

TEST OPTICĂ

Notă: Se vor considera: viteza luminii $c = 3 \cdot 10^8$ m/s, constanta lui Planck $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J·s și sarcina electronului $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C.

Subiectele 1-10 au un singur răspuns corect.

Subiectele 11 și 12 vor fi rezolvate complet.

Nota finală $N=0.6N1+0.4N2$, unde

$N1$ =punctajul total de la problemele 1-10 +1p din oficiu,

$N2$ =punctajul total de la problemele 11-12 +1p din oficiu.

Timp de lucru - două ore.

- (0.5p) Dintre următoarele afirmații, cea corectă este:
 - Imaginea unui obiect într-o oglindă plană este totdeauna reală;
 - Imaginea unui obiect într-o oglindă plană este totdeauna virtuală;
 - Imaginea unui obiect real într-o oglindă plană este totdeauna reală;
 - Imaginea unui obiect real într-o oglindă plană este totdeauna virtuală;
- (0.5p) Dacă privim într-o oglindă sferică convexă imaginea unui automobil, afirmația corectă este:
 - Imaginea este reală , dreaptă și mai mică decât obiectul;
 - Imaginea este virtuală , dreaptă și mai mare decât obiectul;
 - Imaginea este reală , dreaptă și mai mare decât obiectul;
 - Imaginea este virtuală , dreaptă și mai mică decât obiectul;
- (1p) La refracția luminii, dintre următoarele mărimi nu se schimbă:
 - Lungimea de undă;
 - Amplitudinea undei luminoase;
 - Frecvența undei luminoase;
 - Viteza undei luminoase;
- (1p) O rază de lumină venind din aer cade pe suprafața unui lichid sub unghiul de incidență $i=60^\circ$. În această situație raza reflectată este perpendiculară pe rază refractată. Valoarea aproximativă a indicelui de refracție al lichidului este:
 - 1.33;
 - 1.50;
 - 1.73;
 - 1.80;
- (1p) Un fascicul de lumină monocromatică galbenă, având lungimea de undă în vid 576 nm, se refractă la suprafața apei. Lungimea de undă a acestei radiații în apă este (indicele de refracție al apei este $n=4/3$):
 - 576 nm;
 - 432 nm;
 - 768 nm;
 - 600 nm;

6. (1p) O lentilă subțire formează pe un ecran o imagine egală și răsturnată a unei lumânări. Dacă ecranul se află la distanța de 1m față de lumânare atunci distanța focală a lentilei este :
- A. 25 cm;
 - B. 50 cm;
 - C. -50 cm;
 - D. 100 cm;
7. (1p) Imaginea filamentului unui bec este proiectată, cu ajutorul unei lentile convergente, pe un ecran. În acest caz imaginea este de două ori mai mare decât obiectul. Păstrând becul și ecranul fixe, dacă deplasăm lentila cu 60 cm se obține din nou imagine pe ecran. Distanța focală a lentilei este:
- A. 40 cm;
 - B. 30 cm;
 - C. 20 cm;
 - D. 60 cm;
8. (1p) Unitatea de măsură în S.I. pentru energia fotonului este:
- A. eV;
 - B. J;
 - C. W;
 - D. kWh;
9. (1p) Un dispozitiv Young având distanța dintre cele două fante 1.5 mm și distanța fante –ecran de interferență 1 m, este iluminat cu un fascicul de lumină monocromatică. Distanța dintre franja centrală (de ordinul zero) și franja de ordinul cinci este 2 mm. Lungimea de undă a radiației este:
- A. 550 nm;
 - B. 400 nm;
 - C. 750 nm;
 - D. 600 nm;
10. (1p) Un fascicul de lumină monocromatică cade pe suprafața unui metal având lucrul mecanic de extracție 2.5 eV. Lumina va scoate electroni din metal în cazul în care lungimea de undă are valoarea:
- A. 450 nm;
 - B. 500 nm;
 - C. 600 nm;
 - D. 750 nm;
11. Un sistem optic centrat este format prin alipirea a două lentile convergente subțiri având distanțele focale $f_1 = 20$ cm și $f_2 = 40$ cm.
- A. Calculați convergența sistemului de lentile. (1p)
 - B. Cu ajutorul acestui sistem se proiectează, pe un ecran, imaginea filamentului unui bec aflat la 20 cm de sistem. Determinați poziția ecranului și mărimea imaginii filamentului. (1p)

- C. Lentilele sunt plan-convexe și sunt puse în contact cu fețele sferice. Spațiul dintre cele două lentile se umple cu lichid. Imaginea filamentului se formează în acest caz pe ecranul așezat la 80 cm de sistem. Calculați indicele de refracție al lichidului (indicele de refracție al sticlei lentilelor este $n=1,5$). (2p)
- D. La ce distanță ar trebui separate cele două lentile pentru ca un fascicul paralel de lumină, incident pe prima lentilă, să iasă tot paralel din a doua lentilă. (1p)
12. Într-un dispozitiv interferențial Young sursa de lumină monocromatică se află pe axa de simetrie a sistemului, distanța de la planul fantelor la ecran este $D = 1m$, iar distanța dintre fante este $l = 0,6 mm$. Interfranța măsurată pe ecran este $i = 1mm$. Determinați:
- A. lungimea de undă a radiației monocromatice utilizate; (1p).
- B. diferența de drum optic dintre undele luminoase în punctul de pe ecran în care se formează maximum de ordinul trei; (1p).
- C. distanța față de maximum central la care se formează a cincea franjă întunecoasă; (1p).
- D. grosimea unei lame de sticlă cu indicele de refracție $n = 1.5$ care, așezată în dreptul uneia dintre fantele dispozitivului, determină deplasarea sistemului de franje cu $\Delta x = 4.5 mm$. (1p).