

Gliederung

rot: Mathematische Ergänzungen

1. Einführung

- 1.1 Organisatorisches
- 1.2 Gliederung der Vorlesung
- 1.3 Literatur
- 1.4 Überblick: Was ist Physik?
- 1.5 Physikalische Größen: Bezeichnungen und Einheiten
- 1.6 Längen- und Zeitmessung
 - Messungen, Messfehler
 - Fehlerrechnung

2. Mechanik

- 2.1 Kinematik
 - 2.1.1. Geradlinige Bewegung, Geschwindigkeit, Beschleunigung
 - Differential- und Integralrechnung
 - 2.1.2. Drehbewegungen
 - 2.1.3. Bewegungen auf Raumkurven
 - Koordinatensysteme und Vektoren
- 2.2 Bewegungsgleichungen und Erhaltungssätze
 - 2.2.1. Kraft, Masse und Impuls
 - 2.2.2. Die Newton'schen Gesetze
 - 2.2.3. Arbeit, Energie, Energiesatz, Leistung
 - 2.2.4. Das Gravitationsgesetz
 - 2.2.5. Stoßprozesse
- 2.3 Drehungen und starre Körper
 - 2.3.1. Zentrifugal- und Corioliskraft
 - 2.3.2. Drehimpuls und Drehmoment
 - 2.3.3. Rotation starrer Körper
 - Volumenintegrale
 - 2.3.4. Der Kreisel
 - 2.3.5. Planetenbahnen
- 2.4 Schwingungen und Wellen
 - 2.4.1. Freie harmonische Schwingung
 - 2.4.2. Erzwungene Schwingungen

2.4.3. Wellen

2.4.4. Wellenphänomene (Reflexion, Brechung, Beugung, Überlagerung)

2.5 Flüssigkeiten und Gase

2.5.1. Kenngrößen fluider Medien

2.5.2. Ruhende Flüssigkeiten

2.5.3. Ruhende Gase bei fester Temperatur

2.5.4. Oberflächenphänomene bei Flüssigkeiten

2.5.5. Strömungen in Gasen und Flüssigkeiten

3. Wärmelehre

3.1 Grundbegriffe

3.1.1. Temperatur und Temperaturmessverfahren

3.1.2. Wärmeausdehnung von Festkörpern und Flüssigkeiten

3.1.3. Zustandsgleichung des idealen Gases

3.1.4. Kinetische Gastheorie, Gleichverteilungssatz,
Maxwell-Verteilung

3.1.5. Reale Gase

3.1.6. Wärme = thermische Energie

3.2 Hauptsätze der Wärmelehre

3.2.1. Zustandsgrößen und der 1. Hauptsatz

3.2.2. Kreisprozesse und der 2. Hauptsatz

3.2.3. Entropie und der 3. Hauptsatz

3.3 Wärmetransport

3.3.1. Konvektion

3.3.2. Wärmeleitung

3.3.3. Wärmestrahlung

3.4 Phasenübergänge

4. Elektromagnetismus

4.1 Grundlagen

4.1.1. Elektrische Ladung und Strom

4.1.2. Das Coulomb-Gesetz

4.1.3. Das elektrische Feld

4.1.4. Der elektrische Widerstand, das Ohm'sche Gesetz

4.2 Statische elektrische Felder

4.2.1. Der elektrische Fluss, die 1. Maxwell'sche Gleichung

4.2.2. Spezielle Feldkonfigurationen

4.2.3. Kondensatoren und Kapazität

4.2.4. Isolatoren im elektr. Feld, Polarisierung, Verschiebungsdichte

4.3 Statische magnetische Felder

- 4.3.1. Ströme, Magnetfelder, Ampere'sches Gesetz
- 4.3.2. Die Lorentz-Kraft
- 4.3.3. Magnetischer Fluss, 2. Maxwell'sche Gleichung
- 4.3.4. Magnetische Dipole
- 4.3.5. Materie im Magnetfeld

4.4 Zeitabhängige elektromagnetische Felder

- 4.4.1. Induktionsgesetz, Lenz'sche Regel
- 4.4.2. Der Transformator
- 4.4.3. Die Maxwellschen Gleichungen
- 4.4.4. Wechselstrom und Schwingkreise

4.5 Elektromagnetische Wellen

5. Optik

5.1 Geometrische Optik

- 5.1.1. Reflexion und Brechung
- 5.1.2. Linsen, Hohlspiegel, optische Instrumente
- 5.1.3. Spektrale Effekte

5.2 Wellenoptik

- 5.2.1. Kohärenz und Interferenz
- 5.2.2. Beugung
- 5.2.3. Polarisierungseffekte
- 5.2.4. Lichtstreuung und -absorption

5.3 Quantenoptik

- 5.3.1. Das Photon als Quant
- 5.3.2. Photon-Emission und -Absorption, Laser
- 5.3.3. Materiewellen
- 5.3.4. Schwarzkörperstrahlung

6. Atomphysik

6.1 Meilensteine bis zum Bohr'schen Atommodell

- 6.1.1. Rutherford-Streuung
- 6.1.2. diskrete Linienspektren, Franck-Hertz-Versuch
- 6.1.3. Das Bohr'sche Atommodell

6.2 Die Elektronenhülle der Atome

- 6.2.1. Schrödinger-Gleichung
- 6.2.2. Atomorbitale und Schalen
- 6.2.3. Periodensystem der Elemente

7. Kern- und Teilchenphysik

7.1 Kernphysik

7.1.1. Kernaufbau, Bindungsenergie, Tröpfchenmodell

7.1.2. Radioaktive Strahlung

7.1.3. Kernspaltung

7.1.4. Kernfusion

7.2 Teilchenphysik