

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
1.2.7	Aufgaben	45
1.3	Das Hamilton'sche Prinzip	60
1.3.1	Formulierung des Prinzips	61
1.3.2	Elemente der Variationsrechnung	64
1.3.3	Lagrange-Gleichungen	71
1.3.4	Erweiterung des Hamilton'schen Prinzips	74
1.3.5	Aufgaben	77
1.4	Erhaltungssätze	79
1.4.1	Homogenität der Zeit	81
1.4.2	Homogenität des Raumes	84
1.4.3	Isotropie des Raumes	87
1.4.4	Aufgaben	90
1.5	Kontrollfragen	92
2	Hamilton-Mechanik	
2.1	Legendre-Transformation	98
2.1.1	Aufgaben	101
2.2	Kanonische Gleichungen	101
2.2.1	Hamilton-Funktion	101
2.2.2	Einfache Beispiele	105
2.2.3	Aufgaben	111
2.3	Wirkungsprinzipien	112
2.3.1	Modifiziertes Hamilton'sches Prinzip	112
2.3.2	Prinzip der kleinsten Wirkung	115
2.3.3	Fermat'sches Prinzip	119
2.3.4	Jacobi-Prinzip	120
2.4	Poisson-Klammer	125

2.4.1	Darstellungsräume	125
2.4.2	Fundamentale Poisson-Klammern.....	129
2.4.3	Formale Eigenschaften	132
2.4.4	Integrale der Bewegung	134
2.4.5	Bezug zur Quantenmechanik	135
2.4.6	Aufgaben.....	137
2.5	Kanonische Transformationen	140
2.5.1	Motivation	140
2.5.2	Die erzeugende Funktion	145
2.5.3	Äquivalente Formen der erzeugenden Funktion.....	148
2.5.4	Beispiele kanonischer Transformationen.....	152
2.5.5	Kriterien für Kanonizität.....	156
2.5.6	Aufgaben.....	158
2.6	Kontrollfragen	163
3	Hamilton-Jacobi-Theorie	
3.1	Hamilton-Jacobi-Gleichung	170
3.2	Die Lösungsmethode	173
3.3	Hamilton'sche charakteristische Funktion.....	178
3.4	Separation der Variablen	181
3.5	Wirkungs- und Winkelvariable	187
3.5.1	Periodische Systeme.....	187
3.5.2	Wirkungs- und Winkelvariable.....	190
3.5.3	Das Kepler-Problem	194
3.5.4	Entartung.....	201
3.5.5	Bohr-Sommerfeld'sche Atomtheorie	203
3.6	Der Übergang zur Wellenmechanik	204
3.6.1	Wellengleichung der Klassischen Mechanik	205
3.6.2	Einschub über Lichtwellen.....	209
3.6.3	Der Ansatz der Wellenmechanik.....	211
3.7	Aufgaben	214
3.8	Kontrollfragen	216
	Lösungen der Übungsaufgaben	219
	Sachverzeichnis	325