</b>
§ 45. Vorbemerkungen . . . . .	343
§ 46. Der Satz von Coriolis . . . . .	345

	Seite
§ 47. <i>Die Zusatzkräfte bei der Relativbewegung</i> . . . . .	348
Fallender Stein . . . . .	350
Südliche Ablenkung . . . . .	354
<b>Aufgaben zum fünften Abschnitte</b> . . . . .	356—362
Harmonische Schwingungen relativ zu einer rotierenden Scheibe (35. und 36. Aufg.). . . . .	358
<b>Sechster Abschnitt. Hydrodynamik</b> . . . . .	363—408
§ 48. <i>Die Ansätze der Hydrodynamik</i> . . . . .	363
Mischbewegung. . . . .	365
Zähigkeit . . . . .	366
§ 49. <i>Die Darstellungsmittel der Hydrodynamik</i> . . . . .	367
§ 50. <i>Die hydrodynamischen Gleichungen von Euler</i> . . . . .	370
§ 51. <i>Wirbelbewegung und wirbelfreie Bewegung</i> . . . . .	379
Satz von Lagrange . . . . .	381
Geschwindigkeitspotential . . . . .	384
Maß für den Wirbel . . . . .	386
§ 52. <i>Allgemeine Integration der Bewegungsgleichungen für die     wirbelfreie Bewegung</i> . . . . .	387
§ 53. <i>Bewegung einer Kugel in einer vollkommenen Flüssigkeit</i> .	390
§ 54. <i>Strömung in Röhren; Zähigkeit</i> . . . . .	400
Kritische Geschwindigkeit . . . . .	403
Poiseuillesches Gesetz. . . . .	406
Einfacher Ansatz für die Berücksichtigung der Misch- bewegung. . . . .	407
<b>Zusammenstellung der wichtigsten Formeln</b> . . . . .	409—419
<b>Sachverzeichnis</b> . . . . .	420—422