

# Inhaltsverzeichnis der TPI+II für Lehramt im WS25/26

## 0. Einführung/Übersicht

### Teil I: Klassische Mechanik

#### 1. Newtonsche Mechanik

1. Herangehensweise
2. Newtonsche Axiome
3. Galilei-Transformation
4. Weitere Folgerungen

#### 2. D'Alembertsches Prinzip

1. Zwangsbedingungen und Zwangskräfte
2. Virtuelle Verrückungen
3. D'Alembertsches Prinzip der virtuellen Arbeit
4. Generalisierte Koordinaten
5. Lagrange-Gleichungen 2. Art
6. Normalschwingungen
7. Zweikörperproblem

#### 3. Hamiltonsches Prinzip

1. Variationsprinzip
2. Hamiltonsches Wirkungsprinzip
3. Eichtransformationen

#### 4. ~~Symmetrien und Erhaltungssätze~~

1. ~~Theorem von Noether~~
2. ~~Räumliche Translationsinvarianz~~
3. ~~Rotationsinvarianz~~
4. ~~Zeitliche Translationsinvarianz~~
5. ~~Das Zweikörperproblem~~

#### 5. ~~Hamilton-Formalismus~~

1. ~~Legendre-Transformation~~
2. ~~Hamiltonsche Gleichungen~~
3. ~~Symplektische Struktur des Phasenraums~~
4. ~~Louvillescher Satz~~
5. ~~Poisson-Klammern~~
6. ~~Hamilton-Jacobi-Theorie~~

#### 6. ~~Starrer Körper~~

1. ~~Kinetische Energie und Trägheitstensor~~
2. ~~Eigenschaften des Trägheitstensors~~
3. ~~Drehimpuls und Bewegungsgleichungen~~
4. ~~Beispiele: kräftefreier und schwerer Kreisel~~

#### 7. ~~Kontinuumsmechanik~~

1. ~~Drei-gekoppelte Kettenschwinger~~
2. ~~Übergang zum Kontinuum~~
3. ~~Wellengleichung~~

#### 8. ~~Nichtlineare Koordinatentransformationen/Spezielle Relativitätstheorie~~

1. ~~Postulate~~

2. Lorentz-Transformation
  3. Minkowski-Raum
  4. Beispiele/Anwendungen
9. **Zusammenfassung Teil I**

## **Teil II: Elektrodynamik**

### 10. **Elektrostatik**

- Coulomb-Gesetz
- Potenziale
- Gaußsches Gesetz
- Poisson-Gleichung
- Kontinuitätsgleichung
- Kirchhoffsche Gesetze
- Ohmsches Gesetz
- Energiedissipation

### 11. **Magnetostatik**

- Ampere-Gesetz
- Biot-Savart-Gesetz
- Eichtransformation
- Coulomb-Eichung
- Durchflutungsgesetz
- Faradaysches Induktionsgesetz
- Lenzsche Regel

### 12. **Maxwell-Gleichungen**

- Maxwell-Gleichungen in differentieller Form
- Maxwell-Gleichungen in Integralform
- Maxwell-Gleichungen in Materie
- Kontinuitätsgleichung der Energie
- Lorenz-Eichung

### 13. **Wellen**

1. Wellengleichung
2. Dispersionsrelation
3. D'Alembertsche Lösung
4. Wellenpaket
5. 1D-Wellengleichung
6. 2D-Wellengleichung

### 14. **Zusammenfassung Teil II**