Universitatea POLITEHNICA din Bucureşti
Departamentul de FIZICĂ

Programa concurs pentru ocuparea postului de ASISTENT UNIVERSITAR
PRELEGERE CURS 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.

MECANICA SISTEMELOR CONTINUE

- Mecanica solidului rigid – centrul de masa, impulsul, momentul cinetic, momentul de inertie, energia de rotatie, legea de miscare pentru rotatia unui solid rigid.
- Solidul rigid – miscarea oscilatorie, pendulul fizic
- Solidul rigid in rotatie – miscarea giroscopica
- Solidul rigid – conditii de echilibru

ELEMENTE DE MECANICA FLUIDELOR

- Statica fluidelor (ecuatia generala, aplicatii)
- Elemente de mecanica solidelor deformabile
- Tensorii tensiunilor si tensorul deformarilor – legatura dinamica
- Legea lui Hooke pentru deformatiile elastice
- Dinamica fluidelor(ecuatia fundamentala, curgerea laminara, curgerea turbulenta)
- Fluide reale (ec. Navier-Stokes, numarul Reynolds)

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)

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.