

Themen für die Modulprüfung Klassische Felder und Teilchen

In der Regel dauert die Prüfung 30 bis 45 Minuten.

Ein Thema aus der folgenden Liste wird geprüft:

1. **Elektromagnetische Wellen:** Maxwell-Gleichungen, homogene Wellengleichungen, ebene Wellen, Kugelwellen, allgemeine Lösung, Wellenpakete, Feldenergie und Feldimpuls, Polarisation, Licht
2. **Strahlung:** Maxwell-Gleichungen, elektromagnetische Potentiale, Eichung, inhomogene Wellengleichungen, retardierte Potentiale, Lienard-Wiechert-Potentiale, Multipolstrahlung, Abstrahlung
3. **Lagrange-Mechanik:** Zwangsbedingungen, generalisierte Koordinaten, d'Alembert-Prinzip, Lagrange-Gleichungen, generalisierte Kräfte und Potentiale, Symmetrien und Erhaltungsgrößen, Hamilton-Prinzip, Variationsrechnung, Euler-Gleichungen
4. **Hamilton-Mechanik:** Legendre-Transformation, kanonische Variablen und Gleichungen, Hamilton-Funktion, Symmetrien und Erhaltungsgrößen, Noether-Theorem, Poisson-Klammer, kanonische Transformationen
5. **Grundlagen der Relativitätstheorie:** Einsteins Postulate, Lorentz-Transformation, Relativität der Gleichzeitigkeit und der Reihenfolge, Kausalität, Minkowski-Diagramm, Eigenzeit, Zeitdilatation, Längenkontraktion,
6. **Kovariante Formulierung der Elektrodynamik:** Vierer-Stromdichte, Kontinuitätsgleichung, elektromagnetische Potentiale, Lorentz-Eichung, Wellengleichungen, Feldstärketensor, Transformation der elektromagnetischen Felder, Maxwell-Gleichungen, ebene Wellen, Punktladung
7. **Relativistische Mechanik:** Eigenzeit eines beschleunigten Körpers, Welt-Geschwindigkeit, Welt-Beschleunigung, Vierer-Impuls, relativistische Energie, Äquivalenz von Masse und Energie, Einsteins Bewegungsgleichung, Lorentz-Kraft, geladenes Teilchen im konstanten elektromagnetischen Feld

Empfohlene Bücher

- W. Nolting, *Grundkurs Theoretische Physik*, Bände 1 bis 4, Springer.