

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|------------|
| 1 | Einleitung | 5 |
| 1.1 | Vorrede | 5 |
| 1.2 | Querverweise | 6 |
| 1.3 | Besondere Symbole | 7 |
| 2 | Mathematische Vorbemerkungen | 11 |
| 2.1 | Grunddefinitionen | 11 |
| 2.2 | Mehrdimensionales Differenzieren | 15 |
| 2.3 | Differentialformen | 22 |
| 2.4 | Determinantenfunktionen / Kreuzprodukt | 49 |
| 3 | Mechanische Grundbegriffe | 64 |
| 3.1 | Anschauungsraum | 64 |
| 3.2 | Konfigurationsraum | 65 |
| 3.3 | Massenverteilung | 67 |
| 3.4 | Kinetische Grundbegriffe | 76 |
| 4 | Newtonsche Gesetze | 100 |
| 4.1 | Die ursprüngliche Formulierung | 100 |
| 4.2 | Mathematisierung | 102 |
| 5 | Der Übergang zu Lagrangescher Formulierung | 109 |
| 5.1 | Zwangsbedingungen | 109 |
| 5.2 | Lagrangesche Bewegungsgleichungen erster Art | 120 |
| 5.3 | Rechenbeispiel: Das Mysterium der zwei Flutberge | 130 |
| 5.4 | Zwangskräfte | 135 |
| 5.5 | Galilei-Transformationen | 149 |
| 6 | Zweikörperproblem bei Zentralkräften | 154 |
| 6.1 | Allgemeines Zwei-Körper-Problem | 154 |
| 6.2 | Spezialfall der Gravitationswechselwirkung | 168 |
| 7 | Rotation starrer Körper | 179 |
| 7.1 | Isometrien | 179 |
| 7.2 | Bahngeschwindigkeit / Winkelgeschwindigkeit | 192 |
| 7.3 | Drehimpuls als kanonisch-konjugierter Impuls | 204 |
| 7.4 | Drehimpuls als Größe auf euklidischem Vektorraume | 210 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 7.5 | Trägheitstensor | 214 |
| 7.6 | Trägheitsmoment | 219 |
| 7.7 | Hauptträgheitsmomente / -achsen | 222 |
| 7.8 | Steinerscher Satz | 227 |
| 7.9 | Eulersche Kreiselgleichung | 230 |
| 7.10 | Eulersche Kreiselgleichung: Beispiele | 236 |
| 7.11 | Rechenbeispiele zum Trägheitstensor | 245 |
| 8 | Mathematischer Einschub: Variationsrechnung | 260 |
| 8.1 | Variation reellwertiger Funktionen | 260 |
| 8.2 | Variation vektorwertiger Funktionen | 272 |
| 8.3 | Variation mit Nebenbedingung | 276 |
| 9 | Lagrange-Funktion | 283 |
| 9.1 | Lagrange-Gleichungen zweiter Art | 283 |
| 9.2 | Stabilität | 296 |
| 9.3 | Hamiltonsches Variationsprinzip | 306 |
| 9.4 | Lagrangefunktion mit Nebenbedingungen | 308 |
| 9.5 | Zum elektromagnetischen Potential | 309 |
| 9.6 | Rechenbeispiele | 317 |
| 10 | Kanonische Mechanik | 329 |
| 10.1 | Legendre-Transformation | 330 |
| 10.2 | Die kanonischen Bewegungsgleichungen | 336 |
| 10.3 | Modifiziertes Hamilton-Prinzip | 342 |
| 10.4 | Poisson-Klammer | 344 |
| 10.5 | Kanonische Transformationen | 349 |
| 10.6 | Erzeugende kanonischer Transformationen | 355 |
| 10.7 | Kettenregel für Poisson-Klammern | 362 |
| 10.8 | Satz von Liouville | 368 |
| 10.9 | Rechenbeispiele | 374 |
| 10.10 | Schlußrede / Ausblick | 385 |
| 11 | Anhang | 389 |
| 12 | Stichwortverzeichnis | 401 |