

Programma.

Parte I: Concetti Principali e Prime Applicazioni

Introduzione

I principi della meccanica quantistica:

Principio d'indeterminazione e della sovrapposizione;
Concetto di stati quantistici; operatori e variabili dinamiche;
Equazione di Schroedinger;

Equazione di Schroedinger e sistemi unidimensionali

Proprietà generale; densità di correnti;
teorema di Ehrenfest; buche di potenziale;
oscillatore armonico; barriere di potenziale;
Potenziale con funzione delta.

Parte II: Aspetti Formali della Meccanica Quantistica

Cenni sulla struttura matematica della Meccanica Quantistica

Rappresentazioni di x e di p ; bra e ket;
spazio di Hilbert; operatori e matrici; trasformazione unitarie;
rappresentazioni di Schroedinger e di Heisenberg;
funzione di Green; stati misti e matrice densità;

Parte III: Momento Angolare e Sistemi in Tre Dimensioni

Teoria del Momento Angolare:

Regole di commutazione; autovalori e autostati;
funzioni armoniche sferiche; elementi di matrice; spin; coefficienti di Clebsch-Gordan;

Equazione di Schroedinger in tre dimensioni:

Moto in campo centrale; onde sferiche; atomo di idrogeno; buche di potenziale.

Parte IV : Ulteriori Sviluppi

Simmetrie in Meccanica Quantistica

Teoria delle perturbazioni indipendenti dal tempo;

Idea del Metodo variazionale

Particelle identiche

Le statistiche di Bose-Einstein e di Fermi-Dirac.

Disuguaglianze di Bell e Quantum Entanglement

Testi di consultazione:

K. Konishi, "Meccanica Quantistica" (Dispensa ott. 2002)

L. D. Landau e E.M. Lifshitz, "Course of Theoretical Physics", Vol. 3;

Testi per ulteriore approfondimento:

P.A.M. Dirac, "Principles of Quantum Mechanics";

R.P. Feynman, "Lectures on Physics", Vol. 3;

J. Bell, "Speakable and unspeakable in Quantum Mechanics";

J.J. Sakurai, "Modern Quantum Mechanics".

C. Cohen-Tannouji et al, "Quantum Mechanics" Vol I, II

Esercitazioni saranno seguiti dal Prof. C. Giannessi.