

# Stoffplan PH

## Wintersemester

- 1 Mechanik
  - 1.1 Eindimensionale Bewegungen
    - 1.1.1 Geschwindigkeit
    - 1.1.2 Beschleunigung
    - 1.1.3 Integration
    - 1.1.4 Zusammenfassung
  - 1.2 Bewegung in 2 und 3 Dimensionen
    - 1.2.1 Vektoren
    - 1.2.2 Bahn und Geschwindigkeit
    - 1.2.3 Beschleunigung
    - 1.2.4 Integration
    - 1.2.5 Relativbewegungen
    - 1.2.6 Kreisbewegungen
  - 1.3 Newtonsche Gesetze
    - 1.3.1 Auflistung
    - 1.3.2 Diskussion Trägheitsgesetz
    - 1.3.3  $F = ma$
  - 1.4 Kräfte
    - 1.4.1 Addition von Kräften
    - 1.4.2 Kräfte bei Kreisbewegungen
    - 1.4.3 Kraftaufteilung bei verbundenen Massen
    - 1.4.4 Reibungskräfte fester Körper
    - 1.4.5 Strömungswiderstand in Fluiden
    - 1.4.6 Federkräfte
    - 1.4.7 Scheinkräfte
  - 1.5 Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad
    - 1.5.1 Arbeit
    - 1.5.2 Energie, Energieerhaltungssatz
    - 1.5.3 Berechnung der Kraft aus der potentiellen Energie
    - 1.5.4 Gleichgewichte
    - 1.5.5 Leistung
    - 1.5.6 Wirkungsgrad
  - 1.6 Teilchensysteme und Impulserhaltung
    - 1.6.1 Impulsbegriff, Impuls(erhaltungs)satz
    - 1.6.2 Elastischer Stoß
    - 1.6.3 Schwerpunkt
      - 1.6.3.1 Begriff
      - 1.6.3.2 Berechnungen
      - 1.6.3.3 Methode zur experimentellen Bestimmung
    - 1.6.4 Raketengleichung
  - 1.7 Drehbewegungen
    - 1.7.1 Kinematik
    - 1.7.2 Drehmoment, Trägheitsmoment
    - 1.7.3 Drehimpuls

- 1.8 Statistik und Unsicherheitsrechnung
  - 1.8.1 Begriff der Wahrscheinlichkeit von diskreten Größen
  - 1.8.2 Wahrscheinlichkeit bei kontinuierlichen Variablen
  - 1.8.3 Eigenschaften der Gaußverteilung
  - 1.8.4 Wahrscheinlichkeitsverteilung von Summen
  - 1.8.5 Stichproben, Mittelwert, Standardabweichung
  - 1.8.6 Fehlerarten, Fehlerfortpflanzung
- 1.9 Mechanik deformierbarer Festkörper
- 1.10 Fluidmechanik
  - 1.10.1 Hydrostatischer Druck
  - 1.10.2 barometrische Höhenformel
  - 1.10.3 Auftrieb
  - 1.10.4 Oberflächenspannung
  - 1.10.5 Kapillarität
  - 1.10.6 Strömungen

## **Sommersemester**

### 2 Wärmelehre

#### 2.1 Temperatur

##### 2.1.1 Thermometrische Effekte

##### 2.1.2 Temperaturskalen

##### 2.1.3 Gasthermometer

#### 2.2 Ausdehnungskoeffizienten

##### 2.2.1 Längenausdehnungskoeffizient

##### 2.2.2 Volumenausdehnungskoeffizient

##### 2.2.3 Anomalie des Wassers

#### 2.3 Zustandsgleichung idealer Gase

#### 2.4 Kinetische Gastheorie

##### 2.4.1 Deutung der Temperatur als kinetische Energie, 1. Hauptsatz

##### 2.4.2 Brownsche Bewegung

##### 2.4.3 Mittlere freie Weglänge

##### 2.4.4 Boltzmann-Verteilung

##### 2.4.5 Maxwell-Boltzmann-Geschwindigkeitsverteilung

##### 2.4.6 Aktivierungsenergie

#### 2.5 Wärme und Phasenübergänge

##### 2.5.1 Wärmekapazität

##### 2.5.2 Spezifische Wärme von Festkörpern und Flüssigkeiten, Regel von Dulong-Petit

##### 2.5.3 Spezifische Wärmen von Gasen, Gleichverteilungssatz

##### 2.5.4 Adiabatangleichungen

##### 2.5.5 Schmelz- und Verdampfungswärmen

##### 2.5.6 Dampfdruck

###### 2.5.6.1 Begriff

###### 2.5.6.2 Clausius-Clapeyron-Gleichung

###### 2.5.6.3 Partialdruck

###### 2.5.6.4 Relative Luftfeuchte

###### 2.5.6.5 Phasendiagramme und kritischer Punkt

#### 2.6 Reale Gase - Van-der-Waals-Gleichung

#### 2.7 Wärmetransport

##### 2.7.1 Wärmeleitung

###### 2.7.1.1 Wärmeleitfähigkeit und Wärmewiderstand

###### 2.7.1.2 Allgemeine Wärmeleitungsgleichung

##### 2.7.2 Konvektion

##### 2.7.3 Wärmestrahlung

###### 2.7.3.1 Grundbegriffe, Stefan-Boltzmann-Gesetz

###### 2.7.3.2 Spektraleigenschaften der Strahlung

#### 2.8 Diffusion

#### 2.9 Thermodynamik

##### 2.9.1 Entropie

###### 2.9.1.1 2. Hauptsatz, Begriff der Reversibilität

###### 2.9.1.2 Mikroskopische Deutung: Entropieänderung = Wahrscheinlichkeitsänderung

###### 2.9.1.3 Schwankungen

###### 2.9.1.4 Klassischer Entropiebegriff, Äquivalenz

##### 2.9.2 Systeme und innere Energie

- 2.9.2.1 Begriffe
- 2.9.2.2 Joule-Thomson-Versuch
- 2.9.3 Wärmekraftmaschinen und Kreisprozesse
  - 2.9.3.1 Carnotscher Kreisprozess
  - 2.9.3.2 Wirkungsgrade
  - 2.9.3.3 Clausius-Clapeyron-Gleichung
  - 2.9.3.4 Stirling-, Otto-, Dieselprozess
  - 2.9.3.5 Wärmepumpen
- 2.9.4 Thermodynamische Gleichgewichte

### 3 Elektrizität und Magnetismus

#### 3.1 Elektrostatik des freien Raumes

##### 3.1.1 Ladung

##### 3.1.2 Kräfte, Felder, Potential

###### 3.1.2.1 Coulombsches Gesetz

###### 3.1.2.2 Elektrisches Feld und Feldlinien

###### 3.1.2.3 Potential

###### 3.1.2.4 Äquipotentialflächen

##### 3.1.3 Feldberechnungen

###### 3.1.3.1 aus Punktladungsfeldern

###### 3.1.3.1.1 Feld einer homogenen Ladungsschicht

###### 3.1.3.1.2 Anwendung: Plattenkondensators

###### 3.1.3.1.3 Anwendung: Ablenkung im Oszillograph

###### 3.1.3.2 Gaußscher Satz

###### 3.1.3.2.1 Integralform

###### 3.1.3.2.2 Anwendung zur Feldberechnung

###### 3.1.3.2.3 Differentielle Form

###### 3.1.3.3 Poisson- und Laplace-Gleichung

###### 3.1.3.4 Spiegelladungen

###### 3.1.3.5 Übersicht über Methoden zur Feldberechnung

##### 3.1.4 Elektrische Dipole

###### 3.1.4.1 Begriffe Dipol und Punktdipol

###### 3.1.4.2 Drehmoment und potentielle Energie im elektrischen Feld

###### 3.1.4.3 Feld und Potential eines Dipols

#### 3.2 Materie im elektrischen Feld

##### 3.2.1 Elektrische Polarisierung

##### 3.2.2 Polarisationsmechanismen, Suszeptibilität

##### 3.2.3 Kondensator mit Dielektrikum

##### 3.2.4 Vergleich historische/moderne Definition von $\epsilon_r$

##### 3.2.5 Brechungsgesetz der Feldlinien

#### 3.3 Magnetfeld im freien Raum

##### 3.3.1 Einleitung

##### 3.3.2 Wirkungen des Magnetfelds

###### 3.3.2.1 Lorentzkraft

###### 3.3.2.1.1 Anwendung: Massenspektrometer

###### 3.3.2.1.2 Hall-Effekt

###### 3.3.2.2 Kraft auf stromdurchflossenen Leiter

###### 3.3.2.3 Drehmoment auf Leiterschleife

###### 3.3.2.4 Magnetisches Moment

##### 3.3.3 Ursprung des Magnetfeldes

##### 3.3.4 Feldberechnungen

###### 3.3.4.1 mit Biot-Savart

###### 3.3.4.1.1 Feld eines langen geraden Drahtes

###### 3.3.4.1.2 Feld auf der Achse eines Kreisrings

###### 3.3.4.1.3 Feld auf der Achse einer langen Spule

###### 3.3.4.2 Ampèresches Durchflutungsgesetz

###### 3.3.4.2.1 Integralform

- 3.3.4.2.2 Feld der langen Spule
- 3.3.4.2.3 Feld einer Stromschicht
- 3.3.4.2.4 Feld eines langen geraden Drahtes
- 3.3.4.2.5 differentielle Form
- 3.4 Materie im magnetischen Feld
  - 3.4.1 Magnetisierung, Ampèresche Ströme
  - 3.4.2 Magnetisierungsmechanismen
  - 3.4.3 Suszeptibilität
  - 3.4.4 Lange Spule mit permeabler Füllung
  - 3.4.5 Brechungsgesetz der Feldlinien
  - 3.4.6  $H$
  - 3.4.7 Magnetisierungskurven
  - 3.4.8 Einfluss der Probengeometrie
    - 3.4.8.1 Entmagnetisierungsfaktor
    - 3.4.8.2 Magnetische Arbeitsgerade
  - 3.4.9 Sonstige Feldberechnungen
  - 3.4.10 Magnetischer Kreis
- 3.5 magnetische Induktion
  - 3.5.1 Induktionsgesetz
  - 3.5.2 Induktivität
- 3.6 Maxwell-Gleichungen
- 3.7 Energiedichten der Felder
- 3.8 Metallische Leitung im Drude-Modell