

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică:

A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ

• Se acordă 10 puncte din oficiu.

• Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

D. OPTICĂ

Se consideră: viteza luminii în vid $c = 3 \cdot 10^8$ m/s, constanta lui Planck $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J·s, sarcina electrică elementară $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C, masa electronului $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg.

I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

1. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de

fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice care are expresia $\frac{mv_{\max}^2}{2U_s}$ este:

a. AV^{-1} b. JV c. C d. J (3p)

2. O rază de lumină trece din aer ($n_{\text{aer}} = 1$) într-un mediu cu indice de refracție $\sqrt{3}$, sub un unghi de incidență $i = 60^\circ$. Unghiul format de raza reflectată cu raza refractată are valoarea:

a. 120° b. 60° c. 105° d. 90° (3p)

3. O lentilă plan concavă cu raza de curbură a suprafeței sferice de 12 cm este confecționată dintr-un material care are indicele de refracție $n = 1,2$. Distanța focală a lentilei este:

a. 10 cm b. -10 cm c. 60 cm d. -60 cm (3p)

4. Figura de interferență obținută prin reflexia pe o lamă subțire cu fețe plane și paralele este localizată:

a. la distanță practic infinită de lamă;
b. pe fața pe care cade radiația incidentă;
c. în interiorul lamei, pe un plan paralel cu fețele lamei;
d. pe fața opusă celei pe care cade radiația incidentă. (3p)

5. Două lentile convergente cu distanțele focale $f_1 = 25$ cm și respectiv $f_2 = 20$ cm sunt alipite și formează un sistem optic. Convergența sistemului optic format este:

a. 5 m^{-1} b. 9 m^{-1} c. 2 m^{-1} d. 4 m^{-1} (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă (15 puncte)

O lentilă subțire biconvexă L_1 , cu distanța focală $f_1 = 30$ cm, se alipește de o a doua lentilă subțire L_2 . Sistemul format are distanța focală echivalentă de 12 cm.

a. Calculați convergența celei de-a doua lentile;
b. Se depărtează cele două lentile, menținându-se coaxial, până când distanța dintre lentile devine $d = 90$ cm. În fața primei lentile, la distanța de 60 cm de aceasta, se așază un obiect liniar, luminos, perpendicular pe axa optică principală. Calculați distanța față de obiect la care trebuie fixat un ecran, în spatele celei de a doua lentile, pentru a se obține pe el imaginea clară a obiectului;
c. Calculați mărirea liniară transversală în cazul sistemului optic de la punctul b.
d. Construiți mersul razelor de lumină prin sistem în condițiile punctului b.

III. Rezolvați următoarea problemă (15 puncte)

Suprafața unui metal oarecare este iradiată cu un fascicul de radiații monocromatice având frecvența $\nu_1 = 10^{15}$ Hz. Tensiunea minimă de stopare a fotoelectronilor extrași sub acțiunea acestei radiații este $U_{S1} = 2$ V. Iradiind suprafața metalului cu radiații de frecvență ν_2 ($\nu_2 < \nu_1$), tensiunea de stopare variază cu $\Delta U_S = 1,5$ V.

a. Calculați tensiunea de stopare U_{S2} .
b. Determinați lucrul mecanic de extracție a electronilor din metal.
c. Determinați frecvența ν_2 a radiației monocromatice.
d. Dacă asupra metalului se trimite o radiație cu lungimea de undă $\lambda = 660 \text{ nm}$, precizați dacă această radiație produce efect fotoelectric. Justificați răspunsul.