

Inhaltsübersicht.

	Seite
Erster Abschnitt. Dynamik des materiellen Punktes	1—105
§ 1. <i>Einleitende Bemerkungen</i>	1
§ 2. <i>Der Flächensatz</i>	5
Beweis mit Vektoren	6
Drall	8
Beweis nach der Koordinatenmethode	8
Flächensatz für die Centralbewegung	11
Sektorengeschwindigkeit	14
§ 3. <i>Das Potential</i>	15
Wirbelfreie Kraftfelder und Wirbelfelder	16
Zusammenhang mit dem Satze von der Erhaltung der Energie	17
Kraftfelder, die von Centralkräften herrühren	18
Potentialunterschied	20
Potentialgefäll	23
Niveauflächen	24
Kraftlinien	24
Anwendung auf das Geoid	26
§ 4. <i>Die harmonische Schwingung</i>	28
Gradlinige Schwingung	29
Elliptische Schwingung	33
§ 5. <i>Gedämpfte Schwingungen</i>	36
Periodische und aperiodische Bewegung	39
Logarithmisches Decrement	43
§ 6. <i>Erzwungene Schwingungen</i>	45
Phasenunterschied	50
Resonanz	51
Schwebungen	56
§ 7. <i>Die Planetenbewegung</i>	57
Deutung des dritten Kepler'schen Gesetzes	62
Gravitationsgesetz von Newton	66
Problem der drei Körper	67

	Seite
Zweite Ableitung des Gravitationsgesetzes	68
§ 8. <i>Näherungstheorie für das einfache Pendel</i>	71
§ 9. <i>Genauere Theorie der ebenen Pendelschwingungen</i>	74
Strenge Formel für die Schwingungszeit	78
Genauere Näherungsformel.	80
§ 10. <i>Schwingungen auf der Cycloide</i>	80
Isochronismus der Schwingungen	82
Brachistochrone	83
Zahlenbeispiel	92
Aufgaben 1—9	94
Vial und Vialcentrum	100
Zweiter Abschnitt. Dynamik des starren Körpers und des	
Punkthaufens	106—288
§ 11. <i>Das Princip von d'Alembert</i>	106
Trägheitskräfte	108
Verbindung des Principis von d'Alembert mit dem Princip	
der virtuellen Geschwindigkeiten	110
Verträglichkeit der virtuellen Verschiebungen mit den	
Systembedingungen	112
§ 12. <i>Anwendung auf das physische Pendel</i>	112
Reducirte Pendellänge und Schwingungsmittelpunkt	115
§ 13. <i>Schwerpunkts- und Flächensätze für den Punkthaufen.</i>	117
Aussage des Flächensatzes in Worten	119
Besondere Fälle	120
Unveränderliche Ebene	122
§ 14. <i>Einfache Anwendungen des Flächensatzes</i>	125
Fallende Katze	126
Aenderung der Tagesdauer infolge einer Zusammenziehung	
des Erdballs	128
Umdrehung eines Luftballons durch innere Kräfte	130
Schaukel	132
§ 15. <i>Massenausgleichung bei Schiffsmaschinen nach dem Ver-</i>	
<i>fahren von Schlick</i>	133
Allgemeine Bedingung für den Massenausgleich	134
Näherungsverfahren von Schlick	136
§ 15a. <i>Anwendung des Flächensatzes auf die Theorie der Turbinen</i>	141
§ 16. <i>Die freien Axen</i>	143
Ableitung eines Satzes über geometrische Produkte	146
§ 17. <i>Der Drall in Bezug auf die Drehaxe selbst</i>	150
Zusammenhang zwischen freien Axen und Hauptträgheits-	
axen	153
§ 18. <i>Wirkung eines Kräftepaares auf einen freien starren</i>	
<i>Körper</i>	154

	Seite
Bedingung für das Zusammenfallen der Drehaxe mit dem Momentenvektor des Kräftepaars	155
Impuls des Kräftepaars	156
§ 19. <i>Bewegung eines starren Körpers um einen festen Punkt ohne äussere Kräfte</i>	157
Trägheitsellipsoid	160
Allgemeine Lösung der in § 18 gestellten Aufgabe	161
Unveränderliche Ebene des Problems	163
Polodie und Herpolodie.	167
§ 20. <i>Die stabilen Drehaxen</i>	168
§ 21. <i>Die Euler'schen Gleichungen</i>	170
Nutation der Erdaxe, Integration der Gleichungen	174
§ 22. <i>Anwendung auf ein einfaches Beispiel</i>	176
§ 23. <i>Bewegung um einen festen Punkt unter der Einwirkung äusserer Kräfte</i>	179
Kugelkreisel	181
Differentialgleichungen des Problems	182
Einfachste Lösung der Gleichungen, reguläre Präcession.	184
Langsame und schnelle Präcession.	188
§ 24. <i>Die pseudoreguläre Präcession</i>	189
Einfluss eines Stosses auf den schnell rotirenden Kreisel, sehr verschieden je nach der Dauer des Stosses	196
Umlaufzeit bei der pseudoregulären Präcession	197
§ 25. <i>Die Verwendung der Kreiseltheorie in der Praxis. Uebersicht über verwandte Bewegungen</i>	198
Uebertragung der für den Kugelkreisel gefundenen Resultate auf den symmetrischen Kreisel	199
Schwungring, auf einer Locomotive angebracht	200
Zahlenbeispiele (Laval'sche Dampfturbine auf einem Schiffe)	204
Bewegung des Bumerang	205
Seitenablenkung rotirender Geschosse	206
Das rollende Rad	208
§ 25 a. <i>Stösse am starren Körper</i>	213
Satz von der Gegenseitigkeit der Stossgeschwindigkeiten	215
Anwendbarkeit des Satzes von der lebendigen Kraft auf Stossvorgänge	216
Anwendung des Principis von d'Alembert auf Stösse am starren Körper	222
§ 25 b. <i>Der Satz von Carnot über den Verlust an lebendiger Kraft beim Stosse starrer Körper</i>	222
Grader, centraler Stoss	224
Schiefer und excentrischer Stoss	225
Stoss durch Festhalten eines Punktes	229

	Seite
Gültigkeitsbedingungen für den Carnot'schen Satz	231
§ 26. <i>Schwingungen von Stäben mit gleichförmig vertheilter Masse</i>	231
Grundschiwingung	236
Obertöne	237
§ 27. <i>Schwingungen von schnell umlaufenden schwanken Wellen.</i> <i>(Laval'sche Turbinenwelle.)</i>	238
Einfluss eines Richtungsunterschieds zwischen Rotationsaxe und Hauptträgheitsaxe	240
Kritische Geschwindigkeit	242
Ruhiger Gang, durch schnellen Antrieb zu erzielen	244
Aufstellung der allgemeinen Bewegungsgleichungen und deren Lösung	248
Anschauliche Darstellung der Schwingungsbewegung	253
Vereinfachte Formel für die kritische Tourenzahl	255
§ 28. <i>Schwingungen von schnell umlaufenden Hängespindeln.</i>	256
Bedingungen für den ruhigen Gang	263
Aufgaben 10—28	265
Biegungsbeanspruchung der Pleuelstange einer Dampf- maschine	268
Reversionspendel	272
Trägheitsmomente eines Kegels	274
Schief aufgekeiltes Schwungrad	276
Gyroscop	281
Biflare Aufhängung	283
Pendelnde Bewegung eines Schiffes	286
Dritter Abschnitt. Die Relativbewegung	289—306
§ 29. <i>Der Satz von Coriolis</i>	289
Aussage des Satzes in Worten	296
§ 30. <i>Andere Ableitung des Satzes von Coriolis</i>	298
§ 31. <i>Die Zusatzkräfte bei der Relativbewegung</i>	300
Zusammenhang mit dem Princip von d'Alembert	301
Abweichung eines fallenden Steins von der Lothlinie	301
Seitenablenkung eines Geschosses wegen der Drehung der Erde	304
Gültigkeit der Mechanik für die Bewegungen relativ zur Erde	306
Vierter Abschnitt. Dynamik zusammengesetzter Sy- steme	307—359
§ 32. <i>Die Gleichungen von Lagrange</i>	307
Allgemeine Coordinaten	309
Virtuelle Bewegungen der Systeme von mehreren Frei- heitsgraden	311
Reduction der äusseren Kräfte auf eine der Coordinaten	312

	Seite
Ausdrücke für die lebendige Kraft des Systems	313
Anwendung des Principis von d'Alembert	313
Zurückführung der hierbei auftretenden Summenausdrücke auf Differential-Quotienten der lebendigen Kraft	314
Gleichung von Lagrange	315
Besprechung der Voraussetzungen	315
§ 33. <i>Anwendung der Lagrange'schen Gleichungen zur Lösung von Aufgaben</i>	316
Physisches Pendel	316
Glocke und Klöppel	318
Andere Methoden zur Ableitung der Bewegungsgleichungen	321
Bedingung für das Nichtanschlagen des Klöppels	323
§ 34. <i>Schwingungen eines Regulators</i>	326
Pendeln von parallel geschalteten Maschinen	327
Pendelschwingungen relativ zu einem rotirenden Raume	328
Formel für die Schwingungsdauer	334
Centrifugalregulator	334
Schwingungen mit kleinem Ausschlage	340
Ohne Reibung ist der Gang des Regulators nicht stabil	342
§ 35. <i>Das Princip von Hamilton</i>	343
Gleichwerthigkeit mit den Gleichungen von Lagrange	347
Anwendung der allgemeinen Principien der Mechanik auf die Elektrodynamik	348
§ 36. <i>Mechanische Aehnlichkeit; Theorie der Modelle</i>	349
Modell einer Trag-Construction	351
Dynamische Aehnlichkeit	353
Modell eines Schiffes	355
Aufgabe über ein Brückenmodell	356
Zurückgehen auf die specielle mechanische Theorie	359
Fünfter Abschnitt. Hydrodynamik	360—487
§ 37. <i>Die Untersuchungsmethoden der Hydrodynamik</i>	360
Mangel an physikalischer Genauigkeit	361
Methode von Euler	364
Methode von Lagrange	365
§ 38. <i>Die hydrodynamischen Gleichungen von Euler</i>	366
Continuitätsbedingung	368
Divergenz oder Quelle	369
Beschleunigungs-Componenten	370
§ 39. <i>Wirbelbewegung und wirbelfreie Bewegung</i>	374
Wasserwirbel in der Umgangssprache	375
Geschwindigkeitspotential	378
Maass für den Wirbel	380

	Seite
Quirl	380
§ 40. <i>Allgemeine Integration der Bewegungsgleichungen für die wirbelfreie Bewegung</i>	381
Zusammenhang zwischen kinetischer Energie, potentieller Energie und Druck	383
Satz von Lagrange	383
§ 41. <i>Bewegung einer Kugel in einer vollkommenen Flüssigkeit</i>	385
Ausdrücke für das Geschwindigkeitspotential	388
Resultirender Flüssigkeitsdruck gleich Null	392
Energetische Betrachtung über den Flüssigkeitswiderstand	393
Oberflächenwellen bei der Fahrt eines Schiffes	395
Unterseeisches Boot	395
§ 42. <i>Zusammenhang des vorhergehenden Problems mit einem Probleme aus der Lehre vom Magnetismus</i>	397
Kugelförmiger Hohlraum im Eisen	397
Eisenkugel im homogenen Magnetfelde	399
§ 43. <i>Die zweidimensionalen Probleme</i>	399
Stromfunction	401
Zusammenhang zwischen complexen Zahlen und Vektoren	403
Strömung um einen Cylinder	407
Versuche von Hele-Shaw	409
§ 44. <i>Die Flüssigkeitsstrahlen</i>	411
Bedingung für die freie Grenzfläche	413
Contractions-Coefficient	421
Anwendung auf die Berechnung des Flüssigkeitswiderstandes	422
§ 45. <i>Die Sätze von Helmholtz über die Wirbelbewegungen</i>	424
Wirbelfaden	425
Stärke des Wirbelfadens	426
Fortdauer der Wirbel	430
Anwendung auf atmosphärische Wirbel	431
Wetterschiessen	432
§ 46. <i>Wellenbewegungen</i>	433
Theorie von Hagen	434
Continuitätsbedingung in der Lagrange'schen Form	438
Abnahme der Wellenbewegung mit der Tiefe	441
Fortschritungsgeschwindigkeit der Wellen	444
§ 46 a. <i>Gezeiten-Wellen</i>	449
Unterschied gegen die Oberflächenwellen	451
Fortschritungsgeschwindigkeit	453
§ 47. <i>Strömung in Röhren; die Zähigkeit des Wassers</i>	454
Kritische Geschwindigkeit nach Reynolds	454

	Seite
Zähigkeitscoefficient	456
Gesetz von Poiseuille für enge Röhren	459
Röhren von grösserem Durchmesser	460
Gradlinige Strömung nicht mehr stabil	460
§ 48. <i>Die Bewegungsgleichungen für zähe Flüssigkeiten</i>	463
Vergleich mit den Spannungen in einem deformirten festen Körper	466
Aufstellung der Bewegungsgleichungen.	469
Bewegung einer Kugel in einer zähen Flüssigkeit.	470
Bewegungswiderstand der Kugel	472
Reibungen zwischen gut geschmierten Maschinentheilen .	473
§ 48a. <i>Der Satz von Carnot über den Verlust an lebendiger Kraft in der technischen Hydraulik</i>	474
Angeblicher Beweis für den Satz	477
§ 49. <i>Grundwasserströmungen</i>	483
Gleichung für die Spiegelcurve in der Nähe eines Brun- nens	485
Zusammenstellung der wichtigsten Formeln	488—506