

Bibliography

For § 5:

1. Lejeune Dirichlet, G.: *Werke*, vol. 2, p. 344. Berlin 1897.
2. Mittag-Leffler, G.: Zur Bibliographie von Weierstrass. *Acta Math.* **35**, 29—65 (1912).
3. Poincaré, H.: Sur le problème des trois corps et les équations de la dynamique. *Acta Math.* **13**, 1—271 (1890).
4. Sundman, K.F.: Mémoire sur le problème des trois corps. *Acta Math.* **36**, 105—179 (1913).
5. Bruns, H.: Über die Integrale des Vielkörper-Problems. *Acta Math.* **11**, 25—96 (1887—1888).

For § 6:

1. Levi-Civita, T.: Sur la régularisation du problème des trois corps. *Acta Math.* **42**, 99—144 (1920).

For § 12:

1. Sundman, K.F.: Recherches sur le problème des trois corps. *Acta Soc. Sci. Fennicae* **34**, Nr. 6 (1907).

For § 13:

1. Block, H.: Sur une classe de singularités dans le problème de n corps. Thèse pour le doctorat, Lund 1909.
2. Chazy, J.: Sur certaines trajectoires du problème des n corps. *Bull. Astron.* **35**, 321—389 (1918).
3. Siegel, C. L.: Der Dreierstoß. *Ann. Math.* **42**, 127—168 (1941).

For § 14:

1. Lagrange, J. L.: *Oeuvres*, vol. 6, p. 272—292. Paris 1873.
2. Euler, L.: De motu rectilineo trium corporum se mutuo attrahentium. *Novi Comm. Acad. Sci. Imp. Petrop.* **11**, 144—151 (1767).

For § 19:

1. Hill, G. W.: Researches in the lunar theory. *Am. J. Math.* **1**, 5—26, 129—147, 245—260 (1878).
2. Wintner, A.: Zur Hillschen Theorie der Variation des Mondes. *Math. Z.* **24**, 259—265 (1926).
3. Hopf, E.: Über die geschlossenen Bahnen in der Mondtheorie. *Sitzber. Preuß. Akad. Wiss., phys.-math. Kl.* **1929**, 401—413.

For § 20:

1. Siegel, C. L.: Über eine periodische Lösung im ebenen Dreikörperproblem. *Math. Nachr.* **4**, 28—35 (1950—1951).
2. Brown, E. W.: On the part of the parallactic inequalities in the moon's motion which is a function of the mean motions of the sun and moon. *Am. J. Math.* **14**, 141—160 (1892).
3. Moulton, F. R.: A class of periodic solutions of the problem of three bodies with application to the lunar theory. *Trans. Am. Math. Soc.* **7**, 537—577 (1906).
4. Perron, O.: Über eine Schar periodischer Lösungen des ebenen Dreikörperproblems (Mondbahnen). *Sitzber. Bayer. Akad. Wiss., math.-nat. Abt.* **1936**, 157—176.
5. Crandall, M. G.: Two families of periodic solutions in the plane four-body problem. *Am. J. Math.* **89**, 275—318 (1967).
6. Perron, O.: Über eine Schar periodischer Lösungen des ebenen Vierkörperproblems. *Math. Ann.* **113**, 95—109 (1937).
7. — Neue periodische Lösungen des ebenen Drei- und Mehrkörperproblems. *Math. Z.* **42**, 593—624 (1937).

For § 21:

1. Poincaré, H.: *Les méthodes nouvelles de la mécanique céleste*, vol. 1, chap. 3. Paris 1892.
2. Wintner, A.: Grundlagen einer Genealogie der periodischen Bahnen im restriktierten Dreikörperproblem. I. *Math. Z.* **34**, 321—349 (1932).

For § 22:

1. Poincaré, H.: Sur un théorème de géométrie. *Rend. Circ. mat. Palermo* **33**, 375—407 (1912).
2. Birkhoff, G. D.: Proof of Poincaré's geometric theorem. *Trans. Am. Math. Soc.* **14**, 14—22 (1913).
3. Poincaré, H.: *Les méthodes nouvelles de la mécanique céleste*, vol. 3, chap. 22. Paris 1899.

For § 23:

1. Birkhoff, G. D.: Surface transformations and their dynamical applications. *Acta Math.* **43**, 1—119 (1922).
2. Rüssmann, H.: Über die Existenz einer Normalform inhaltstreuer elliptischer Transformationen. *Math. Ann.* **137**, 64—77 (1959).
3. — Über die Normalform analytischer Hamiltonscher Differentialgleichungen in der Nähe einer Gleichgewichtslösung. *Math. Ann.* **169**, 55—72 (1967).
4. Moser, J.: The analytic invariants of an area-preserving mapping near a hyperbolic fixed point. *Comm. Pure Appl. Math.* **9**, 673—692 (1956).
5. Siegel, C. L.: Vereinfachter Beweis eines Satzes von J. Moser. *Comm. Pure Appl. Math.* **10**, 305—309 (1957).

For § 24:

1. Birkhoff, G. D.: Nouvelles recherches sur les systèmes dynamiques. *Mem. Pont. Acad. Sci. Novi Lyncae* (3) **1**, 85—216 (1935).
2. Moser, J.: Periodische Lösungen des restriktiven Dreikörperproblems, die sich erst nach vielen Umläufen schließen. *Math. Ann.* **126**, 325—335 (1953).
3. Conley, C.: On some new long periodic solutions of the plane restricted three-body problem. *Comm. Pure Appl. Math.* **16**, 449—467 (1963).

For § 25:

1. Schröder, E.: Über iterierte Functionen. *Math. Ann.* **3**, 296—322 (1871).
2. Cremer, H.: Über die Häufigkeit der Nichtzentren. *Math. Ann.* **115**, 573—580 (1938).

For § 26:

1. Kolmogorov, A. N.: On conservation of conditionally periodic motions under small perturbations of the Hamiltonian. *Dokl. Akad. Nauk SSSR* **98**, 527—530 (1954) [Russian].
2. Arnold, V. I.: Proof of A. N. Kolmogorov's theorem on the preservation of quasi-periodic motions under small perturbations of the Hamiltonian. *Usp. Mat. Nauk SSSR* **18**, no. 5 (113), 13—40 (1963) [Russian].
3. — Singularities of differentiable mappings. *Usp. Mat. Nauk SSSR* **23**, 3—44 (1968), in particular, p. 28—29 [Russian].
4. Siegel, C. L.: Iteration of analytic functions. *Ann. Math.* **43**, 607—612 (1942).

For § 27:

1. Poincaré, H.: *Oeuvres*, vol. 1, p. 95—114. Paris 1951.
2. Dulac, H.: Détermination et intégration d'une certaine classe d'équations différentielles ayant pour point singulier un centre. *Bull. Soc. Math. France* (2) **32**, 230—252 (1908).
3. Frommer, M.: Über das Auftreten von Wirbeln und Strudeln (geschlossener und spiraliger Integralkurven) in der Umgebung rationaler Unbestimmtheitsstellen. *Math. Ann.* **109**, 395—424 (1934).
4. Saharnikov, N. A.: On Frommer's conditions for the existence of a center. *Prikl. Mat. Meh. Akad. Nauk SSSR* **12**, 669—670 (1948) [Russian].

For § 28:

1. Liapounoff, A.: Problème général de la stabilité du mouvement. *Ann. Fac. Sci. Toulouse* (2) **9**, 203—474 (1907).
2. Siegel, C. L.: Über die Normalform analytischer Differentialgleichungen in der Nähe einer Gleichgewichtslösung. *Nachr. Akad. Wiss. Göttingen, math.-phys. Kl.* **1952**, 21—30.

For § 29:

1. Lejeune Dirichlet, G.: *Werke*, vol. 2, p. 5—8. Berlin 1897.

For § 30:

1. Birkhoff, G. D.: *Dynamical systems*, chap. 3. New York 1927, revised edition 1966.
2. Lindstedt, A.: Beitrag zur Integration der Differentialgleichungen der Störungstheorie. *Abhandl. K. Akad. Wiss. St. Petersburg* **31**, Nr. 4 (1882).
3. Poincaré, H.: *Les méthodes nouvelles de la mécanique céleste*, vol. 2, chap. 9. Paris 1893.
4. Whittaker, E. T.: On the solution of dynamical problems in terms of trigonometric series. *Proc. London Math. Soc.* **34**, 206—221 (1902).
5. Cherry, T. M.: On the solution of Hamiltonian systems of differential equations in the neighbourhood of a singular point. *Proc. London Math. Soc.* (2) **27**, 151—170 (1928).

6. Siegel, C. L.: Über die Existenz einer Normalform analytischer Hamiltonscher Differentialgleichungen in der Nähe einer Gleichgewichtslösung. *Math. Ann.* **128**, 144—170 (1954).
7. Birkhoff, G. D.: Stability and the equations of dynamics. *Am. J. Math.* **49**, 1—38 (1927).
8. Siegel, C. L.: On the integrals of canonical systems. *Ann. Math.* **42**, 806—822 (1941).
9. Poincaré, H.: *Les méthodes nouvelles de la mécanique céleste*, vol. 1, chap. 5. Paris 1892.

For § 31:

1. Levi-Civita, T.: Sopra alcuni criteri di instabilità. *Ann. Mat. pura appl.* (3) **5**, 221—307 (1901).
2. Siegel, C. L.: Some remarks concerning the stability of analytic mappings. *Univ. nac. Tucumán Rev. A* **2**, 151—157 (1941).

For § 33:

1. Moser, J.: On invariant curves of area-preserving mappings of an annulus. *Nachr. Akad. Wiss. Göttingen, math.-phys. Kl.* **1962**, 1—10.

For § 34:

1. Moser, J.: Stabilitätsverhalten kanonischer Differentialgleichungssysteme. *Nachr. Akad. Wiss. Göttingen, math.-phys. Kl.* **1955**, 87—120.

For § 35:

1. Arnold, V. I.: The stability of the equilibrium position of a Hamiltonian system of ordinary differential equations in the general elliptic case. *Dokl. Akad. Nauk SSSR* **137**, 255—257 (1961) [Russian] or *Soviet Math.* **2**, 247—249 (1961).
2. Leontovich, A. M.: On the stability of Lagrange's periodic solutions of the restricted three-body problem. *Dokl. Akad. Nauk USSR* **143**, 525—528 (1962) [Russian].
3. Deprit, A., and Deprit-Bartolomé, A.: Stability of the triangular Lagrangian points. *Astron. J.* **72**, 173—179 (1967).

For § 36:

1. Bohr, H.: *Fastperiodische Funktionen*. Berlin 1932. English translation: Almost periodic functions. New York 1947.
2. Kolmogorov, A. N.: On conservation of conditionally periodic motions under small perturbations of the Hamiltonian. *Dokl. Akad. Nauk SSSR* **98**, 527—530 (1954) [Russian].
3. — Théorie générale des systèmes dynamiques et mécanique classique. *Proc. of Int. Congress of Math.* Amsterdam 1954, vol. 1, 315—333. Amsterdam 1957.
4. Arnold, V. I.: Proof of A. N. Kolmogorov's theorem on the preservation of quasi-periodic motions under small perturbation of the Hamiltonian. *Usp. Mat. Nauk* **18**, no. 5 (113), 13—40 (1963) [Russian].
5. — Small divisor problems in classical and celestial mechanics. *Usp. Mat. Nauk* **18**, no. 6 (114), 91—192 (1963) [Russian].
6. Poincaré, H.: *Les méthodes nouvelles de la mécanique céleste*, vol. 1, chap. 1. Paris 1892.
7. Arnold, V. I.: On the classical perturbation theory and the stability problem of planetary systems. *Dokl. Akad. Nauk SSSR* **145**, 481—490 (1962) [Russian].

8. Arnold, V.I.: Instability of dynamical systems with several degrees of freedom. *Dokl. Akad. Nauk SSSR* **156**, 9—12 (1964) [Russian].
9. — and Avez, A.: *Problèmes ergodiques de la mécanique classique*. Paris 1967. English translation: *Ergodic problems of classical mechanics*. New York 1968.
10. Sternberg, S.: *Celestial mechanics*, vol. I, II. New York 1969.

For § 37:

1. Poincaré, H.: *Les méthodes nouvelles de la mécanique céleste*, vol. 3, chap. 26. Paris 1899.
2. Carathéodory, C.: Über den Wiederkehrssatz von Poincaré. *Sitzber. Preuß. Akad. Wiss.* **1919**, 580—584.
3. Birkhoff, G.D.: Proof of the ergodic theorem. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA* **17**, 656—660 (1931).
4. Denjoy, A.: Sur les courbes définies par les équations différentielles à la surface du tore. *J. math. pures appl.* (9) **11**, 333—375 (1933).
5. Kampen, E.R. van: The topological transformations of a simple closed curve into itself. *Am. J. Math.* **57**, 142—152 (1935).
6. Siegel, C.L.: Note on differential equations on the torus. *Ann. Math.* **46**, 423—428 (1945).
7. Schwarzschild, K.: Über die Stabilität der Bewegung eines durch Jupiter gefangenem Kometen. *Astr. Nachr.* **141**, 1—8 (1896).
8. Hopf, E.: Ergodentheorie. *Ergeb. Math.* **5**, 48 (1937).
9. Littlewood, J.E.: On the problem of n bodies. *Meddel. Lunds Univ. mat. Sem.*, Suppl. M. Riesz, 143—151 (1952).
10. Alekseev, V.M.: Quasirandom dynamical systems I, II, III. *Mat. Sbornik* **76** (118), 72—134 (1968); **77** (119), 545—600 (1968); **78** (120), 3—50 (1969) [Russian]. English translation in *Math. USSR Sbornik* **5**, 73—128 (1968); **6**, 505—560 (1968); **7**, 1—43 (1969).

Subject Index

- abelian group 161
- algebraic integrals 23
- angular momentum integrals 22
- annulus 226
- area-preserving 155
- Arnold's theorem 257
- asteroids 249
- autonomous 266
- birational involution** 40
- Birkhoff fixed-point theorem 174
- branch-point 151
- Brun's theorem 23
- canonical transformation 8
- Cantor set 245
- capture orbits 283
- Cauchy Existence Theorem 15
- center of mass integrals 21
 - problem 186, 202
- characteristic equation 97
- cofactors 142
- collinear solution 95
- Collision 26
- complex period 109
- continuation method 143
- continued fractions 190
- contragredient 4
- Delaunay variables 273
- diagonal matrix 97
- difference equation 236
- differential forms 155
- distribution of asteroids 249
- eccentric anomaly 32
- eccentricity 273
- eigenvalues 97
- elimination of the node 117
- elliptic case 156
- energy integral 22
- equilateral solution 94
- equilibrium solutions 91, 97
- Euler-Lagrange equation 2
- fixed-point 152
- method 151
- formal transformation 155
- four-body problem 139
- general elliptic type 226
- generalization of Hill's problem 134
- generalized solutions of Lagrange 96
- generating function 33
- Hamiltonian equations** 6
- Hamilton-Jacobi equation 13
- Hilbert basis theorem 203
- Hill's differential equation 127
- hyperbolic case 156
- infinitely many periodic solutions 180
- initial conditions 17
- instability 183
- instable 185
- integral 145
- intersection property 229
- invariant curve 226
 - point set 183
- isoenergetic stability 221
- Jacobian integral 149
- Kepler problem** 272
- Kepler's third law 272
- kinetic energy 22
- Lagrange's formula 26
- Lagrange solutions 95
- Lagrangian derivative 2
- Lebesgue measure 190
- local uniformizer 31
- long-periodic solutions 182
- longitude of the perihelion 274
- majorant** 16
- major axis 273
- mean anomaly 274
 - value 229, 259

- measure-preserving mapping 278
- mixed case 184, 185
- momenta 33
-
- n*-body problem 20
- Newton's law of attraction 20
 - method 198
- non-autonomous 264
- normal form 156, 209
-
- osculating ellipse 274
- outer measure 278
-
- parabolic case 156
- periodic solutions 91
- planar three-body problem 113
- Poincaré's continuation method 133
 - fixed-point theorem 153
-
- quasi-periodic 257
-
- radial inversion 32
- reality condition 102
- recurrence theorem 279
- regions of instability 246
- Regularizing Transformation 33
- restricted three-body problem 125, 148
- Riemann mapping theorem 47
- root of unity 187
-
- Schröder functional equation 186
 - series 186
- singularity 45
-
- small divisors 166
- planets of the Trojan group 95
- Solutions of Lagrange 91
- stability 183
- stable 185
 - invariant curve 169
- Sundman's first lemma 49
 - second lemma 57
 - third lemma 60
 - theorem 66
- symplectic 9
 - group 9
-
- theorem of Bézout 247
 - Birkhoff 153
 - Dirichlet 208
 - Liapunov 203
 - Poincaré 218
 - Sundman 26
- three-body problem 42
- triple collision 29, 69
- triple-collision orbits 77
- twist mapping 227
-
- uniformization in the large 47
 - theorem 186
- universal covering surface 185
- unstable invariant curve 169
-
- volume-preserving 142
 - mapping 155
-
- weakly stable 283
- Weierstrass preparation theorem 151
- weight 136