

et

elektrotechnik

mb

maschinenbau



**Gebhard von Oppen
Frank Melchert**

Physik für Ingenieure

**Von der klassischen Mechanik
zu den Quantengasen**

Physik für Ingenieure

Physik für Ingenieure

Inhaltsverzeichnis

Physik für Ingenieure

Impressum

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Einleitung

Kapitel 1 Mechanik idealisierter Körper

1.1 Bewegung in Raum und Zeit

1.1.1 Raum und Zeit

1.1.2 Kinematik

1.1.3 Wechsel des Bezugssystems

1.1.4 Planetenbewegung

1.2 Dynamik der Massenpunkte

1.2.1 Träge und schwere Masse

1.2.2 Newtonscher Kraftbegriff

1.2.3 Die Gravitation

1.2.4 Konstanz der Lichtgeschwindigkeit

1.3 Energie- und Impulssatz

1.3.1 Arbeit und Kreisprozesse

1.3.2 Potenzielle und kinetische Energie

1.3.3 Impulserhaltung

1.3.4 Elastische und inelastische Stöße

1.4 Der Drehimpuls

1.4.1 Der Drehimpuls bewegter Massenpunkte

1.4.2 Starrer Körper

1.4.3 Der Drehimpuls ausgedehnter Körper

Inhaltsverzeichnis

1.4.4 Drehimpulserhaltung

1.5 Dynamik starrer Körper

1.5.1 Gleichgewichtsbedingungen

1.5.2 Das Trägheitsmoment

1.5.3 Kreiselbewegungen

1.5.4 Statische und dynamische Unwucht

1.6 Schwingungen

1.6.1 Kreisbewegung und harmonischer Oszillator

1.6.2 Gedämpfte Oszillatoren

1.6.3 Erzwungene Schwingungen

1.6.4 Gekoppelte Pendel

Kapitel 2 Makrophysik der Materie

2.1 Gase

2.1.1 Atomhypothese

2.1.2 Das ideale Gas

2.1.3 Die Temperatur

2.1.4 Zufallsverteilungen

2.2 Aggregatzustände

2.2.1 Flüssigkeiten und Festkörper

2.2.2 Zustandsdiagramme

2.2.3 Phasenübergänge

2.2.4 Reale Gase

2.3 Energiesatz

2.3.1 Wärmeaustausch

2.3.2 1. Hauptsatz der Thermodynamik

2.3.3 Äquipartitions-gesetz

2.3.4 Thermodynamische Prozesse

2.4 Entropiesatz

2.4.1 Reversible und irreversible Prozesse

2.4.2 2. Hauptsatz der Thermodynamik

Inhaltsverzeichnis

2.4.3 Energiewandler

2.4.4 Stirling-Prozess

2.5 Tiefe Temperaturen

2.5.1 Adiabatische Zustandsänderungen

2.5.2 Kompressionskältemaschine

2.5.3 Gasverflüssigung

2.5.4 Molare Wärmekapazität von H_2

Kapitel 3 Ausgleichsprozesse und Wellen

3.1 Wellenbewegungen entlang linearer Medien

3.1.1 Lineare Kette

3.1.2 Resonatoren

3.1.3 Superposition

3.1.4 Dispersion

3.2 Ausgleichsprozesse

3.2.1 Strömungen

3.2.2 Zufallsbewegung der Atome

3.2.3 Temperatúrausgleich

3.2.4 Diffusion in Gasen

3.3 Schallwellen in Gasen

3.3.1 Schallausbreitung

3.3.2 Chladnische Klangfiguren

3.3.3 Energie- und Nachrichtenübertragung

3.3.4 Doppler-Effekt

3.4 Elektrizität und Magnetismus

3.4.1 Ladung und Strom

3.4.2 Coulomb-Kraft und Lorentz-Kraft

3.4.3 Elektromagnetische Induktion

3.4.4 Elektromagnetischer Schwingkreis

3.5 Das elektromagnetische Feld

3.5.1 Verschiebungspolarisation und Magnetisierung

Inhaltsverzeichnis

- 3.5.2 Das elektrische Feld im Vakuum
- 3.5.3 Das magnetische Feld im Vakuum
- 3.5.4 Maxwell'sche Gleichungen

3.6 Elektromagnetische Wellen

- 3.6.1 Wellenausbreitung im Vakuum
- 3.6.2 Abstrahlung eines Hertz'schen Dipols
- 3.6.3 Absorption und Streuung
- 3.6.4 Wellenleiter

Kapitel 4 Elektromagnetische Strahlung

4.1 Strahlenoptik

- 4.1.1 Reflexion und Brechung
- 4.1.2 Optische Bauelemente
- 4.1.3 Mikroskop und Fernrohr
- 4.1.4 Messung der Lichtgeschwindigkeit

4.2 Wellenoptik

- 4.2.1 Farben dünner Plättchen
- 4.2.2 Kohärenz
- 4.2.3 Beugung
- 4.2.4 Auflösungsvermögen optischer Instrumente

4.3 Photonen

- 4.3.1 Der Photoeffekt
- 4.3.2 Photonenhypothese
- 4.3.3 Röntgen-Bremsspektrum
- 4.3.4 Compton-Effekt

4.4 Wärmestrahlung

- 4.4.1 Emissionsvermögen und Absorptionsgrad
- 4.4.2 Kirchhoff'sches Strahlungsgesetz
- 4.4.3 Emissionsvermögen des schwarzen Körpers
- 4.4.4 Quantenhypothese

Kapitel 5 Atomare Struktur der Materie

Inhaltsverzeichnis

5.1 Das Atom

- 5.1.1 Struktur der Atome
- 5.1.2 Das Wasserstoffspektrum
- 5.1.3 Bohrsches Atommodell
- 5.1.4 Diskrete Energieniveaus

5.2 Elektronenwellen

- 5.2.1 Elektronenbeugung
- 5.2.2 Tunneleffekt
- 5.2.3 Wellenmechanik
- 5.2.4 Deutung der Elektronenwellen

5.3 Die Elektronenhülle der Atome

- 5.3.1 Pauli-Prinzip und Schalenstruktur der Atomhülle
- 5.3.2 Charakteristisches Röntgen-Spektrum
- 5.3.3 Periodisches System der Elemente
- 5.3.4 Atomspektren

5.4 Der Atomkern

- 5.4.1 Struktur der Atomkerne
- 5.4.2 Radioaktivität
- 5.4.3 Kernfusion und Kernspaltung
- 5.4.4 Absorption radioaktiver Strahlen

5.5 Chemische Bindung

- 5.5.1 Ionenbindung und Wasserstoffbrücke
- 5.5.2 Atombindung
- 5.5.3 Metallische Bindung
- 5.5.4 Kristallbildung

5.6 Gitterstruktur der Kristalle

- 5.6.1 Röntgen-Beugung
- 5.6.2 Ionengitter
- 5.6.3 Dichteste Kugelpackungen
- 5.6.4 Diamantgitter

Kapitel 6 Quantengase

Inhaltsverzeichnis

6.1 Gitterschwingungen und Phononen

- 6.1.1 Harmonischer Oszillator
- 6.1.2 Molare Wärmekapazität von Kristallen
- 6.1.3 Schallwellen in Kristallen
- 6.1.4 Phononen

6.2 Laser

- 6.2.1 Induzierte Emission
- 6.2.2 Besetzungsumkehr
- 6.2.3 Rückkopplung im Resonator
- 6.2.4 He-Ne-Laser

6.3 Bändermodell

- 6.3.1 Resonanzaufspaltung
- 6.3.2 Energieband und Fermi-Energie
- 6.3.3 Thermische Besetzung der Energiebänder
- 6.3.4 Austrittsarbeit und Kontaktspannung

6.4 Elektronenbewegung im Kristall

- 6.4.1 Klassisches Elektronengas
- 6.4.2 Wiedemann-Franzsches Gesetz
- 6.4.3 Das Fermi-Gas der Leitungselektronen
- 6.4.4 Dispersionsrelationen der Elektronenwellen in Kristallen

6.5 Halbleiter

- 6.5.1 sp^3 -Hybridbindung
- 6.5.2 Dotierte Halbleiter
- 6.5.3 Ladungsträgerdichte im Halbleiter
- 6.5.4 Der p-n-Übergang

6.6 Elementarereignisse

- 6.6.1 Der Messprozess
- 6.6.2 Statistisches Rauschen
- 6.6.3 Thermisches Rauschen
- 6.6.4 Determinismus und Zufall

Anhang A Physikalische Größen mit SI-Einheiten

Inhaltsverzeichnis

Anhang B Physikalische Konstanten

Register

Ins Internet: Weitere Infos zum Buch, Downloads, etc.

Copyright

Copyright

Daten, Texte, Design und Grafiken dieses eBooks, sowie die eventuell angebotenen eBook-Zusatzdaten sind urheberrechtlich geschützt. Dieses eBook stellen wir lediglich als **persönliche Einzelplatz-Lizenz** zur Verfügung!

Jede andere Verwendung dieses eBooks oder zugehöriger Materialien und Informationen, einschließlich

- der Reproduktion,
- der Weitergabe,
- des Weitervertriebs,
- der Platzierung im Internet, in Intranets, in Extranets,
- der Veränderung,
- des Weiterverkaufs und
- der Veröffentlichung

bedarf der **schriftlichen Genehmigung** des Verlags. Insbesondere ist die Entfernung oder Änderung des vom Verlag vergebenen Passwortschutzes ausdrücklich untersagt!

Bei Fragen zu diesem Thema wenden Sie sich bitte an: info@pearson.de

Zusatzdaten

Möglicherweise liegt dem gedruckten Buch eine CD-ROM mit Zusatzdaten bei. Die Zurverfügungstellung dieser Daten auf unseren Websites ist eine freiwillige Leistung des Verlags. **Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.**

Hinweis

Dieses und viele weitere eBooks können Sie rund um die Uhr und legal auf unserer Website herunterladen:

<http://ebooks.pearson.de>