

V. I. Arnol'd

Geometrische Methoden in der Theorie der gewöhnlichen Differentialgleichungen

Mit 153 Abbildungen

1987

Birkhäuser Verlag
Basel · Boston

Inhalt

Einige häufig verwendete Bezeichnungen	11
1. Spezielle Gleichungen	13
1.1. Differentialgleichungen, die bezüglich Symmetriegruppen invariant bleiben	13
1.2. Die Auflösung der Singularitäten von Differentialgleichungen	20
1.3. Implizite Differentialgleichungen	25
1.4. Die Normalform einer impliziten Differentialgleichung in der Umgebung eines regulären singulären Punktes	35
1.5. Die zeitfreie Schrödinger-Gleichung	39
1.6. Die Geometrie einer Differentialgleichung zweiter Ordnung und die Geometrie eines Paares von Richtungsfeldern im dreidimensionalen Raum	50
2. Partielle Differentialgleichungen erster Ordnung	63
2.1. Lineare und quasilineare partielle Differentialgleichungen erster Ordnung	63
2.2. Nichtlineare partielle Gleichungen erster Ordnung	72
2.3. Der Satz von FROBENIUS	87
3. Strukturstabilität	90
3.1. Der Begriff der Strukturstabilität	90
3.2. Differentialgleichungen auf dem Torus	97
3.3. Die analytische Reduktion analytischer Diffeomorphismen der Kreislinie auf Drehungen	112
3.4. Einführung in die hyperbolische Theorie	118
3.5. Anosov-Systeme	125
3.6. Strukturstabile Systeme sind nicht überall dicht	137
4. Störungstheorie	140
4.1. Die Mittelungsmethode	140
4.2. Mittelbildung in monofrequenten Systemen	144
4.3. Mittelbildung in multifrequenten Systemen	148
4.4. Die Mittelbildung in Hamiltonschen Systemen	157
4.5. Adiabatische Invarianten	160
4.6. Mittelbildung in Seifert-Blätterungen	164

5. Normalformen	170
5.1. Formale Reduktion auf eine lineare Normalform	170
5.2. Der Resonanzfall	173
5.3. Poincarésche und Siegelsche Gebiete	176
5.4. Die Normalform einer Abbildung in einer Umgebung eines Fixpunktes	180
5.5. Die Normalform einer Gleichung mit periodischen Koeffizienten	183
5.6. Die Normalform einer Umgebung einer elliptischen Kurve	190
5.7. Beweis des Satzes von SIEGEL	200
6. Lokale Bifurkationstheorie	206
6.1. Familien und Deformationen	206
6.2. Von Parametern abhängende Matrizen und Singularitäten der Dekrementdiagramme	221
6.3. Die Bifurkationen der singulären Punkte eines Vektorfeldes	240
6.4. Verselle Deformationen der Phasenbilder	245
6.5. Der Stabilitätsverlust von Gleichgewichtslagen	249
6.6. Der Stabilitätsverlust von Selbstschwingungen	263
6.7. Verselle Deformationen äquivarianter Vektorfelder auf der Ebene	273
6.8. Die Änderung der Topologie bei Resonanzen	291
6.9. Die Klassifizierung der singulären Punkte	304
Beispiele für Prüfungsaufgaben	309
Literatur	312
Namen- und Sachverzeichnis	318