

Inhaltsverzeichnis

1	Lagrange-Mechanik	
1.1	Zwangsbedingungen, generalisierte Koordinaten	3
1.2	Das d'Alembert'sche Prinzip	12
1.2.1	Lagrange-Gleichungen	12
1.2.2	Einfache Anwendungen	21
1.2.3	Verallgemeinerte Potentiale	31
1.2.4	Reibung	34
1.2.5	Nicht-holonome Systeme	37
1.2.6	Anwendungen der Methode der Lagrange'schen Multiplikatoren	40
1.3	Das Hamilton'sche Prinzip	45
1.3.1	Formulierung des Prinzips	45
1.3.2	Elemente der Variationsrechnung	49
1.3.3	Lagrange-Gleichungen	56
1.3.4	Erweiterung des Hamilton'schen Prinzips	59
1.4	Erhaltungssätze	62
1.4.1	Homogenität der Zeit	64
1.4.2	Homogenität des Raumes	67
1.4.3	Isotropie des Raumes	70
1.5	Aufgaben	73
1.6	Kontrollfragen	83
2	Hamilton-Mechanik	
2.1	Legendre-Transformation	88
2.2	Kanonische Gleichungen	91
2.2.1	Hamilton-Funktion	91
2.2.2	Einfache Beispiele	95
2.3	Wirkungsprinzipien	101
2.3.1	Modifiziertes Hamilton'sches Prinzip	101
2.3.2	Prinzip der kleinsten Wirkung	104
2.3.3	Fermat'sches Prinzip	109
2.3.4	Jacobi-Prinzip	109
2.4	Poisson-Klammer	114
2.4.1	Darstellungsräume	114
2.4.2	Fundamentale Poisson-Klammern	118
2.4.3	Formale Eigenschaften	122
2.4.4	Integrale der Bewegung	124

2.4.5	Bezug zur Quantenmechanik	125
2.5	Kanonische Transformationen	127
2.5.1	Motivation	127
2.5.2	Die erzeugende Funktion	132
2.5.3	Äquivalente Formen der erzeugenden Funktion	135
2.5.4	Beispiele kanonischer Transformationen	139
2.5.5	Kriterien für Kanonizität	143
2.6	Aufgaben	145
2.7	Kontrollfragen	148
3	Hamilton-Jacobi-Theorie	
3.1	Hamilton-Jacobi-Gleichung	154
3.2	Die Lösungsmethode	157
3.3	Hamilton'sche charakteristische Funktion	162
3.4	Separation der Variablen	165
3.5	Wirkungs- und Winkelvariable	171
3.5.1	Periodische Systeme	171
3.5.2	Wirkungs- und Winkelvariable	174
3.5.3	Das Kepler-Problem	178
3.5.4	Entartung	185
3.5.5	Bohr-Sommerfeld'sche Atomtheorie	187
3.6	Der Übergang zur Wellenmechanik	188
3.6.1	Wellengleichung der Klassischen Mechanik	189
3.6.2	Einschub über Lichtwellen	193
3.6.3	Der Ansatz der Wellenmechanik	195
3.7	Aufgaben	198
3.8	Kontrollfragen	199
	Lösungen der Übungsaufgaben	203
	Sachverzeichnis	245