

Vorlesung „Statistische Physik“ Sommersemester 2015

Inhalt:

1. Thermodynamik (Zusammenfassung)
 - 1.1 Begriffe und Definitionen
 - 1.2 Erster Hauptsatz
 - 1.3 Zweiter Hauptsatz, Carnot-Prozess, Entropie, Temperatur
 - 1.4 Dritter Hauptsatz
 - 1.5 Thermodynamische Fundamentalgleichung, thermodynamische Potentiale
 - 1.6 Thermodynamische Responsefunktionen
 - 1.7 Gleichgewichts- und Stabilitätsbedingungen
2. Wahrscheinlichkeitstheorie
 - 2.1 Begriffe; Binomial-Verteilung
 - 2.2 Gauß-Verteilung, zentraler Grenzwertsatz
3. Grundlagen der statistischen Physik
 - 3.1 Statistisches Ensemble (Gesamtheit), fundamentales Postulat: mikrokanonisches Ensemble – klassische und quantenmechanische Formulierung
 - 3.2 Quantenstatistik
 - 3.3 Entropie in der statistischen Physik
 - 3.4 Wärmeaustausch, Temperatur, kanonisches Ensemble
 - 3.5 Teilchenaustausch, chemisches Potential, großkanonisches Ensemble
4. Ideale Systeme
 - 4.1 (Maxwell-)Boltzmann-Gas
 - 4.2 Identische Teilchen in der Quantenstatistik
 - 4.3 Ideales Bose-Gas
 - 4.4 Bose-Einstein-Kondensation
 - 4.5 Photonen, Hohlraumstrahlung
 - 4.6 Phononen
 - 4.7 Ideales Fermi-Gas
 - 4.8 Nichtwechselwirkendes Spin-System
 - 4.9 Pauli-Paramagnetismus
5. Systeme mit Wechselwirkung und Phasenübergänge
 - 5.1 van der Waals-Gas, Virialentwicklung
 - 5.2 Spin-Modelle mit Wechselwirkung
 - 5.3 1D Ising-Modell
 - 5.4 Molekularfeld-Näherung, spontane Symmetriebrechung, Paramagnet-Ferromagnet-Phasenübergang
 - 5.5 Landau-Theorie von Phasenübergängen
 - 5.6 Korrelationen und Fluktuationen
 - 5.7 Skalierungsverhalten, Universalitätsklassen, und kritische Exponenten
 - 5.8 Zweite Quantisierung
 - 5.9 Bose-Gas mit schwacher Wechselwirkung: Suprafluidität
6. Stochastische Prozesse und Transporttheorie
 - 6.1 Stochastische Prozesse, Master-Gleichung
 - 6.2 Fokker-Planck-Gleichung, Diffusion
 - 6.3 Langevin-Gleichung, Brown'sche Bewegung
 - 6.4 Boltzmann-Transporttheorie, Elektrische Leitfähigkeit, Thermoelektrische Transporteigenschaften