

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 | 59 |
| 1.3.1 | Formulierung des Prinzips | 60 |
| 1.3.2 | Elemente der Variationsrechnung | 63 |
| 1.3.3 | Lagrange-Gleichungen | 70 |
| 1.3.4 | Erweiterung des Hamilton'schen Prinzips | 73 |
| 1.3.5 | Aufgaben | 76 |
| 1.4 | Erhaltungssätze | 78 |
| 1.4.1 | Homogenität der Zeit | 80 |
| 1.4.2 | Homogenität des Raumes | 83 |
| 1.4.3 | Isotropie des Raumes | 86 |
| 1.5 | Kontrollfragen | 89 |
| 2 | Hamilton-Mechanik | |
| 2.1 | Legendre-Transformation | 94 |
| 2.1.1 | Aufgaben | 97 |
| 2.2 | Kanonische Gleichungen | 97 |
| 2.2.1 | Hamilton-Funktion | 97 |
| 2.2.2 | Einfache Beispiele | 101 |
| 2.2.3 | Aufgaben | 107 |
| 2.3 | Wirkungsprinzipien | 108 |
| 2.3.1 | Modifiziertes Hamilton'sches Prinzip | 108 |
| 2.3.2 | Prinzip der kleinsten Wirkung | 111 |
| 2.3.3 | Fermat'sches Prinzip | 115 |
| 2.3.4 | Jacobi-Prinzip | 116 |
| 2.4 | Poisson-Klammer | 121 |
| 2.4.1 | Darstellungsräume | 121 |

| | | |
|----------|---|-----|
| 2.4.2 | Fundamentale Poisson-Klammern..... | 125 |
| 2.4.3 | Formale Eigenschaften | 128 |
| 2.4.4 | Integrale der Bewegung | 130 |
| 2.4.5 | Bezug zur Quantenmechanik | 131 |
| 2.4.6 | Aufgaben..... | 133 |
| 2.5 | Kanonische Transformationen | 135 |
| 2.5.1 | Motivation | 135 |
| 2.5.2 | Die erzeugende Funktion | 140 |
| 2.5.3 | Äquivalente Formen der erzeugenden Funktion | 143 |
| 2.5.4 | Beispiele kanonischer Transformationen | 147 |
| 2.5.5 | Kriterien für Kanonizität..... | 151 |
| 2.5.6 | Aufgaben..... | 153 |
| 2.6 | Kontrollfragen | 158 |
| 3 | Hamilton-Jacobi-Theorie | |
| 3.1 | Hamilton-Jacobi-Gleichung | 164 |
| 3.2 | Die Lösungsmethode | 167 |
| 3.3 | Hamilton'sche charakteristische Funktion..... | 172 |
| 3.4 | Separation der Variablen..... | 175 |
| 3.5 | Wirkungs- und Winkelvariable | 181 |
| 3.5.1 | Periodische Systeme..... | 181 |
| 3.5.2 | Wirkungs- und Winkelvariable..... | 184 |
| 3.5.3 | Das Kepler-Problem | 188 |
| 3.5.4 | Entartung..... | 195 |
| 3.5.5 | Bohr-Sommerfeld'sche Atomtheorie | 197 |
| 3.6 | Der Übergang zur Wellenmechanik | 198 |
| 3.6.1 | Wellengleichung der Klassischen Mechanik | 199 |
| 3.6.2 | Einschub über Lichtwellen..... | 203 |
| 3.6.3 | Der Ansatz der Wellenmechanik..... | 205 |
| 3.7 | Aufgaben | 208 |
| 3.8 | Kontrollfragen | 210 |
| | Lösungen der Übungsaufgaben | 213 |
| | Sachverzeichnis | 299 |