

INHALTSVERZEICHNIS

1 Lagrange-Mechanik	1
1.1 Zwangsbedingungen	1
1.2 Das d'Alembertsche Prinzip	9
1.2.1 Lagrange-Gleichungen	9
1.2.2 Einfache Anwendungen	17
1.2.3 Verallgemeinerte Potentiale	27
1.2.4 Reibung	30
1.2.5 Nicht-holome Systeme	33
1.2.6 Anwendungen der Methode der Lagrangeschen Multiplikatoren	37
1.3 Das Hamiltonsche Prinzip	41
1.3.1 Formulierung des Prinzips	41
1.3.2 Elemente der Variationsrechnung	45
1.3.3 Lagrange-Gleichungen	52
1.3.4 Erweiterung des Hamiltonschen Prinzips	55
1.4 Erhaltungssätze	58
1.4.1 Homogenität der Zeit	60
1.4.2 Homogenität des Raumes	64
1.4.3 Isotropie des Raumes	67
1.5 Aufgaben	69
1.6 Kontrollfragen	75
2 Hamilton-Mechanik	79
2.1 Legendre-Transformation	80
2.2 Kanonische Gleichungen	83
2.2.1 Hamilton-Funktion	83
2.2.2 Einfache Beispiele	87
2.3 Wirkungsprinzipien	94
2.3.1 Modifiziertes Hamiltonsches Prinzip	94
2.3.2 Prinzip der kleinsten Wirkung	97
2.3.3 Fermatsches Prinzip	101
2.3.4 Jacobi-Prinzip	102
2.4 Poisson-Klammer	107
2.4.1 Darstellungsräume	107
2.4.2 Fundamentale Poisson-Klammern	110
2.4.3 Formale Eigenschaften	114
2.4.4 Integrale der Bewegung	115
2.4.5 Bezug zur Quantenmechanik	117

2.5	Kanonische Transformation	119
2.5.1	Motivation	119
2.5.2	Die erzeugende Funktion	124
2.5.3	Äquivalente Formen der erzeugenden Funktion	128
2.5.4	Beispiele kanonischer Transformationen	132
2.5.5	Kriterien für Kanonizität	135
2.6	Aufgaben	138
2.7	Kontrollfragen	141
3	Hamilton-Jacobi-Theorie	144
3.1	Hamilton-Jacobi-Gleichung	145
3.2	Die Lösungsmethode	149
3.3	Hamiltonsche charakteristische Funktion	153
3.4	Separation der Variablen	157
3.5	Wirkungs- und Winkelvariable	163
3.5.1	Periodische Systeme	163
3.5.2	Wirkungs- und Winkelvariable	166
3.5.3	Das Kepler-Problem	170
3.5.4	Entartung	177
3.5.5	Bohr-Sommerfeldsche Atomtheorie	179
3.6	Der Übergang zur Wellenmechanik	180
3.6.1	Wellengleichung der Klassischen Mechanik	181
3.6.2	Einschub über Lichtwellen	185
3.6.3	Der Ansatz der Wellenmechanik	187
3.7	Aufgaben	190
3.8	Kontrollfragen	191
Anhang: Lösungen der Übungsaufgaben		195
Kapitel 1.5		195
Kapitel 2.6		217
Kapitel 3.7		225
Stichwörterverzeichnis		231