

MECCANICA STATISTICA

A.A. 2006/2007

Prof. Paolo Cea

Meccanica statistica classica

Postulati della meccanica statistica classica. Ensemble di Gibbs. Insieme microcanonico ed entropia. Derivazione della termodinamica. Teorema di equipartizione generalizzato. Teorema del viriale. Teorema di equipartizione dell'energia. Gas perfetto classico: descrizione microcanonica. Paradosso di Gibbs. Insieme canonico. Funzione partizione. Derivazione della termodinamica. Fluttuazione dell'energia dell'insieme canonico. Equivalenza dell'insieme canonico e microcanonico nel limite termodinamico. Insieme grancanonico. Distribuzione grancanonica. Funzione di granpartizione. Fluttuazioni del numero di particelle. Potenziale chimico di un gas perfetto. Gas classico non ideale. Sviluppo del viriale.

Meccanica statistica quantistica

Postulati della meccanica statistica quantistica. Operatore statistico e matrice densità. Insiemi microcanonico, canonico e grancanonico. Gas ideali con il formalismo grancanonico. Distribuzione di Fermi-Dirac. Distribuzione di Bose-Einstein. Limite classico della funzione partizione canonica. Potenziale statistico.

Applicazioni

Limite delle alte e basse densità dell'equazione di stato: correzioni quantistiche. Diamagnetismo di Landau. Gas di bosoni degeneri. Condensazione di Bose-Einstein.

Fenomeni critici

Transizioni di fase continue. Punti critici. Fenomeni critici con parametro d'ordine. Funzione di correlazione. Ipotesi dello scaling e leggi di scala. Modello di Ising. Teorie di campo medio nel modello di Ising. Esponenti critici nell'approssimazione di campo medio. Modello di Landau-Ginzburg. Teoria di Landau per le transizioni di fase.

Testi consigliati : Appunti delle lezioni;

K. Huang, Statistical Mechanics (2nd Edition);

J. Binney, N.J. Dowrick, A.J. Fisher, M.E.J. Newman, The theory of critical phenomena.