

Laurea in Fisica
a.a. 2007 – 2008
Struttura della Materia I
Titolare: prof. Ennio Arimondo

Programma:

Costruzione nello spazio delle fasi dello stato più probabile.
Costruzione di Boltzmann dello stato macroscopico.
Connessione fra meccanica statistica e termodinamica.
Calcolo della funzione di partizione.
Gas perfetto monoatomico.
Calore specifico di elettroni e dipoli magnetici in un solido in campo magnetico. Interpretazione del calore specifico. Entropia di elettroni e dipoli magnetici in un campo magnetico. Raffreddamento basato sulla demagnetizzazione adiabatica. Temperatura raggiunta dal solido.
Introduzione alle statistiche quantistiche. Oscillatore armonico quantistico. Volume della cella nello spazio delle fasi.
Particella in una scatola. Analogia con onde elettromagnetiche in una scatola. Autofunzioni spaziali del campo elettromagnetico in una scatola. Autovalori della quantità di moto atomico.
Celle nello spazio delle fasi associate alla quantità di moto.
Statistiche di Bose-Einstein e Fermi-Dirac. Potenziale chimico.
Stato più probabile per le statistiche di Bose e Fermi.
Condensazione di Bose-Einstein. Paragone con He superfluido ed atomi alcalini a basse temperature.
Caratteristiche della distribuzione di Fermi-Dirac. Determinazione del livello di Fermi.
Applicazione della statistica di Fermi-Dirac ad un metallo.
Corpo nero ed emissione di un corpo a temperatura T.
Calore specifico di un solido.
Conduzione elettrica di un metallo.
Fluttuazione dell'energia nell'ensemble canonico
Rumore Johnson e Teorema di Nyquist.
Legami nei solidi.
Molecola di H_2^+ .
Vibrazioni nei solidi.
Elettroni quasi-liberi in un solido e gap di energia.
Teorema di Bloch.
Massa effettiva.
Buche nella banda di conduzione di un solido.
Semiconduttori intrinseci.
Concentrazione di elettroni e buche.
Processi di assorbimenti ed emissione indotta.
Cavità di un laser. Condizioni di soglia.
Analisi di un laser a tre livelli.

Testo consigliato:

E. Arimondo, *Lezioni di Struttura della Materia*, ETS-Pisa

Gli argomenti di *Fisica dello Stato Solido* non inclusi in tale testo sono descritti in fotocopie disponibili presso la Copisteria Il Torchio in Via R. Fucini 45

Modalità dell'esame:

Gli studenti possono scegliere fra due diverse modalità di esame:

- 1) un esame orale su tutti gli argomenti svolti durante il corso;
- 2) un seminario su un argomento unico del corso, da scegliere dallo studente. Per accedere a questo esame semplificato gli studenti devono aver superato, durante il semestre, i due compiti con una media di 7/10.