

Analytische Mechanik

Es geht allgemein um die verschiedenen Darstellungen der Newton-Mechanik.

Literatur

W. Nolting, Grundkurs Theoretische Physik. Band 2: Analytische Mechanik

T. Fließbach, Lehrbuch zur theoretischen Physik. Band 1: Mechanik

L.D. Landau und E.M. Lifschitz, Lehrbuch der theoretischen Physik, Band 1: Mechanik

H. Goldstein, C.P. Poole, J.F. Safko, Klassische Mechanik

Vorläufiges (minimales) Plan:

Lagrange'sche Mechanik

- Zwangsbedingungen und Zwangskräfte. Terminologie und Beispiele.
- Lagrange-Gleichungen 1. Art.
- Bedingungen für das Gleichgewicht. Gleichgewicht und virtuelle Arbeit.
- Verallgemeinerte Koordinaten.
- d'Alambert'sches Prinzip.
- die Lagrange-Funktion und die **Lagrange-Gleichungen 2. Art.**
- Verallgemeinerte Potentiale: Bewegung im elektromagnetischen Feld.
- Reibung: Rayleigh'sche Dissipationsfunktion.

Variationsprinzipien der Mechanik

- Mathematischer Einschub: **Variationsrechnung**. Extrema der Funktionale unter unterschiedlichen Nebenbedingungen.
- Das Wirkungsfunktional und das Hamiltonprinzip.
- Symmetrien und Erhaltungssätze. Das **Noether-Theorem**

Hamilton'sche Mechanik

- **Hamilton'sche (kanonische) Bewegungsgleichungen**
- Phasenraum und Phasentrajektorien. Liouville-Gleichung.
- **Poisson-Klammern**. Zyklische Koordinaten.
- Kanonische Transformationen.
- Wirkungsfunktion. **Hamilton-Jacobi-Gleichung**.
- Periodische Bewegung. Winkel-Wirkung-Variablen. Integrabilität.

Weiterführende Diskussion. Mögliche Themen:

- Kontinuierliche Systeme.
- Moderne Theorie dynamischer Systeme: Chaos.
- Von klassischer Mechanik zur Quantenmechanik.