



NOTĂ: # Toate subiectele sunt obligatorii.

Timp efectiv de lucru 3 ore.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

PROFIL TEHNIC

Se cunosc: viteza luminii în vid $c = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$, constanta Planck $h = 6,6 \cdot 10^{-34} J \cdot s$, sarcina electrică elementară $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$, masa de repaus a electronului $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} kg$, $1eV = 1,6 \cdot 10^{-31} J$

I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (30 puncte)

1. O radiație monocromatică având lungimea de undă $\lambda = 0,6 \mu m$ se propagă în vid. Energia unui foton din această radiație are valoarea:

a. $3,3 \cdot 10^{-19} J$ b. $3,6 \cdot 10^{-19} J$ c. $5,4 \cdot 10^{-20} J$ d. $6,8 \cdot 10^{-20} J$ **(6p)**

2. Radiațiile ultraviolete care cad pe catodul unei celule fotoelectrice produc emisie de fotoelectroni. Dacă fluxul radiațiilor crește, iar frecvența radiațiilor este menținută constantă:

a. viteza fotoelectronilor emiși de catod crește;
b. numărul fotoelectronilor emiși de catod într-o secundă crește;
c. valoarea absolută a tensiunii de stopare crește;
d. lucrul mecanic de extracție al fotoelectronilor scade. **(6p)**

3. Constanta lui Planck:

a. este o constantă de material;
b. depinde de energia fotonilor;
c. depinde de frecvența radiației;
d. este o constantă universală. **(6p)**

4. Energia de repaus a unui electron (exprimată în MeV) are valoarea:

a. $81,9 \cdot 10^{-15} MeV$ b. $27,3 \cdot 10^{-23} MeV$ c. $0,51 MeV$ d. $931,5 MeV$ **(6p)**

5. Lungimea de undă de Broglie asociată unui electron care are viteza $v = 200 \frac{km}{s}$ are valoarea:

a. $3,6 \cdot 10^{-9} m$ b. $4 \cdot 10^{-9} m$ c. $7,2 \cdot 10^{-9} m$ d. $6,5 \cdot 10^{-9} m$ **(6p)**

II. Rezolvați următoarea problemă: (30 puncte)

O navă cosmică cu lungimea proprie $l_0 = 60m$ se îndepărtează de Pământ în spațiul interplanetar cu o viteză egală cu 80% din viteza luminii în vid. Pe nava cosmică se efectuează un experiment a cărui durată măsurată de astronauți cu ceasul de pe navă este de 10 minute. Determinați:

a. lungimea navei măsurată de un observator de pe Pământ;
b. durata experimentului măsurată de un observator de pe Pământ;
c. viteza cu care ar trebui să se deplaseze nava cosmică pentru ca masa sa de mișcare să crească cu 50% față de masa sa de repaus;
d. știind că nava cosmică se deplasează spre Alpha Centauri care se află la o distanță de aproximativ 4 ani-lumină față de Pământ, exprimați această distanță în km . (Anul-lumină este o unitate de lungime folosită în astronomie și care este egală cu distanța pe care se propagă lumina în timp de un an).

III. Rezolvați următoarea problemă: (30 puncte)

Pentru studiul efectului fotoelectric extern se utilizează o celulă fotoelectrică al cărei catod este caracterizat de lucrul mecanic de extracție $L = 3,3 \cdot 10^{-19} J$. Determinați:

a. valoarea frecvenței de prag a acestei celule fotoelectrice;
b. valoarea tensiunii de stopare a fotoelectronilor, dacă asupra celulei se trimite o radiație monocromatică cu lungimea de undă $\lambda = 400nm$;
c. viteza maximă a fotoelectronilor emiși;
d. Precizați dacă o radiație monocromatică cu lungimea de undă $\lambda' = 500nm$, incidentă pe fotocelulă, produce efect fotoelectric. Justificați răspunsul.