

Experimentalphysik I

für Lehramt- und Meteorologiestudierende

Vorlesung im WS 2009/10 an der FU Berlin

C. Frischkorn

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung und Überblick

- 1.1. Konzepte, Modellbildung und Experiment
- 1.2. Physikalisches Weltbild und Struktur der Materie
- 1.3. Messprozess, Messfehler und Grenzen klassischer Physik

2. Grundbegriffe der Bewegung (Kinematik)

- 2.1. Messung von Zeit, Länge und Masse
- 2.2. Geschwindigkeit und Beschleunigung
- 2.3. Beispiele

3. Dynamik von Massenpunkten und Newtonsche Gesetze

- 3.1. Trägheitsprinzip (1. Gesetz)
- 3.2. Aktionsprinzip (2. Gesetz)
- 3.3. Harmonischer Oszillator
- 3.4. Reibungskräfte
- 3.5. Gravitationsgesetz

4. Energie und Impulserhaltung

- 4.1. Kinetische und potentielle Energie, Arbeit, Leistung
- 4.2. Energieerhaltungssatz
- 4.3. 3. Newton'sches Gesetz (Actio=Reactio) und Impulserhaltung
- 4.4. Stöße von zwei Teilchen
- 4.5. Schwerpunktsatz

5. Drehbewegung

- 5.1. Drehimpulserhaltung für einen Massenpunkt
- 5.2. System von Massenpunkten
- 5.3. Starrer Körper, Trägheitsmomente
- 5.4. Energie des starren Rotators
- 5.5. Symmetrischer Kreisel
- 5.6. Scheinkräfte in rotierenden Bezugssystemen

6. Schwingungen und Wellen

- 6.1. Freie und gedämpfte Schwingungen
- 6.2. Erzwungene Schwingungen
- 6.3. Gekoppelte Oszillatoren
- 6.4. Wellen: Grundbegriffe und Wellengleichung
- 6.5. Überlagerung von Wellen
- 6.6. Wellen bei Relativbewegung zwischen Quelle und Beobachter

7. Thermische Eigenschaften von Gasen

- 7.1. Temperaturskalen und Gasgesetze
- 7.2. Druck, Temperatur und innere Energie
- 7.3. Wärmekapazität, Gleichverteilungssatz
- 7.4. Isotherme und adiabatische Zustandsänderungen
- 7.5. Dichte, Gasdruck und freie Weglänge
- 7.6. Ideale und reale Gase, Phasendiagramm

8. Hauptsätze der Wärmelehre

- 8.1. 1. Hauptsatz und Reversibilität
- 8.2. 2. Hauptsatz und Entropie
- 8.3. Carnot'scher Kreisprozess
- 8.4. 3. Hauptsatz
- 8.5. Joule-Thomson Effekt und Heißluftmotor

9. Statische Eigenschaften fester und flüssiger Materie

- 9.1. Wärmeleitung und Ausdehnung
- 9.2. Elastische Eigenschaften von Flüssigkeiten, Hydrostatik
- 9.3. Oberflächenspannung, Grenzflächen und Kapillarität

10. Strömungen in Flüssigkeiten und Gasen

- 10.1. Wirbelfreie und turbulente Strömung
- 10.2. Kontinuitätsgleichung, Bernoullisches Gesetz
- 10.3. Umströmung fester Körper, Reynold'sche Zahl
- 10.4. Viskosität und Reibungskräfte