

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Lagrange-Mechanik</b>	
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
<b>2</b>	<b>Hamilton-Mechanik</b>	
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
<b>3</b>	<b>Hamilton-Jacobi-Theorie</b>	
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
	<b>Lösungen der Übungsaufgaben .....</b>	<b>219</b>
	<b>Sachverzeichnis .....</b>	<b>325</b>