



Programa concursului de fizica generala pentru studentii in inginerie Fizica II

1. Fizică atomică și moleculară

Noțiuni fundamentale de fizica atomului și moleculei
Structura electronică a atomilor (numere cuantice caracteristice); tabelul periodic al elementelor
Tranziții atomice - reguli de selecție. Spectre atomice
Elemente de structură moleculară; spectre moleculare
Efectul Raman
Spectroscopia optică - abordare experimentală
Difracția razelor X. Spectrometria razelor X.
Ipoteza de Broglie (dualitatea undă corpuscul)
Experimente fundamentale care indică caracterul dual al lumii materiale. (Davisson-Germer, GP Thomson). Efectul Compton în cazul unui electron (ultra)relativist

2. Radiația corpului negru

Strălucirea spectrală a suprafețelor (modelul corpului negru).
Legea Stefan-Boltzmann.
Densitatea volumică spectrală de radiație.
Legea de deplasare a lui Wien.

3. Elemente de mecanică cuantică

Funcția de unda – interpretarea Born
Principiile și postulatele mecanicii cuantice
Ecuația Schroedinger; stări staționare - ecuația Schroedinger atemporală: problema de vectori și valori proprii
Densitatea curentului de probabilitate
Observabile și operatori în mecanica cuantică
Momentul cinetic orbital, momentul cinetic de spin, momentul cinetic total, coeficienții Clebsch-Gordan, momentele magnetice corespunzătoare (interacția spin-orbită), factorul Lande
Observabile simultane, relațiile de comutare – interpretare. Relațiile de nedeterminare Heisenberg
Aplicații elementare: particula liberă, groapa (infinită și finită) de potențial, treapta și bariera de potențial
Ecuația Schroedinger pentru atomul de hidrogen: simetria sferică, funcția de undă: componenta radială și componenta unghiulară - orbitali
Spațiul Hilbert al stărilor cuantice
Pachetul undelor de Broglie
Oscilatorul armonic cuantic
Teoremele Ehrenfest – limita clasică
Metode de aproximație în mecanica cuantică (perturbații staționare și dependente de timp, metoda variațională, metoda WKB)
Atom în câmpuri electrice și magnetice externe, efectul Stark, efectul Zeeman.



Sisteme cuantice de mai multe particule identice – principiul lui Pauli
Statistici cuantice Fermi-Dirac și Bose-Einstein; aplicații
Lasere – principiul de funcționare; clasificare; Caracteristici ale radiației laser
Teoria cuantică a împrăștierii – amplitudinea de împrăștiere
Elemente de mecanică cuantică relativistă (ecuațiile Dirac și Klein-Gordon)
Fundamentele informaticii cuantice.

4. Elemente de fizică nucleară.

Noțiuni fundamentale.
Structura neutrono-protonică a nucleului
Specii nucleare; harta Segre a nuclizilor
Dimensiuni nucleare
Defectul de masă: energia de legătură, originea energiei nucleare
Forțe nucleare – proprietăți;
Stări cuantice nucleare; spectre de excitație – exemple
Modele nucleare (modelul în pături, modele colective)
Dezintegrări nucleare – clasificare, legi de conservare
Acceleratorii de particule – principiu de funcționare, clasificare

5. Reacții nucleare – legi de conservare.

Reacții nucleare de fisiune și de fuziune; Reactori nucleari de fisiune și de fuziune. Elemente de fizica plasmei.

6. Elemente de astrofizică.

REFERINTE BIBLIOGRAFICE:

1. Notele de curs ale cursurilor universitare predate la universitățile tehnice
2. Probleme de fizică date la olimpiadele școlare fazele județene, naționale și internaționale