UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Modern Physics I

2122-2-E2701Q043

Obiettivi

Il corso si prefigge di introdurre e sviluppare i concetti base della meccanica quantistica utilizzati per modellizzare le proprietà della materia a livello atomico.

Contenuti sintetici

CRISI DELLA FISICA CLASSICA

Programma esteso

CRISI DELLA FISICA CLASSICA

Spettro di corpo nero, teoria classica e proposta di Planck; il quanto di energia. Effetto fotoelettrico: apparato e osservazioni sperimentali; interpretazione classica e interpretazione quantistica. Modello corpuscolare della luce; il

fotone. Effetto Compton: aspetti sperimentali e interpretazione. Produzione e annichilazione di coppie e-e+. Spettro e.m. e interazione fotone-materia. Modello di Bohr: costruzione e risultati; conseguenze. Transizioni e spettri. Esperimento di Franck-Hertz e interpretazione. Ipotesi di De Broglie; esperimenti di Davisson e Germer e di Thomson.

PARTICELLA QUANTISTICA

Funzione d'onda ? ed equazione delle onde per le onde di materia. ? come onda armonica o come pacchetto. Vantaggi del pacchetto; principi di indeterminazione. Richiami su pacchetto d'onde, velocità di gruppo, trasformata di Fourier, pacchetto gaussiano. Discussione e conseguenze dei principi di indeterminazione. Interpretazione probabilistica di Born della funzione d'onda ?. Misura e valori di aspettazione. Operatori e regole di rappresentazione; esempi.

EQUAZIONE DI SCHRÖDINGER

L'equazione di Schrödinger: derivazione, significato, proprietà. Densità di corrente di probabilità e conservazione. Separazione delle variabili, eq. di Schrödinger agli stati stazionati. Autostati e autovalori di H. Probabilità ed energia di uno stato stazionario. Probabilità e energia di stati non stazionari; densità di carica. Soluzione dell'eq. di Schrödinger 1D: la particella quantistica in una buca di potenziale infinita. Autostati ed energie. Esempi di buca infinita; conseguenze. La particella quantistica in una buca infinita 3D. Degenerazione. Buca di potenziale finita: soluzioni pari e dispari per E<0 ed energie; soluzioni con E>0 e stati del continuo; riflessione e trasmissione. Caratteristiche di buca infinita e finita, con discussione di problemi. _____

ATOMI

Equazione di Schrödinger per una particella in campo centrale; equazione angolare e radiale. Densità di probabilità radiale e angolare. Soluzione dell’eq. radiale; funzioni Rnl(r), numero quantico principale n ed energie En. Soluzione dell’eq. angolare; le armoniche sferiche Ylm(?,?) e le loro proprietà. Numeri quantici orbitale l e magnetico m. La soluzione generale ?nlm= Rnl(r) Ylm(?,?). Transizioni di dipolo elettrico e regole di selezione. Momento angolare e sua quantizzazione; eq. agli autovalori di L2 e Lz, limite classico. Atomo idrogenoide

Prerequisiti

Modalità didattica

Lezione Frontale ed esercitazioni

Materiale didattico

Appunti e libri di testo consigliati

Periodo di erogazione dell'insegnamento

2° semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Esame Scritto e Orale

Orario di ricevimento

su appuntamento