Universitatea POLITEHNICA din Bucureşti

Departamentul de FIZICĂ

Programa concurs pentru ocuparea postului de ASISTENT UNIVERSITAR

LUCRAREA SCRISA SI PROBA ORALA

Disciplina: **ELEMENTE FUNDAMENTALE DE FIZICĂ**

CINEMATICA ŞI DINAMICA PUNCTULUI MATERIAL ÎN MEANICA GALILEI-NEWTON (COMPLETARE LICEU):

- Cinematica mişcării curbilinii în plan şi spaţiu în coordonate carteziene, polare şi sferice: sisteme de referinţă, vector de poziţie, viteza, acceleraţie, traiectorie;
- Cinematica mişcării circulare;
- Mişcarea relativă de translaţie - transformările Galilei;
- Mişcarea relativă de rotaţie - acceleraţiile inerţiale centrifugă şi Coriolis.
- Principiile şi legile dinamicii în mecanica Galilei-Newton;
- Lucrul mecanic, energia, legătura dintre forţă şi energia potenţială;
- Momentul forţei, momentul cinetic, momentul de inerţie;
- Legi de conservare în mecanica Galilei-Newton ;
- ***OSCILAŢII ŞI UNDE***
- Oscilatorul armonic (neamortizat, amortizat, forţat, rezonanţa);
- Suprapunerea oscilaţiilor armonice ; ;
- Ecuaţia undelor unidimensionale transversale şi longitudinale;
- Unde sonore - elemente fundamentale de acustică;
- Efectul Doppler; unda de şoc.

FENOMENE TERMICE ŞI PROCESE DE TRANSPORT

- Sistem termodinamic, stare – parametrii de stare, procese termodinamice, echilibrul termodinamic, temperatura absoluta;
- Postulatele termodinamicii; Principiul I – aplicatii coef. termici si calorici, energia interna; Principiul II – ciclul Carnot, entropia, procese ireversibile. Mașini termice.
- Elemente de calorimetrie. Tranzitii de faza de speta I.
- Principiul III, Aplicatii. Formularile Nernst si Planck; Consecinte;
- ***ELECTROMAGNETISM***

- Sarcina si curentul electric – marimi fundamentale, legea conservarii sarcinii;

- Campul electrostatic (in vid si substanta); polarizarea dielectrica , conductori in camp elctric– marimi caracteristice;

- Campul magnetic in vid si substante – marimi caracteristice;

- Mișcarea sarcinilor electrice în camp electric și magnetic - aplicații: spectrometrul de masa

- Ecuatiile Maxwell: experimente fundamentale, forma diferentiala si forma integrala;

- Legile de material in electromagnetism;

- Densitatea de energie si transportul de energie (vectorul Poynting) in campul electromagnetic;

- Undele electromagnetice – spectrul undelor electromagnetice;

- Proprietățile undelor electromagnetice

OPTICA

- Elemente de optică geometrică; formarea imaginilor optice; .

- Instrumente optice, rezolutia instrumentelor optice;

- Optica mediilor anizotrope – birefringenta;

- Unde electromagnetice: spectrul undelor electromagnetice producerea undelor electromagnetice;

- Interactia undelor electromagnetice cu substanta (difractia si interferenta; dispozitive; dispersia si absortia undelor elm. din zona vizibilă; împrăștierea luminii;)

MECANICA RELATIVISTA (EINSTEIN)

- Baza experimentala: exp. Michelson-Morley si Kauffmann-Bertozzi;

- Transformarile Lorentz;
- Consecinte ale transformărilor Lorentz: dilatare durate (paradox gemenilor); contractia lungimilor; compunerea vitezelor; Spatiul Minkowski; conul luminos;
- Elemente de dinamica relativista (relatia masa-energie; cuadrivectorul energie-impuls).

FUNDAMENTELE FIZICII CUANTICE

- Baza experimentala: spectrul normal al radiatiei termice , efect fotoelectric, efect Compton, modelul atomic Bohr, difracţia electronilor pe cristale;
- Dualismul unda-corpuscul; relațiile de Broglie;
- Functia de unda (experiment Jonsson versus Young); interpretarea Born; spaţiul Hilbert al f.de u.
- Pachetul de unde de materie; Relațiile de incertitudine Heisenberg;
- Ecuația Schrodinger; legea conservării probabilităţii în mecanica cuantică densitate curentului de probabilitate;
- Probleme 1-dimensionale (groapa, treapta, bariera-efect tunel, oscilatorul armonic);
- Stari stationare; ec. Schrodinger atemporala;
- Operatori și observabile in mecanica cuantică;
- Momentul cinetic și spinul în mecanica cuantică;
- Atomul de hidrogen;
- Coeficientii Einstein de emisie si absorbtie (spontana si stimulata)
- ; (nu avem Fizica Statistica in programa)
-

APLICAȚII ALE FIZICII CUANTICE

- Modele atomice. Structuri cristaline. Introducerea noțiunii de bandă energetică. Clasificarea substanțelor în funcție de lărgimea benzii interzise : metale, semiconductori, izolatori;
- Modelul unidimensional al metalului. Statistica electronilor în metale;
- Semiconductori. Caracteristici generale. Statistica purtătorilor de sarcină în semiconductori. Semiconductori intrinseci. Semiconductori extrinseci;
- Laseri. Structura laserului cu He-Ne, ecuatiile ratelor si inversia de populatie.

- Transportul sarcinilor electrice; mecanismul de conductie electrica. Supraconductivitatea;
- Calculatorul cuantic. Principii de funcționare și perspective.