

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. Dacă unghiul dintre direcția razei incidente și suprafața pe care se reflectă aceasta este 30° , unghiul dintre raza incidentă și raza reflectată este:

- a. 30° b. 60° c. 90° d. 120° **(3p)**

2. O lentilă confecționată dintr-un material cu indicele de refracție absolut n are convergența C . Atunci când este scufundată într-un lichid transparent cu indicele de refracție n , convergența sa devine:

- a. C b. $-C$ c. 0 d. ∞ **(3p)**

3. Un fascicul de lumină paralel cu axa optică principală a unui ansamblu de două lentile așezate la o distanță d una față de alta, incident pe una dintre ele, iese din sistem tot paralel cu axa optică principală, dar cu diametrul micșorat. Știind că distanța focală a primei lentile este mai mare decât distanța dintre lentile ($f_1 > d$), atunci sistemul optic este format din:

- a. două lentile convergente cu $f_1 < f_2$;
b. o lentilă convergentă și una divergentă;
c. două lentile divergente cu $|f_1| > |f_2|$;
d. două lentile convergente cu $f_1 > f_2$. **(3p)**

4. În dispozitivul de interferență al lui Young, interfranja nu depinde de:

- a. distanța dintre fantele dispozitivului;
b. lungimea de undă a radiației;
c. distanța de la planul fantelor la ecranul de observație;
d. distanța de la planul fantelor la sursă. **(3p)**

5. Prin studiul experimental al efectului fotoelectric extern, s-a constatat că intensitatea curentului fotoelectric de saturație este:

- a. direct proporțională cu frecvența radiațiilor incidente, când fluxul lor este constant;
b. invers proporțională cu frecvența radiațiilor incidente, când fluxul lor este constant;
c. direct proporțională cu fluxul radiațiilor incidente, când frecvența lor este constantă;
d. invers proporțională cu fluxul radiațiilor incidente, când frecvența lor este constantă. **(3p)**

II. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

Două lentile subțiri din sticlă, plan-convexe, identice, având fiecare convergența $C=8$ dioptrii, sunt așezate coaxial, la distanța $d=62,1$ cm.

a. Calculați distanțele focale ale lentilelor și razele lor de curbură, dacă indicele de refracție al sticlei este

$$n = \frac{3}{2}.$$

b. La distanța $x_1 = -16$ cm (în stânga primei lentile) se poziționează un obiect luminos liniar; calculați distanța D dintre centrul optic al primei lentile și imaginea finală dată de sistemul optic centrat.

c. Construiți imaginea finală dată de sistemul optic, indicând mersul razelor de lumină, prin sistem.

d. Determinați măririle liniare transversale date de fiecare lentilă, precum și mărirea liniară transversală a acestui sistem optic centrat.

III. Rezolvați următoarea problemă:**(15 puncte)**

O sursă de lumină S este așezată pe axa de simetrie a unui dispozitiv Young. Sursa emite radiație monocromatică având lungimea de undă $\lambda = 500nm$. Distanța dintre cele două fante este $2\ell = 0,5mm$, iar figura de interferență se observă pe un ecran așezat paralel cu planul fantelor, la distanța $D=1m$ de acesta.

a. Calculați valoarea interfranței.

b. Determinați valoarea distanței ce separă franja centrală de franja întunecoasă de ordinul 4.

c. În fața uneia dintre fante se plasează o lamă din sticlă având grosimea $e = 6\mu m$. Se observă că franja centrală s-a deplasat în poziția ocupată inițial de franja luminoasă de ordinul 6. Determinați valoarea indicelui de refracție al sticlei din care este confecționată lama.

d. Se îndepărtează lama, iar sursa S este înlocuită cu sursa S' care emite simultan două radiații având lungimile de undă $\lambda_1 = 500nm$ și $\lambda_2 = 600nm$. Calculați distanța minimă, față de franja centrală, la care se suprapun maximele celor două radiații.