

Corso di Laurea in Fisica
a.a. 2005-2006
Complementi di Ottica
Titolare: Prof. Mauro Lucchesi

Programma.

Esperimenti di introduzione alla meccanica quantistica: effetto fotoelettrico, effetto Franck-Hertz, Onde di de Broglie, diffrazione di Bragg e di Davidson-Germer. Atomo di Bohr. Principio di indeterminazione; Microscopio di Heisenberg.

Costruzione nello spazio delle fasi. Costruzione di Boltzmann dello stato macroscopico. Connessione fra meccanica statistica e termodinamica. Funzione di partizione. Introduzione alle statistiche quantistiche. Oscillatore armonico quantistico. Volume della cella nello spazio delle fasi. Particella 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. Corpo nero ed emissione di un corpo a temperatura T . Calore specifico di un solido: modello di Debye. Distribuzione di Fermi-Dirac e livello di Fermi. Applicazione ad un metallo. Conduzione elettrica di un metallo. Effetto Hall.

Legami nei solidi. Modello dell'elettrone libero. Teoria a bande dei solidi. Teorema di Bloch. Massa effettiva. Isolanti. Metalli. Semiconduttori intrinseci ed estrinseci. Buche nella banda di conduzione di un solido. Concentrazione d'elettroni e vacanze. Moto delle vacanze. Vibrazioni nei solidi. Potenziale di contatto fra due solidi. Diodo a giunzione p-n. Fotoemissione da un solido. Microscopio ad effetto tunnel. Proprietà magnetiche dei solidi: diamagnetismo; paramagnetismo; ferromagnetismo. Superconduttori: fenomenologia; coppie di Cooper; effetto Josephson; modello fenomenologico di London.

Processi di assorbimenti ed emissione indotta. Cavità di un laser. Condizioni di soglia. Analisi di un laser a tre livelli.