

Universitatea POLITEHNICA din București

Departamentul de FIZICĂ

PROPUNERE PROGRAMĂ DE STUDIU

Disciplina: ELEMENTE FUNDAMENTALE DE FIZICĂ

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

- Cinematica mișcării în plan și spațiu în coordonate carteziene, polare și sferice: sisteme de referință, vector de poziție, viteza, accelerație, traiectorie;
- Cinematica mișcării circulare;
- Mișcarea relativă de translație - transformările Galilei;
- Mișcarea relativă de rotație - accelerațiile inerțiale centrifugă și Coriolis.
- Principiile și legile dinamicii în mecanica Galilei-Newton;
- Lucrul mecanic, energia, legătura dintre forță și energia potențială;
- Momentul forței, momentul cinetic, momentul de inerție;
- Legi de conservare în mecanica Galilei-Newton ;

OSCILAȚII ȘI UNDE

- Oscilatorul armonic (neamortizat, amortizat, forțat, rezonanța);
- Suprapunerea oscilațiilor armonice ; ;
- Ecuația undelor unidimensionale transversale și longitudinale;
- Unde sonore - elemente fundamentale de acustică;
- Efectul Doppler; unda de șoc.

FENOMENE TERMICE ȘI PROCESE DE TRANSPORT

- Sistem termodinamic, stare – parametrii de stare, procese termodinamice, echilibrul termodinamic, temperatura absoluta;
- Postulatele termodinamicii; Principiul I – aplicații coef. termici și calorici, energia internă; Principiul II – ciclul Carnot, entropia, procese ireversibile. Mașini termice.
- Elemente de calorimetrie. Tranzitii de faza de speta I.
- Principiul III, Aplicații. Formularile Nernst și Planck; Consecințe;

ELECTROMAGNETISM

- Sarcina și curentul electric – mărimi fundamentale, legea conservării sarcinii;
- Câmpul electrostatic (în vid și substanță); polarizarea dielectrică, conductori în câmp electric – mărimi caracteristice;
- Câmpul magnetic în vid și substanțe – mărimi caracteristice;
- Mișcarea sarcinilor electrice în câmp electric și magnetic - aplicații: spectrometrul de masă
- Ecuațiile Maxwell: experimente fundamentale, forma diferențială și forma integrală;
- Legile de material în electromagnetism;
- Densitatea de energie și transportul de energie (vectorul Poynting) în câmpul electromagnetic;
- Undele electromagnetice – spectrul undelor electromagnetice;
- Proprietățile undelor electromagnetice

OPTICA

- Elemente de optică geometrică; formarea imaginilor optice; .
- Instrumente optice, rezoluția instrumentelor optice;
- Optica mediilor anizotrope – birefringentă;
- Unde electromagnetice: spectrul undelor electromagnetice producerea undelor electromagnetice;
- Interacția undelor electromagnetice cu substanța (difracția și interferența; dispozitive)

MECANICA RELATIVISTA (EINSTEIN)

- Baza experimentală: exp. Michelson-Morley și Kauffmann-Bertozzi;
- Transformările Lorentz;
- Consecințe ale transformărilor Lorentz: dilatare durate (paradox gemenilor); contractia lungimilor; compunerea vitezelor; Spațiul Minkowski; conul luminos;
- Elemente de dinamică relativistă (relația masă-energie; cuadri-vectorul energie-impuls).

FUNDAMENTELE FIZICII CUANTICE

- Baza experimentală: spectrul normal al radiației termice, efect fotoelectric, efect Compton, modelul atomic Bohr, difracția electronilor pe cristale;
- Dualismul undă-corpuzcul; relațiile de Broglie;
- Funcția de undă (experiment Jonsson versus Young); interpretarea Born; spațiul Hilbert al f.de u.
- Pachetul de unde de materie; Relațiile de incertitudine Heisenberg;
- Ecuația Schrodinger; legea conservării probabilității în mecanica cuantică densitate curentului de probabilitate;

- Probleme 1-dimensionale (groapa, treapta, bariera-efect tunel, oscilatorul armonic);
- Stari stationare; ec. Schrodinger atemporală;
- Operatori și observabile în mecanica cuantică;
- Momentul cinetic și spinul în mecanica cuantică;
- Atomul de hidrogen;
- Coeficienții Einstein de emisie și absorbție (spontana și stimulată)

APLICAȚII ALE FIZICII CUANTICE

- Modele atomice. Structuri cristaline. Introducerea noțiunii de bandă energetică. Clasificarea substanțelor în funcție de lățimea 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, ecuațiile ratelor și inversia de populație.
- Transportul sarcinilor electrice; mecanismul de conducție electrică. Supraconductivitatea;
- Calculatorul cuantic. Principii de funcționare și perspective.