

EXAMENUL DE LICENȚĂ

Tematica probei generale

“Probleme fundamentale ale Fizicii”

Caseta I

I.1 Mecanică

I.1.1 Dinamica punctului material. Teorema variației impulsului. Condiții pentru conservarea impulsului.

I.1.2 Teorema variației energiei cinetice. Condiții necesare pentru conservarea energiei mecanice. Energia totală. Lucrul mecanic al forțelor conservative și al forțelor disipative.

I.1.3 Particula liberă. Funcția lui Lagrange. Rezolvarea ecuațiilor lui Lagrange: legea de mișcare.

I.2 Fenomene termice

I.2.1 Principiului I al termodinamicii. Energia internă.

I.2.2 Tipuri de cicluri termodinamice (Otto, Diesel, Joule). Descriere, randament.

I.2.3 Ansamblul statistic canonic: a) condiții și definirea ansamblului statistic canonic; b) expresia sumei de stare, a funcției de distribuție și a mediei unei observabile dinamice; c) relația termodinamică fundamentală și ecuații termodinamice de stare; d) fluctuațiile de energie

I.3 Electricitate și magnetism

I.3.1 Forma integrală și locală a teoremei fluxului (Gauss) pentru câmpul electric – aplicații

I.3.2 Potențialul electric. Forma integrală și locală a teoremei potențialului electrostatic.

I.3.3 Curentul electric de conducție. Forma integrală și locală a legilor lui Ohm și Joule-Lentz pentru medii conductoare omogene.

I.4 Optică

I.4.1 Coerența luminii. Interferența a două unde. Dispozitivul lui Young.

I.4.2 Formulele lentilelor subțiri

I.5 Dispozitive și circuite electronice

I.5.1 Caracteristica statică a joncțiunii pn. Dioda semiconductoare reală. Circuite elementare cu diode.

I.5.2 Reacția în amplificatoare. Caracterizare generală. Amplificatoare operaționale.

I.6 Fizică atomică și nucleară

I.6.1 Dezintegrări radioactive α , β , γ - legea dezintegrării radioactive, energia eliberată la dezintegrare.

I.6.2 Ipoteza lui de Broglie, difracția electronilor pe monocristale

I.7 Mecanică cuantică

I.7.1 Postulatul măsurării în mecanica cuantică. Interpretarea probabilistică: cazul spectrului discret și, respectiv, continuu. Exemple.

I.7.2 Mișcarea unidimensională în groapa de potențial cu pereți infiniti: funcțiile de undă și valorile proprii ale energiei.

I.8 Fizica solidului

I.8.1 Semiconductori intrinseci. Densitatea de stări pentru o bandă cu dispersie parabolică izotropă. Concentrația de purtători. Energia Fermi.

I.9 Electrodinamică și teoria relativității

I.9.1 Distribuții variabile de sarcini electrice. Principiul conservării sarcinii electrice și ecuația de continuitate.

I.9.2 Teorema Poynting.

Caseta a II-a

II.1 Mecanică

II.1.1 Oscilații elastice. Oscilatorul liniar armonic. Compunerea oscilațiilor armonice paralele de frecvențe diferite. Compunerea oscilațiilor armonice perpendiculare de aceeași frecvență

II.1.2 Particula liberă. Funcția lui Hamilton. Rezolvarea ecuațiilor lui Hamilton: legea de mișcare.

II.2 Fenomene termice

II.2.1 Principiului al II-lea al termodinamicii.

II.2.2 Transformarea ciclică bitermă. Teorema Carnot și relația lui Clausius.

II.2.3 Ansamblul statistic microcanonic: a) condiții și definirea ansamblului statistic microcanonic.

b) expresia funcției de distribuție și a valorii medii a unei observabile dinamice. c) relația termodinamică fundamentală și ecuații termodinamice de stare.

II.3 Electricitate și magnetism

II.3.1 Câmpul magnetic creat de curentul electric continuu. Legea Biot-Savart-Laplace; aplicații

II.3.2 Forma integrală a legii circuitului magnetic (legea circuitală Ampere); aplicații.

II.3.3 Inducția electromagnetică. Forma integrală și locală a legii inducției electromagnetice (Faraday).

II.4 Optică

II.4.1 Dioptrul sferic; relația punctelor conjugate.

II.4.2 Rețele optice de difracție

II.5 Dispozitive și circuite electronice

II.5.1 Tranzistorul bipolar. Caracteristici statice.

II.5.2 Punctul static de funcționare. Circuite de polarizare. Modele de semnal mic (EC, BC, CC).

II.6 Fizică atomică și nucleară

II.6.1 Efectul fotoelectric. Efectul Compton.

II.6.2 Legi de conservare în reacții nucleare.

II.7 Mecanică cuantică

II.7.1 Operatori de spin. Relații de comutare. Matricile Pauli.

II.7.2 Teoria perturbațiilor independente de timp, cazul discret, nedegenerat: corecția la energie în ordinul I de perturbație.

II.8 Fizica solidului

II.8.1 Modelul electronilor strâns legați. Structura de bandă pentru cazul unui orbital de tip s pe celula primitivă. Masa efectivă.

II.9 Electrodinamică și teoria relativității

II.9.1 Ecuațiile lui Maxwell pentru câmpul electromagnetic în vid. Unde electromagnetice.