

Doru Badiu
Aurelian Popescu
Gabriel State

Nicolae Florescu
Marcela Popescu
Carmen Trandafir
Mihaela Voiculescu

Adelaida Petrescu
Valeria Popescu
Trandafir

**GHID PENTRU
BACALAUREAT
LA**

Fizică

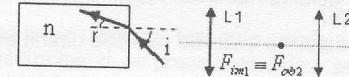
Subiectul I
Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

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

1. O rază de lumină cade sub un unghi de incidentă $i = 60^\circ$ pe suprafața de separare a două medii diferite. Raza trece din mediul cu indice de refracție absolut $n_1 = 1$ în mediul cu indice de refracție absolut $n_2 = 1,73 (\leq \sqrt{3})$. Unghiul dintre raza reflectată și cea refractată are valoarea: a. 0° b. 60° c. 90° d. 120° (2p)
2. Dacă introducem o lentilă într-un lichid al cărui indice de refracție este egal cu cel al lentilei, distanța focală a lentilei: a. își schimbă semnul b. nu se modifică c. se anulează d. devine infinită (5p)
3. Imaginea unui obiect real dată de o lentilă divergentă este întotdeauna: a. reală, rasturanta, micsorată, b. virtuală, dreaptă, micsorată, c. reală, dreaptă, micsorată, d. virtuală, răsturnată, micsorată (3p)
4. Despre lentila convergentă se poate afirma că: a. are focare virtuală b. are focare reale c. are distanță focală imagine negativă d. formează doar imagini reale (2p)
5. O radiație monocromatică are lungimea de undă această radiație este: $\lambda = 660 \text{ nm}$. Energia unui foton ce face parte din această radiație este: a. $3 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ b. $3 \cdot 10^{-18} \text{ J}$ c. $3 \cdot 10^{-17} \text{ J}$ d. $3 \cdot 10^{-16} \text{ J}$ (3p)

Subiectul I
Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Un obiect real se plasează între o lentilă convergentă și focalul obiect al lentilei. Imaginea obiectului este: a. mărită b. micșorată c. reală d. răsturnată (5p)
2. În sistemul de lentile din figura alăturată, focalul imaginei al lentilei L_1 coincide cu focalul obiectului al lentilei L_2 . Distanța focală a primei lentile este mai mare decât a celei de a doua. Un fascicul paralel de lumină care intră din stânga în sistemul de lentile este transformat, la ieșire, într-un fascicul: a. convergent b. paralel, având același diametru c. paralel, având diametrul mărit d. paralel, având diametrul micșorat (3p)
3. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică (e este sarcina electrică elementară, U_s tensiunea de stopare, m_e masa electronului), unitatea de măsură a mărimii $\frac{2CU_s}{m_e}$ este: a. m/s b. $\text{kg} \cdot \text{m/s}$ c. m^2/s^2 d. $\text{kg} \cdot \text{m/s}^2$ (2p)



4. O rază de lumină intră sub unghiul de incidentă $i = 45^\circ$ din aer ($n_{\text{aer}} \approx 1$) într-un bloc de sticlă, urmând drumul trasat în figura alăturată. Unghiul de refracție este $r = 30^\circ$. Valoarea indicelui de refracție al sticlei este de aproximativ: a. $n = 1,65$ b. $n = 1,50$ c. $n = 1,41$ d. $n = 1,25$ (3p)
5. Imaginea unui obiect liniar, așezat perpendicular pe axa optică principală a unei lentile, este reală și egală cu obiectul. Distanța dintre obiect și imagine are valoarea de 80 cm . Convergența lentilei are valoarea: a. $C = 1,25 \delta$ b. $C = 1,50 \delta$ c. $C = 2,50 \delta$ d. $C = 5,00 \delta$ (2p)

Subiectul I
Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, expresia care are unitatea de măsură a energiei este: a. $h \lambda$ b. $e \cdot U_s$ c. h / λ d. $c \cdot l$ (2p)
2. Distanța focală a unui sistem de două lentile sferice subțiri alipite, având convergențele $C_1 = 4$ dioptri și $C_2 = -2$ dioptri este: a. $12,5 \text{ cm}$ b. $-12,5 \text{ cm}$ c. 50 cm d. -50 cm (3p)
3. Dacă imaginea unui obiect luminos printr-o lentilă sferică subțire convergentă este reală, răsturnată și egală cu obiectul, acesta este plasat, față de lentilă: a. la distanță practic nulă b. în focalul imagine c. în focalul obiect d. la dublul distanței focale (5p)
4. Lucrul de extractie al unui fotoelectron de la suprafața wolframului este $L_W = 4,5 \text{ eV}$ ($1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$). Lungimea de undă de prag pentru wolfram este: a. $0,275 \mu\text{m}$ b. $0,366 \mu\text{m}$ c. $0,433 \mu\text{m}$ d. $1,210 \mu\text{m}$ (3p)
5. Spunem că franjele de interferență sunt localizate dacă pot fi observate a. obligatoriu la distanță mare (practic infinită) de dispozitivul interferențial; b. oriunde în câmpul de interferență c. numai într-un plan bine definit; d. obligatoriu la distanță foarte mică (practic nulă) de dispozitivul interferențial. (2p)

Subiectul I
Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. O radiație luminoasă produce efect fotoelectric pe catodul unei celule fotoelectrice. Dacă fluxul radiației incidente este intensificat atunci: a. crește valoarea intensității curentului fotoelectric de saturatie; b. crește valoarea tensiunii necesare stopării fotoelectronilor; c. scade valoarea intensității curentului fotoelectric de saturatie; d. scade valoarea tensiunii necesare stopării fotoelectronilor (2p)
2. Două oglinzi plane formează un unghi diedru drept. O rază de lumină cade într-un punct I pe una dintre oglinzi sub un unghi de incidentă $i = 60^\circ$, și se reflectă apoi și pe a doua oglindă. Razele de lumină se propagă într-un plan perpendicular pe muchia unghiului diedru. În aceste condiții unghiul format de direcția de propagare a razei incidente pe prima oglindă cu direcția de propagare a razei reflectate pe cea de a doua oglindă este de: a. 45° b. 30° c. 15° d. 0° (3p)
3. O rază de lumină care se propagă în aer ($n \approx 1$) cade pe o lamă de sticlă sub un unghi de incidentă $i = 45^\circ$ și se refractă astfel că unghiul de refracție este $r = 30^\circ$. Viteza luminii în stică este aproximtiv: a. $1,52 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ b. $2,12 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ c. $2,48 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ d. $2,82 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ (5p)
4. O lentilă divergentă cu distanță focală $f = -40 \text{ cm}$ formează imaginea unui obiect așezat pe axa sa optică principală. Imaginea este de două ori mai mică decât obiectul. Distanța față de centrul optic al lentilei la care a fost așezat obiectul este de: a. 10 cm b. 20 cm c. 40 cm d. 80 cm (3p)

Varianta 1

15 puncte

Varianta 2

15 puncte

Varianta 3

15 puncte

Varianta 4

15 puncte

5. O radiație luminoasă monocromatică cu lungimea de undă în aer $\lambda = 500\text{nm}$ traversează o peliculă de apă ($n = 4/3$) cu grosimea $\Delta x = 60\mu\text{m}$. Grosimea peliculei reprezintă un număr de lungimi de undă în apă egal cu:
 a. 160 b. 140 c. 100 d. 90 (2p)

Subiectul I

Varianta 5

15 puncte

Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

- Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii 1/f este:
 a. m b. m^{-1} c. J d. V (5p)
- Două lentile convergente ale căror axe optice principale coincid sunt aduse în contact. În aceste condiții, sistemul de lentile este echivalent cu:
 a. o lentilă convergentă cu convergență mai mică decât a oricareia dintre cele două lentile; b. o lentilă divergentă cu distanță focală mai mică, în modul, decât a oricareia dintre cele două lentile; c. o lentilă divergentă cu distanță focală mai mare, în modul, decât a oricareia dintre cele două lentile; d. o lentilă convergentă cu convergență mai mare decât a oricareia dintre cele două lentile (2p)
- O lentilă convergentă:
 a. este mai groasă la margini și mai subțire la mijloc; b. are focalul imagine de aceeași parte a lentilei în care este plasat obiectul real; c. transformă un fascicul paralel într-un fascicul convergent; d. are distanță focală negativă. (3p)
- Conform teoriei corpusculare, lumina este alcătuită din fotonii. Energia fotonilor este dată de relația:
 a. $\varepsilon = \frac{m_{foton} \cdot v^2}{2}$ b. $\varepsilon = h \cdot v$ c. $\varepsilon = m_{electron} \cdot c^2$ d. $\varepsilon = \frac{hv}{c}$ (3p)

5. La incidența luminii pe suprafața de separare dintre două medii având indici de refracție diferiți, unghiul de incidentă pentru care raza incidentă, raza reflectată și raza refractată au aceeași direcție, este:
 a. 0° b. 30° c. 60° d. 90° (2p)

Subiectul I

Varianta 6

15 puncte

Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

- Unitatea de măsură în S.I. pentru mărimea fizică egală cu inversul convergenței unei lentile este:
 a. m b. m^{-1} c. m^{-2} d. m^{-3} (5p)
- Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, în cazul reflexiei luminii pe suprafața de separare dintre două medii cu indici de refracție diferiți este adevărată relația:
 a. $\frac{\sin i}{n_2} = \frac{\sin r}{n_1}$ b. $\frac{\sin i}{n_1} = \frac{\sin r}{n_2}$ c. $\sin i = \operatorname{tgr} d. i = r$ (5p)
- O rază de lumină este incidentă sub unghiul i pe suprafața de separare dintre sticlă (indice de refracție n_s) și aer ($n_{aer} \approx 1$). Unghiul de refracție este de 90° . În acest caz, este corectă relația:
 a. $\sin i > n_s$ b. $\sin i = 1/n_s$ c. $\sin i > 1/n_s$ d. $\sin i < 1/n_s$ (3p)
- În cazul producerii efectului fotoelectric este adevărată afirmația:
 a. numărul electronilor emiși în unitatea de timp este proporțional cu lungimea de undă a luminii; b. sunt emiși electroni dacă lungimea de undă a luminii are valoare mai mică decât valoarea de prag; c. numărul electronilor emiși este proporțional cu frecvența undei electromagnetice; d. sunt emiși electroni dacă frecvența undei electromagnetice este mai mică decât frecvența de prag. (2p)
- Două lentile sferice subțiri, ambele convergente, au distanțele focale egale, $f_1 = f_2 = 0,25\text{m}$. Lentilele sunt alipite, formând un sistem optic centrat. Convergența sistemului format astfel are valoarea:
 a. 4dioptrii b. 8dioptrii c. 12dioptrii d. 16dioptrii (3p)

Subiectul I

Varianta 7

15 puncte

Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

- Convergența unei lentile subțiri este C, iar a altrei lentile este $2C$. Distanța focală a unui sistem optic centrat format din cele două lentile alipite este:
 a. $1/C$; b. $2/3C$; c. $C/2$; d. $1/3C$ (3p)
- O lentilă plan concavă cu raza de curbură a suprafeței sferice egală în modul cu 12cm , are distanță focală în aer egală cu $-22,2\text{cm}$. Indicele de refracție al materialului din care este confectionată lentila este:
 a. 1,33 ; b. 1,42; c. 1,54; d. 1,6; (2p)
- Un fascicul de lumină trece din sticlă în apă. Indicele de refracție al sticlei este $n_{sticla} = \frac{3}{2}$ iar indicele de refracție al apei este

$$n_{apa} = \frac{4}{3}. \text{ Între vitezele de propagare a luminii în cele două medii există relația :}$$

$$\text{a. } v_{sticla} = v_{apa} \quad \text{b. } v_{sticla} = \frac{4v_{apa}}{3} \quad \text{c. } v_{sticla} = \frac{8v_{apa}}{9} \quad \text{d. } v_{sticla} = \frac{3v_{apa}}{2} \quad (5p)$$

4. În fața unei lentile convergente cu distanță focală f se aşază un obiect, perpendicular pe axa optică principală, la distanță $f/2$ de lentilă. Imaginea formată este:
 a. reală mai mică decât obiectul; b. virtuală mai mare decât obiectul; c. virtuală mai mică decât obiectul; d. reală mai mare decât obiectul (2p)

5. Diferența dintre frecvența unei radiații incidente și frecvența de prag fotoelectric este 10^{15}Hz . Viteza maximă a electronului emis prin efect fotoelectric este aproximativ:
 a. $1,2 \cdot 10^6\text{m/s}$ b. $3,4 \cdot 10^6\text{m/s}$ c. $5,2 \cdot 10^6\text{m/s}$ d. $8,5 \cdot 10^6\text{m/s}$ (3p)

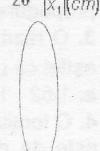
Subiectul I

Varianta 8

15 puncte

Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

- Graficul alăturat reprezintă dependența inversului valorii măririi liniare transversale de valoarea distanței dintre un obiect real și o lentilă convergentă. Convergența lentilei are valoarea:
 a. $2,5\text{m}^{-1}$ b. $4,5\text{m}^{-1}$ c. $5,0\text{m}^{-1}$ d. $7,5\text{m}^{-1}$ (2p)
- La trecerea unei radiații luminoase dintr-un mediu optic în altul, se modifică:
 a. frecvența; b. perioada; c. direcția de propagare dacă unghiul de incidentă este zero; d. direcția de propagare dacă unghiul de incidentă este diferit de zero (5p)
- Indicele de refracție al materialului din care este confectionată lentila din figură este $n_1 = 1,3$, iar al mediului ce încingează lentila este $n_2 = 1,5$. Convergența lentilei este:
 a. pozitivă b. negativă c. zero d. infinită (2p)
- O condiție obligatorie pentru producerea efectului fotoelectric extern este ca:
 a. intensitatea radiației incidente să fie mai mare decât intensitatea currentului fotoelectric de saturatie; b. frecvența radiației incidente să fie mai mare decât frecvența de prag; c. frecvența radiației incidente să fie mai mică decât frecvența de prag; d. tensiunea de stopare să fie suficient de mică încât să permită ajungerea la anod a fotoneutronilor (3p)
- Imaginea unui obiect real formată de o oglindă plană este:



a. reală și dreaptă b. virtuală și dreaptă

c. virtuală și răsturnată d. reală și răsturnată

(3p)

Subiectul I

Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

Varianta 9

15 puncte

1. Distanța focală a unei lentile cu convergență $C = 4$ dioptri este: a. 2cm b. 2,5cm c. 20cm d. 25cm (2p)
2. Știind că simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a mărimii fizice exprimate prin raportul x_2 / x_1 este aceeași cu a mărimii fizice: a. β b. f c. C d. λ (5p)
3. Știind că simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manualele de fizică, în cazul absorbției unui foton energia sistemului absorbant: a. crește cu $h \cdot v^{-1}$ b. scade cu $h \cdot v^{-1}$ c. crește cu $h \cdot c \cdot \lambda^{-1}$ d. scade cu $h \cdot c \cdot \lambda^{-1}$ (3p)
4. Imaginea unui obiect real aflat în fața unei lentile convergente între focal și lentilă este:
a. reală b. virtuală c. răsturnată d. micșorată (2p)

5. Un fascicul de lumină cilindric cu diametrul $1,73 \approx \sqrt{3}$ cm cade sub un unghi de incidentă $i = 60^\circ$ pe suprafața unei lame de sticlă cu fețe plane și paralele, având indicele de refracție $n = \sqrt{3}$. Lama este situată în aer. Valoarea diametrului fasciculului refractat la ieșirea din lamă este:
a. 1cm b. 1,73cm c. 2,45cm d. 3cm (3p)

Subiectul I

Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

Varianta 10

15 puncte

1. Fenomenul de refracție a luminii constă în: a. trecerea luminii într-un alt mediu, însotită de schimbarea direcției de propagare b. emisia de electroni sub acțiunea luminii c. întoarcerea luminii în mediul din care provine la întâlnirea suprafeței de separare cu un alt mediu d. suprapunerea a două unde luminoase (2p)
2. Fasciculele de lumină se numesc paraxiale dacă ele sunt: a. monocromatice și înguste; b. largi și paralele cu axa optică principală; c. înguste, puțin înclinate față de axa optică principală și apropiate de aceasta; d. largi și puțin înclinate față de axa optică principală (3p)
3. La trecerea unui fascicul paralel de lumină dintr-un mediu optic transparent cu indicele de refracție absolut n_1 într-un alt mediu optic transparent cu indicele de refracție n_2 se constată că acesta se îngustează, rămânând paralel. Relația între indicii de refracție ai celor două medii este: a. $n_1 < n_2$ b. $n_1 > n_2$ c. $n_1 \cdot n_2 = 1$ d. $n_1 = n_2$ (3p)
4. Despre interferență localizată a luminii se poate afirma că: a. se poate obține numai pe lame subțiri cu fețe plan paralele, din sticlă; b. se poate obține pe lame subțiri cu fețe plan paralele, prin reflexia sau transmisia luminii; c. se poate obține doar pe pene optice cu unghi $\alpha = 30^\circ$; d. nu se poate obține niciodată pe pelicule subțiri transparente (5p)
5. O lentilă este confectionată prin alipirea a două lentile cu distanțele focale $f_1 = 20\text{cm}$ și $f_2 = 25\text{cm}$. Convergența optică a noii lentile este egală cu: a. 9m^{-1} b. $4,5\text{m}^{-1}$ c. $0,9\text{m}^{-1}$ d. $0,45\text{m}^{-1}$ (2p)

Subiectul I

Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

Varianta 11

15 puncte

1. Între lungimea de undă și frecvența unei radiații există relația: a. $\lambda = \frac{c}{v}$ b. $\lambda = cv$ c. $\lambda = \frac{v}{c}$ d. $\lambda = \frac{1}{v}$ (2p)
2. Unitatea de măsură a frecvenței unei radiații în S.I. este: a. m^{-1} b. Hz c. m/s d. s (3p)
3. Pe o lamă cu fețe plan paralele se obține interferență „localizată la infinit”. Localizarea imaginii de interferență la o distanță finită se poate obține prin: a. înlocuirea lamei date cu o altă lamă cu aceeași grosime, dar cu alt indice de refracție; b. înlocuirea lamei date cu o altă lamă cu același indice de refracție, dar cu o altă grosime; c. interpunerea unui filtru adecvat în fața sursei care emite lumină incidentă pe lamă; d. interpunerea unei lentile convergente în calea razelor de lumină care ies din lamă (3p)
4. O lentilă convergentă formează pentru un obiect real situat în fața ei între dublul distanței focale obiect și distanța focală obiect, o imagine: a. reală, răsturnată și egală cu obiectul; b. reală, răsturnată și mai mică decât obiectul; c. reală, răsturnată și mai mare ca obiectul; d. virtuală, dreaptă și egală cu obiectul. (2p)
5. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, ecuația Einstein pentru efectul fotoelectric extern este: a. $h\nu + L = mv^2/2$; b. $h\nu - L = mv^2/2$ c. $h\nu_0 + L = mv^2/2$ d. $h\nu/c = L + mv^2/2$ (5p)

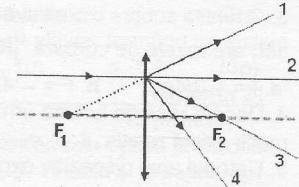
Subiectul I

Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

Varianta 12

15 puncte

1. Indicele de refracție al unui mediu optic variază pe direcția Ox conform relației $n = a \cdot x$, în care a este o constantă. Unitatea de măsură în S.I. a constantei a este:
a. m^{-1} b. s/m c. $\text{m} \cdot \text{s}$ d. m/s (2p)
2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică (ε este energia unui foton), expresia care are dimensiunea unei frecvențe este: a. ε / h b. εh c. $c\lambda$ d. $c\lambda^2$ (3p)
3. În cazul suprapunerii a două unde luminoase se poate obține interferență staționară dacă: a. undele au frecvențe diferite; b. undele au aceeași intensitate; c. diferența de fază dintre unde rămâne constantă în timp; d. undele sunt necoerente. (5p)



4. În figura alăturată se observă o rază de lumină paralelă cu axa optică principală a unei lentile convergente, înainte de trecerea prin aceasta. F_1 și F_2 sunt focarele lentilei. După trecerea prin lentilă, raza va urma traectoria: a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 (3p)
5. Indicele de refracție al apei este $n = 4/3$. Sinusul unghiului făcut de verticală cu direcția sub care un pește aflat în apă vede soarele răsărind este: a. $1/2$ b. $3/4$ c. $2/3$ d. $4/5$ (2p)

Subiectul I

Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

Varianta 13

15 puncte

1. Fenomenul de reflexie a luminii constă în: a. emisia de electroni sub acțiunea luminii; b. întoarcerea luminii în mediul din care provine la întâlnirea suprafeței de separare cu un alt mediu; c. trecerea luminii într-un alt mediu, însotită de schimbarea direcției de propagare; d. suprapunerea a două unde luminoase (2p)
2. O rază de lumină se propagă în sticlă cu indicele de refracție $n = 1,41 (\approx \sqrt{2})$ și cade pe suprafața de separare sticlă - aer ($n \approx 1$). Dacă raza de lumină nuiese în aer, unghiul de incidentă trebuie să fie mai mare decât: a. 60° b. 45° c. 30° d. 15° (3p)

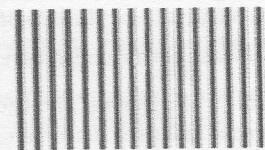
= 540nm, viteza maximă a fotoelectronilor scade de $k = 2$ ori. Lucrul mecanic de extracție a electronilor din fotocatod este de aproximativ: a. $3 \cdot 10^{-19}$ J b. $1,5 \cdot 10^{-19}$ J c. $9 \cdot 10^{-20}$ J d. $3 \cdot 10^{-20}$ J (3p)

4. Un sistem afocal este format din două lentile subțiri aflate la 40 cm una de alta. Una dintre lentile are convergență de 5 dioptrii. Distanța focală a celei de a doua lentile este: a. 10 cm b. 20 cm c. 30 cm d. 40 cm (5p)

5. Un obiect real este plasat în fața unei lentile convergente. Distanța dintre obiect și lentilă este mai mare decât dublul distanței focale a lentilei. Imaginea obiectului este: a. reală, mărită, răsturnată; b. reală, micșorată, răsturnată; c. virtuală, mărită, dreaptă; d. virtuală, micșorată, dreaptă (2p)

Varianta 14

15 puncte



Subiectul I

Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. O baghetă de sticlă este introdusă într-un pahar cu apă. Privind din exterior ea pare a fi frântă, deoarece: a. apa este mai rece decât aerul; b. lumina se reflectă la suprafața de separație aer – apă; c. viteza de deplasare a luminii este mai mare în apă decât în aer; d. lumina se refractă la suprafața de separație aer – apă (2p)

2. Energia unui foton dintr-o radiație cu lungimea de undă este $\lambda = 6 \cdot 10^{-7}$ m de aproximativ: (5p)

a. $3,3 \cdot 10^{-19}$ J b. $1,1 \cdot 10^{-27}$ J c. $11,9 \cdot 10^{-32}$ J d. $13,3 \cdot 10^{-49}$ J

3. Unitatea de masură a marimii fizice definită prin relația $C = 1/f$ este: a. m · s⁻¹ b. m c. m⁻¹ d. s⁻¹ (2p)

4. O lentilă divergentă cu distanță focală $f = -20$ cm formează o imagine de trei ori mai mică decât obiectul așezat în fața sa. Coordonata obiectului măsurată față de centrul optic al lentilei este: a. -10 cm b. -13,3 cm c. -40 cm d. 80 cm (3p)

5. Pentru a verifica planeitatea unei suprafețe optice se formează o pană optică cu aer, folosind această suprafață și o altă suprafață de referință, perfect plană. Figura de interferență observată în lumină monocromatică la incidentă normală este cea din figura alăturată. Despre suprafață analizată se poate afirma că: a. este perfect plană; b. prezintă o concavitate cu adâncime de ordinul milimetrelor; c. prezintă o concavitate cu adâncime de ordinul lungimii de undă a radiației folosite; d. prezintă o denivelare cu înălțime de ordinul milimetrelor (3p)

Varianta 15

15 puncte

Subiectul I

Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. O pasăre care zboară deasupra apei va părea unui scafandru aflat în apă: a. mai aproape decât în realitate; b. mai departe decât în realitate; c. într-o poziție care nu depinde de înălțimea la care zboară pasărea; d. la înălțimea la care se află în realitate (3p)

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, în cazul lentilelor subțiri este corectă relația:

$$a. n = \frac{R_1 R_2}{f(R_2 - R_1)} + 1 \quad b. n = \frac{R_1 R_2}{f(R_2 - R_1)} - 1 \quad c. n = \frac{R_1 R_2}{f(R_1 - R_2)} + 1 \quad d. n = \frac{R_1 R_2}{f(R_1 - R_2)} - 1 \quad (2p)$$

3. Un punct luminos se află pe axa optică principală a unei lentile sférici subțiri, convergente, la 20 cm înaintea focalului obiect al lentilei. Imaginea sa reală se formează la 45 cm după focalul imaginei al lentilei. Distanța focală a lentilei este: (2p)

a. 14 cm b. 25 cm c. 30 cm d. 36 cm

4. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică (ε este energia

fotonului), unitatea de măsură a mărimii $\frac{\varepsilon \cdot \lambda}{h}$ este: a. m b. s c. s⁻¹ d. m/s (5p)

5. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele obișnuite în manualele de fizică, expresia măririi liniare transversale

$$a \text{ imaginii date de o lentilă este: } a. \beta = \frac{x_1}{x_2}; \quad b. \beta = -\frac{x_2}{x_1}; \quad c. \beta = \frac{x_2}{x_1}; \quad d. \beta = -\frac{x_1}{x_2} \quad (3p)$$

Varianta 16

15 puncte

Subiectul I

Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Imaginea unui obiect real aflat în fața unei lentile divergente este: a. mărită b. micșorată c. răsturnată d. reală (2p)

2. Se realizează un sistem optic centralizat format din două lentile. Mărirea liniară transversală a primei lentile este $\beta_1 = 1,5$, iar a celei de-a doua, $\beta_2 = -3$. Mărirea liniară transversală a sistemului este: a. -4,5 b. -2,0 c. -1,5 d. -0,5 (3p)

3. O lentilă subțire biconcavă confectionată dintr-un material cu indicele de refacție $n = 1,5$, plasată în

aer, are razele de curbură $|R_1| = 1$ m, respectiv $|R_2| = 2$ m. Distanța focală a lentilei este:

$$a. f = -3/4 \text{ m}; \quad b. F = -4/3 \text{ m} \quad c. F = -3/4 \text{ m} \quad d. 4/3 \text{ m} \quad (5p)$$

4. Dacă o rază de lumină urmează drumul trasat în figura alăturată, între indicii de refacție ai celor două medii există relația: a. $2 \cdot n_1 = 1,73 \cdot n_2$ b. $1,73 \cdot n_1 = 2 \cdot n_2$ c. $n_1 = 2 \cdot n_2$ d. $2 \cdot n_1 = n_2$ (3p)

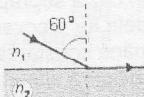
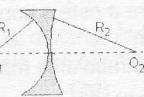
5. Catodul unui dispozitiv experimental pentru studiul efectului fotoelectric este expus unei radiații

electromagnetică de frecvență $v_1 = 1,3 \cdot 10^{15}$ Hz. Se întrerupe acțiunea primei radiații și se iluminează catodul

cu o altă radiație electromagnetică, de frecvență $v_2 = 10^{15}$ Hz. Se constată că viteza maximă a

fotoelectronilor este de două ori mai mare în primul caz decât în al doilea. Valoarea frecvenței de prag este:

a. $2,3 \cdot 10^{14}$ Hz b. $6,0 \cdot 10^{14}$ Hz c. $9,0 \cdot 10^{14}$ Hz d. $9,6 \cdot 10^{14}$ Hz (2p)



Varianta 17

15 puncte

Subiectul I

Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Unitatea de măsură pentru lungimea de undă în S.I. este: a. m/s b. m c. s d. m⁻¹ (2p)

2. Un obiect este așezat la distanță $d = 5$ cm în fața unei lentile convergente cu distanță focală $f = 10$ cm. Imaginea obiectului prin lentilă va fi: a. virtuală, răsturnată b. reală, dreaptă c. virtuală, dreaptă d. reală, răsturnată (3p)

3. O rază de lumină trece dintr-un mediu cu indice de refacție $n_1 = 1,41 (\sqrt{2})$ în aer ($n = 1$). Unghiul de incidentă pentru care unghiul de refacție este $r = 90^\circ$ este: a. 45° b. 30° c. 15° d. 0° (2p)

4. Convergența unei lentile cu distanță focală $f = 20$ cm este: a. $C = 2$ dioptrii b. $C = 3$ dioptrii c. $C = 4$ dioptrii d. $C = 5$ dioptrii (5p)

5. Fenomenul de trecere a razei de lumină dintr-un mediu transparent în alt mediu transparent, cu schimbarea direcției de propagare se numește: **a. reflexie b. efect fotoelectric c. interferență d. refracție** (3p)

Subiectul I
Varianta 18

Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

15 puncte

1. Frecvența unei unde luminoase este $v = 4 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1}$. Lungimea de undă a acesteia, la trecerea printr-un mediu cu indicele de refracție $n = 1,2$ este: **a. 300nm b. 625nm c. 1,1μm d. 625μm** (3p)
2. Lucrul mecanic de extracție al unui electron, prin efect fotoelectric, de la suprafața litiului, este $L = 2,3V(1eV = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J})$. În aceste condiții, frecvența de prag a efectului fotoelectric este de aproximativ: **a. $68,18 \cdot 10^{13} \text{ Hz}$ b. $65,75 \cdot 10^{13} \text{ Hz}$ c. $56,6 \cdot 10^{13} \text{ Hz}$ d. $55,75 \cdot 10^{13} \text{ Hz}$** (5p)
3. Distanța focală a unei lentile care are convergență $C = 5$ dioptri este: **a. $f = 80\text{cm}$ b. $f = 20\text{cm}$ c. $f = -20\text{cm}$ d. $f = -80\text{cm}$** (2p)
4. Imaginea unui obiect real printr-o lentilă divergentă poate fi numai: **a. virtuală micșorată b. reală micșorată c. virtuală mărăță d. reală mărăță.** (3p)

5. O rază de lumină care se propagă într-un mediu cu indice de refracție $n_1 = 1,73 (\equiv \sqrt{3})$ întâlnește suprafața de separare cu un alt mediu cu indice de refracție $n_2 = 1$. Unghiul de incidentă este $i = 30^\circ$. Unghiul de refracție are valoarea: **a. 300 b. 450 c. 600 d. 750** (2p)

Subiectul I
Varianta 19

Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

15 puncte

1. La trecerea din aer în apă sub un unghi de incidentă $i \neq 0^\circ$, lumina NU își modifică: **a. lungimea de undă b. frecvența c. viteza de propagare d. direcția de propagare** (2p)
2. Știind că simbolurile sunt cele utilizate în manualele de fizică, expresia $\frac{f}{x_1 + f}$ semnifică pentru o lentilă: **a. β b. x_2 c. C d. x_1** (3p)
3. Dacă un fascicul paralel de lumină cade pe fața plană a unei lentile plan convexe atunci la ieșirea din lentilă fasciculul de lumină: **a. rămâne paralel fără să își modifice lărgimea; b. rămâne paralel dar își modifică lărgimea; c. devine un fascicul convergent; d. devine un fascicul divergent** (3p)
4. Efectul fotoelectric constă în: **a. emisia de electroni de către o placă metalică urmare a încălzirii ei; b. emisia de electroni de către un filament parcurs de curent electric; c. emisia de electroni de către o placă metalică sub acțiunea unei radiații electromagnetice; d. bombardarea unei plăci metalice de către un flux de electroni** (5p)
5. O lentilă convergentă formează imaginea reală a unui obiect liniar fixat pe axa sa optică principală. Pentru două poziții diferite ale lentilei se obțin pe ecran imagini clare cu mărimile $Y_2 = -6\text{cm}$ și $Y'_2 = 1,5\text{ cm}$. Dacă distanța dintre obiect și ecran este $d = 90\text{ cm}$, atunci distanța focală a lentilei este: **a. 0,2m b. 0,5m c. 1m d. 1,5m** (2p)

Subiectul I
Varianta 20

Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

15 puncte

1. În funcție de unitățile fundamentale din S.I., unitatea de măsură pentru convergența unei lentile este: **a. m b. m^{-1} c. m^{-2} d. m^{-3}** (2p)
2. La trecerea luminii dintr-un mediu cu indice de refracție n_1 într-un mediu cu indice de refracție n_2 , între unghiul de incidentă i și unghiul de refracție r există relația: **a. $\frac{\sin i}{n_2} = \frac{\sin r}{n_1}$ b. $\frac{\sin i}{n_1} = \frac{\sin r}{n_2}$ c. $\sin i = \sin r$ d. $i = r$** (5p)
3. O rază de lumină trece din sticlă (având indicele de refracție n_s), în aer ($n_{\text{aer}} \geq 1$). Dacă unghiul de refracție este $r < 90^\circ$, unghiul de incidentă i respectă condiția: **a. $\sin i > n_s$ b. $\sin i = 1/n_s$ c. $\sin i > 1/n_s$ d. $\sin i < 1/n_s$** (2p)
4. În cazul unui metal care emite electroni dacă este expus acțiunii radiațiilor luminoase, este corectă afirmația: **a. numărul electronilor emisi în unitatea de timp este proporțional cu lungimea de undă a luminii; b. sunt emisi electroni dacă lungimea de undă a luminii este mai mică decât lungimea de undă de prag; c. numărul electronilor emisi este proporțional cu frecvența undei luminoase; d. sunt emisi electroni dacă frecvența undei luminoase este mai mică decât frecvența de prag.** (3p)
5. Două lentile sférici subțiri au convergențele $C_1 = 3$ dioptrii respectiv, $C_2 = -2$ dioptrii. Lentilele sunt alipite, formând un sistem optic centrat. Distanța focală a sistemului astfel format are valoarea: **a. 0,2m b. 0,6m c. 1m d. 1,4m** (3p)

Subiectul I
Varianta 21

Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

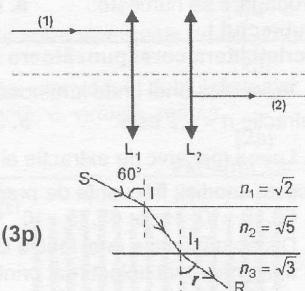
15 puncte

1. La distanța $2f$ în fața unei lentile convergente cu distanța focală f se aşază un obiect, perpendicular pe axa optică principală. Imaginea formată de lentilă este: **a. reală și răsturnată; b. reală și dreaptă; c. virtuală și răsturnată; d. virtuală și dreaptă** (3p)
2. O sursă de lumină punctiformă este situată în apropierea unei suprafete plane și lucioase. Fasciculul reflectat este: **a. paralel b. convergent c. divergent d. difuz** (2p)
3. O lentilă convergentă situată în aer ($n_{\text{aer}} \geq 1$) are distanța focală f . Aceeași lentilă are în apă distanța focală f_a . Dacă indicele de refracție al apei este n_a , indicele de refracție al materialului lentilei este dat de expresia: **a. $\frac{f_a(n_a - 1)}{1}$; b. $\frac{f_a - n_a f}{f(n_a - 1)}$; c. $\frac{f_a(n_a - 1)}{fn_a}$; d. $\frac{f_a - f}{\frac{f_a}{n_a} - f}$** (2p)

4. O rază de lumină venind din aer ($n_{\text{aer}} = 1$) cade pe o lamă din sticlă sub unghiul de incidență $i = 45^\circ$. Dacă unghiul de refracție este $r = 30^\circ$, viteza de propagare a luminii în sticlă este de aproximativ: **a. $1,85 \cdot 10^7 \text{ m/s}$ b. $2,12 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ c. $2,34 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ d. $2,55 \cdot 10^8 \text{ m/s}$** (3p)
5. O radiație cu lungimea de undă $\lambda = 550\text{nm}$ transportă o energie de 1J . Numărul cuantelor de energie care transportă această energie este de aproximativ: **a. $3,54 \cdot 10^{17}$ b. $2,77 \cdot 10^{18}$ c. $4,56 \cdot 10^{18}$ d. $5,67 \cdot 10^{18}$** (5p)

Subiectul I
Varianta 22
Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.
15 puncte

1. Notațiile fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a mărimii fizice exprimată prin raportul $1/f$ este: a. m^{-1} b. s^{-1} c. nm d. m (2p)
2. O rază de lumină cade pe o suprafață perfect reflectătoare, sub unghiul de incidentă $i = 45^\circ$. Se mărește unghiul de incidentă cu 150° . Noul unghi format de raza incidentă cu raza reflectată are valoarea: a. 300° b. 450° c. 900° d. 1200° (5p)
3. După trecerea prin sistemul de lentile din figură, raza de lumină (1) își continuă traectoria pe drumul (2). În aceste condiții, dacă f_1 și f_2 sunt distanțele focale ale celor două lentile, distanța dintre lentile are expresia: a. $d = \frac{2f_1 f_2}{f_1 + f_2}$; b. $d = |f_1 - f_2|$; c. $\frac{f_1 + f_2}{2}$; d. $f_1 + f_2$ (3p)



4. În desenul din figură, o rază de lumină cade în punctul I, sub unghiul de incidentă de 60° . Se cunosc: $n_1 = \sqrt{2}$; $n_2 = \sqrt{5}$; $n_3 = \sqrt{3}$. Unghiul de refracție r în mediul al treilea este:

- a. 15° b. 30° c. 45° d. 60° (2p)

5. Pe o celulă fotoelectrică al cărei catod este confectionat dintr-un material caracterizat de lucru mechanic de extractie de $3,2\text{eV}$ cade o radiație electromagnetică monocromatică a cărei frecvență este egală cu frecvența de prag. Energia cinetică a fotoelectronului extras are valoarea: a. $6,4 \cdot 10^{-19}\text{ J}$ b. $3,2 \cdot 10^{-19}\text{ J}$ c. $1,6 \cdot 10^{-19}\text{ J}$ d. 0 J (3p)

Subiectul I
Varianta 23
Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.
15 puncte

1. Dacă într-un circuit al unei celule fotoelectrice intensitatea curentului electric de saturatie crește acest lucru s-ar putea datora: a. modificării în timp a proprietăților catodului; b. creșterii frecvenței radiației incidente; c. scăderii lucrului mecanic de extractie d. creșterii fluxului radiației incidente (2p)
2. Viteza de propagare a luminii într-un mediu optic cu indicele de refracție $n = 1,5$ este aproximativ: a. $1,25 \cdot 10^8\text{ m/s}$ b. $1,75 \cdot 10^8\text{ m/s}$ c. $2 \cdot 10^8\text{ m/s}$ d. $2,75 \cdot 10^8\text{ m/s}$ (3p)
3. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a mărimii definită prin raportul $\frac{\lambda}{v}$ este: a. $\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ b. $\text{m} \cdot \text{s}$ c. $\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ d. $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ (5p)

4. Un obiect este plasat pe axa optică principală a unei lentile convergente la distanța de 8 cm de centrul optic al acesteia. Dacă distanța focală a lentilei este $f = 2\text{cm}$, atunci distanța la care se formează imaginea față de lentilă este de aproximativ:

- a. $-6,42\text{cm}$ b. $-4,84\text{cm}$ c. $2,67\text{cm}$ d. $5,38\text{cm}$ (3p)

5. Un sistem afocal este format din două lentile coaxiale, una convergentă iar cealaltă divergentă. Un fascicul de lumină, paralel cu axul optic al sistemului, este incident pe lentila convergentă. În acest caz fascicul emergent din sistem are diametrul: a. variabil crescător pe măsură ce se depărtează de lentila divergentă; b. mai mare decât diametrul fasciculului incident; c. mai mic decât diametrul fasciculului incident; d. egal cu diametrul fasciculului incident (2p)

Subiectul I
Varianta 24
Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.
15 puncte

1. Unitatea de măsură pentru frecvența unei radiații, exprimată în unități fundamentale din S.I., este: a. m b. rad c. s d. s^{-1} (5p)
2. Lungimea de undă a radiației de frecvență $v = 540 \cdot 10^{12}\text{ Hz}$ este: a. $\lambda = 555\text{nm}$ b. $\lambda = 555\text{m}$ c. $\lambda = 555\text{Hz}$ d. $\lambda = 700\text{nm}$ (3p)
3. Distanța focală a unei lentile introdusă într-un mediu cu indice de refracție egal cu indicele de refracție al lentilei este: a. 2δ b. δ c. ∞ d. 0 (2p)
4. Imaginea unui obiect situat la distanța $d = 2f$ în fața unei lentile convergente se formează în spatele lentilei, la distanța (măsurată față de lentilă) egală cu: a. $4f$ b. $2f$ c. $5f$ d. f (3p)
5. O rază de lumină trece din aer ($n = 1$) în apă ($n_a = 4/3$). Dacă unghiul de incidentă este $i = 300^\circ$, unghiul de refracție are valoarea: a. $r = 30^\circ$ b. $r = \arcsin 3/8$ c. $r = \arcsin 3/4$ d. $r = 90^\circ$ (2p)

Subiectul I
Varianta 25
Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.
15 puncte

1. Un fascicul paralel de lumină monocromatică este incident pe o lamă subțire cu fețe plan paralele. Figura de interferență observată se formează: a. pe suprafața lamei; b. la infinit; c. la o distanță egală cu un multiplu întreg al grosimii lamei d. la o distanță egală cu un multiplu întreg al lungimii de undă (2p)
2. O lentilă convergentă este scufundată într-un lichid al cărui indice de refracție are aceeași valoare ca și indicele de refracție al materialului lentilei. În aceste condiții, convergența lentilei: a. își schimbă semnul; b. nu se modifică; c. devine infinită; d. devine nulă (3p)
3. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele obișnuite în manualele de fizică, relația falsă referitoare la lentilele subțiri este: a. $\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = C$; b. $\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f}$; c. $\beta = \frac{x_2}{x_1}$; d. $\beta = \frac{-y_2}{y_1}$ (5p)
4. Unitatea de măsură în S.I. pentru frecvența luminii este: a. s b. m^{-1} c. Hz d. W (2p)
5. Energia unui foton este dată de relația: a. $\varepsilon = h\nu$ b. $\varepsilon = \frac{h\nu}{c}$ c. $\varepsilon = \frac{h}{\lambda}$ d. $\varepsilon = c\lambda$ (3p)

Subiectul I
Varianta 26
Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.
15 puncte

1. Notațiile fiind cele folosite în manualele de fizică, mărimea fizică având ca unitate de măsură metrul este: a. v b. T c. n d. λ (2p)
2. Două unde sunt coerente între ele dacă au: a. aceeași frecvență; b. lungimi de undă constante în timp; c. aceeași lungime de undă; d. aceeași frecvență și diferența de fază constantă în timp. (3p)

3. Raza incidentă pe o oglindă plană în punctul I și raza reflectată de oglinda respectivă formează un unghi de 90° . Se mărește unghiul de incidență prin rotirea planului oglinii cu 10° în jurul unei axe perpendicular pe planul de incidență în punctul I . Noul unghi format de raza incidentă cu raza reflectată are valoarea: a. 80° b. 90° c. 100° d. 110° (5p)

4. Afirmația corectă privind efectul fotoelectric extern este: a. efectul fotoelectric se produce pentru o lungime de undă mai mică decât lungimea de undă de prag b. energia cinetică a fotoelectronilor emisi este direct proporțională cu fluxul luminos incident c. intensitatea curentului fotoelectric nu depinde de fluxul luminos incident dacă frecvența este constantă d. primii fotoelectroni sunt emisi după câteva milisecunde de la momentul iluminării (2p)

5. Pentru a se obține o imagine dreaptă și mai mare decât obiectul acesta trebuie plasat: a. în fața unei lentile convergente, între focalul obiect și dublul distanței focale b. în fața unei lentile divergente, înaintea focalului imagine c. în fața unei lentile convergente, între focalul obiect și centrul optic al lentilei d. în fața unei lentile divergente, între focalul imagine și centrul optic al lentilei (3p)

Subiectul I

Varianta 27

Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

15 puncte

1. Rezultatul obținut de un elev în urma rezolvării unei probleme este 10^{15} s^{-1} . Simbolurile unităților de măsură fiind cele utilizate în manualele de fizică, acest rezultat poate reprezenta valoarea unei:

a. frecvențe b. lungimi de undă c. energie d. convergență (2p)

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, expresia care are dimensiunea unei lungimi de undă este: a. hc/v b. hc/ε c. hc/m d. mc^2 (3p)

3. Două unde luminoase sunt coerente dacă au: a. frecvențe diferite și diferență de fază variabilă în timp; b. aceeași intensitate și aceeași frecvență; c. lungimi de undă constante în timp și intensități diferite; d. aceeași frecvență și diferența de fază constantă în timp. (5p)

4. Doi fotoni aparținând unor radiații care se propagă prin vid au energiile ε_1 respectiv ε_2 . Dacă raportul energiilor celor doi fotoni este egal cu 2, putem afirma că raportul vitezelor celor doi fotoni este egal cu: a. 0,5 b. 1 c. 2 d. 4 (3p)

5. Un om privește o piatră aflată pe fundul unui bazin plin cu apă ($n_{\text{apă}} = 4/3$). Privită la incidență normală piatra pare a se afla la adâncimea de 0,75m. Adâncimea reală la care se află piatra este: a. 0,5m. b. 0,75m c. 1m d. 1,5m (2p)

Subiectul I

Varianta 28

Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

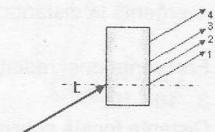
15 puncte

1. Imaginele virtuale: a. se formează numai pentru obiecte virtuali; b. pot fi observate pe ecrane; c. nu pot juca rol de obiect pentru un alt sistem optic; d. se formează la intersecția prelungirilor razelor de lumină (2p)

2. Distanța focală a unei lentile plan convexe cu raza de curbură a suprafetei sferice R și de indice de refracție n , are expresia:

$$a. f = \frac{n-1}{R}; \quad b. f = R(n-1); \quad c. f = \frac{R}{n-1}; \quad d. f = \frac{R}{2(n-1)}. \quad (3p)$$

3. O lentilă care este divergentă atunci când se află în aer se introduce într-un mediu cu indice de refracție mai mare decât al său. În această situație se constată că: a. pozițiile focarelor rămân neschimbate; b. distanța focală devine pozitivă; c. focarele se află de aceeași parte a lentilei ca și în situația inițială; d. focarele sunt dispuse asimetric față de centrul optic al lentilei. (2p)



4. O radiație cu lungimea de undă $\lambda_1 = 295\text{nm}$, incidentă pe suprafața unui metal, produce efect

photoelectric. Se înlocuiește această radiație cu alta având lungimea de undă $\lambda_2 = 265\text{nm}$. În aceste condiții, modulul tensiunii de stopare: a. rămâne același; b. scade cu 0,47 V; c. crește cu 0,47 V; d. scade cu 4,7 V (3p)

5. Raza de lumină L care intră din aer în blocul de sticlă din figura alăturată poate urma, după trecerea prin el, traiectoria indicată de raza: a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 (5p)

Subiectul I

Varianta 29

Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

15 puncte

1. Privită de deasupra apei, o piatră aflată pe fundul unui lac nu se pare că se află: a. mai aproape decât în realitate; b. mai departe decât în realitate; c. la o adâncime care nu depinde de adâncimea la care se află piatra; d. la adâncimea la care se află în realitate (5p)

2. Știind că simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manuale de fizică, semnificația fizică a expresiei $\frac{fx_1}{f+x_1}$ referitoare la lentilele subțiri este: a. $\frac{1}{x_2}$ b. x_2 c. $1/\beta$ d. β (2p)

3. Distanța focală F a unui sistem de două lentile alipite, cu distanțele focale f_1 și f_2 , verifică relația:

$$a. F = f_1 + f_2 \quad b. \frac{1}{F} = f_1 + f_2 \quad c. F = \frac{f_1 + f_2}{f_1 f_2} \quad d. \frac{1}{F} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} \quad (3p)$$

4. Un obiect se află în fața unei lentile divergente și începe să se apropie lentă de lentilă. Se constată că imaginea: a. rămâne virtuală și se mărește; b. rămâne virtuală și se micșorează; c. rămâne reală și se micșorează; d. rămâne reală și se mărește (2p)

5. Un foton din radiația electromagnetică având lungimea de undă $\lambda = 600\text{nm}$ are energie:

a. $3,3 \cdot 10^{-20} \text{ J}$ b. $3,3 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ c. $3,3 \cdot 10^{-17} \text{ J}$ d. $3,3 \cdot 10^{-15} \text{ J}$ (3p)

Subiectul I

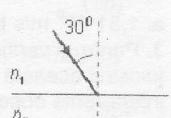
Varianta 30

15 puncte

Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Dacă imaginea unui obiect real aflat în fața unei lentile convergente este dreaptă, putem afirma că, totodată, imaginea este: a. micșorată și reală b. mărită și reală c. micșorată și virtuală d. mărită și virtuală (3p)

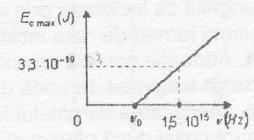
2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele folosite în manualele de fizică, expresia matematică a legii Snellius-Descartes (legea a II-a a refracției) este: a. $n_1 \sin i = n_2 \sin r$ b. $n_1 \operatorname{tg} i = n_2 \operatorname{tg} r$ c. $i = r$ d. $n_1 = -n_2$ (3p)



3. În figura alăturată este reprezentat drumul unei raze de lumină care întâlnește suprafața de separare dintre două medii transparente, de indici de refracție $n_1 = 1,41 (\sqrt{2})$ respectiv $n_2 = 1$. Putem afirma că raza de lumină:

- a. nu pătrunde în cel de al doilea mediu; b. pătrunde în mediul al doilea, unghiul de refracție având valoarea de 60° ; c. pătrunde în mediul al doilea, unghiul de refracție având valoarea de 45° ; d. pătrunde în mediul al doilea, fără a devia de la direcția inițială

(5p)



4. Unitatea de măsură în S.I. pentru convergența unei lentile este: a. metrul b. secunda c. candela d. dioptria. (2p)

5. Energia cinetică maximă a electronilor extrași prin efect fotoelectric extern depinde de frecvența radiației incidente conform graficului din figura alăturată. În aceste condiții, valoarea frecvenței de prag este:

- a. $5.0 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$; b. $1.2 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$; c. $1.0 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$; d. $1.2 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$

(2p)

Varianta 31

Subiectul I Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

15 puncte

1. Unitatea de măsură pentru convergența unei lentile, în S.I., este: a. metrul b. secunda c. dioptria d. candela (3p)

2. Imaginea virtuală printre-un instrument optic: a. se formează la intersecția razelor de lumină; b. se formează pe un ecran c. se formează întotdeauna în spatele instrumentului; d. se formează la intersecția prelungirilor razelor de lumină (3p)

3. Considerând că notațiile utilizate sunt cele din manualele de fizică, mărimea fizică exprimată prin produsul λv se măsoară în S.I. în: a. m/s; b. m; c. s^{-1} ; d. m/s^2 (2p)

4. Pentru ca un om de înălțime h să se poată privi în întregime într-o oglindă plană, așezată pe un perete vertical, trebuie ca înălțimea minimă a oglinzi să fie: a. $h/3$; b. $h/2$; c. h ; d. $2h$ (2p)

5. Imaginea unui obiect situat la distanța $2f$ în fața unei lentile convergente, de distanță focală f , se formează față de lentilă la distanța: a. f ; b. $2f$; c. $3f$; d. ∞ (5p)

Varianta 32

Subiectul I Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

15 puncte

1. O lentilă formează imaginea unui obiect real. Mărirea liniară transversală este $\beta = -0,5$. Imaginea format prin lentilă este:

- a. reală, răsturnată și de înălțime jumătate față de înălțimea obiectului; b. virtuală, dreaptă și de înălțime jumătate față de înălțimea obiectului; c. reală, răsturnată și de înălțime dublă față de înălțimea obiectului; d. virtuală, dreaptă și de înălțime dublă față de înălțimea obiectului. (3p)

2. Următoarea pereche constituie un exemplu de puncte conjugate: a. cele două focare ale unei lentile convergente; b. un obiect punctiform situat pe axa optică și imaginea sa dată de lentilă; c. cele două focare ale unei lentile divergente; d. un punct luminos situat în focalul obiect și focalul imagine. (5p)

3. Pentru ca înălțimea imaginii unui obiect să fie egală cu înălțimea obiectului, acesta trebuie să fie plasat față de o lentilă convergentă la distanța: a. $f/2$; b. f ; c. $\frac{3}{2}f$; d. $2f$ (2p)

4. Frecvența unei radiații a cărei lungime de undă în aer ($n_{aer} \approx 1$) este $\lambda_0 = 600\text{nm}$ are valoarea de:
a. $3 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$; b. $5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$; c. $6 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$; d. $180 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ (3p)

5. Distanța focală echivalentă a unui sistem central de lentile subțiri alipite, care au distanțele focale $f_1 = 10\text{cm}$, respectiv $f_2 = -30\text{cm}$ este: a. $f = -15\text{cm}$; b. $f = -7,5\text{cm}$; c. $f = 7,5\text{cm}$; d. $f = 15\text{cm}$ (2p)

Varianta 33

Subiectul I Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

15 puncte

1. Unitatea de măsură din S.I. pentru mărimea fizică egală cu lungimea de undă este aceeași cu unitatea de măsură a mărimii fizice egale cu produsul: a. viteza-frecvență; b. viteza-durată; c. frecvență-durată; d. frecvență-fază. (2p)

2. Convergența unei lentile sferice subțiri cu distanța focală de 20 cm , exprimată în dioptrii, este: a. 20 b. 10 c. 5 d. $0,05$ (3p)

3. Figura de interferență obținută prin reflexia pe o lamă subțire cu fețe plane și paralele este localizată: a. pe fața pe care cade radiația incidentă; b. pe fața opusă celei pe care cade radiația incidentă; c. în interiorul lamei, pe un plan paralel cu fețele lamei; d. la distanță practic infinită de lamă. (5p)

4. Imaginea unui obiect luminos (de exemplu, o mică lumânare aprinsă) obținută cu ajutorul unei lentile sferice subțiri, divergente, poate fi: a. virtuală, dreaptă și micșorată; b. virtuală, răsturnată în raport cu obiectul și mărătă; c. reală, dreaptă și mărătă; d. reală, răsturnată în raport cu obiectul și micșorată. (3p)

5. Frecvența corespunzătoare pragului efectului fotoelectric pentru un anumit catod este $5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$. La iradierea catodului cu o radiație având frecvență $6 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$, tensiunea de stopare este de aproximativ: a. $0,2 \text{ V}$; b. $0,4 \text{ V}$; c. $3,6 \text{ V}$; d. 6 V . (2p)

Varianta 34

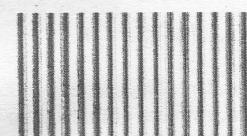
Subiectul I Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

15 puncte

1. O rază de lumină se reflectă pe o oglindă plană. Unghiul dintre raza reflectată și cea incidentă este 10° . Unghiul de incidentă are valoarea de: a. 15° ; b. 25° ; c. 35° ; d. 45° (5p)

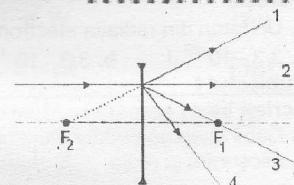
2. O rază de lumină venind din aer ($n \approx 1$) intră în sticlă sub un unghi de incidentă $i = 60^\circ$, unghiul de refracție fiind $r = 30^\circ$. Viteza de propagare a luminii în sticlă este de aproximativ:

- a. $1,51 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; b. $1,73 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; c. $2,52 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; d. $2,99 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ (3p)



3. Pentru a verifica planeitatea unei suprafețe optice se formează o pană optică cu aer, folosind această suprafață și o altă suprafață de referință, perfect plană. Figura de interferență observată în lumină monocromatică la incidentă normală este cea din figura alăturată. Despre suprafața analizată se poate afirma că: a. este perfect plană; b. prezintă o concavitate cu adâncime de ordinul lungimii de undă a radiației folosite; c. prezintă o concavitate cu adâncime de ordinul milimetrelor; d. prezintă o denivelare cu înălțime de ordinul milimetrelor. (2p)

4. Fasciculele de lumină paraxiale: a. formează unghiuri mici sau nule cu axa optică principală



Respect pentru oameni și cărți

- b. se refractă prin focalul imagine al lentilei; c. trec prin focalul obiect al lentilei; d. se suprapun cu axa optică principală a lentilei (3p)

5. În figura alăturată se observă o rază de lumină paralelă cu axa optică principală a unei lentile divergente, înainte de trecerea prin aceasta. F_1 și F_2 sunt focarele lentilei. După trecerea prin lentilă, raza va urma traiectoria: a. 4 b. 3 c. 2 d. 1 (2p)

Subiectul I

Varianta 35

Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

15 puncte

1. Imaginele virtuale: a. se formează la intersecția razelor de lumină; b. se formează pe ecrane; c. pot fi observate privind prin sistem optic; d. nu pot juca rol de obiect pentru un alt sistem optic. (2p)

2. Știind că simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manualele de fizică, energia fotonilor poate fi exprimată sub forma:

$$a. \frac{h \cdot c}{\lambda} \quad b. \frac{h \cdot c}{v} \quad c. \frac{h}{\lambda} \quad d. \frac{h}{v} \quad (5p)$$

3. O rază de lumină este incidentă sub unghiul i pe suprafața de separare dintre sticlă (având indicele de refracție n_s) și aer ($n_{aer} \approx 1$). Unghiul de refracție este $r = 90^\circ$. În acest caz, este adevărată relația:

$$a. \sin i = n_s \quad b. \sin i = \frac{1}{n_s} \quad c. \sin i > \frac{1}{n_s} \quad d. \sin i < \frac{1}{n_s} \quad (3p)$$

4. Imaginea unui obiect care se găsește în fața unei lentile convergente la distanță mai mare decât dublul distanței focale este: a. virtuală, dreaptă și mărită; b. reală, răsturnată și micșorată; c. virtuală, dreaptă și micșorată; d. reală, răsturnată și mărită. (2p)

5. Razele de curbură ale unei lentile sferice, biconvexă și simetrică, au valoarea de 0,6m. Convergența lentilei este $C = 2$ dioptrii. Indicele de refracție al materialului din care este confectionată lentila are valoarea: a. 1,2 b. 1,4 c. 1,6 d. 1,8 (3p)

Subiectul I

Varianta 36

Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

15 puncte

1. Dioptria reprezintă valoarea convergenței unei lentile cu distanța focală de: a. 1mm b. 1cm c. 100cm d. 10m (2p)

2. O rază de lumină trece din sticlă ($n_{sticla} = 1,5$) în apă ($n_{apa} = 4/3$) sub unghiul de incidentă $i = 30^\circ$. Sinusul unghiului sub care se refractă raza de lumină la trecerea din sticlă în apă are valoarea de aproximativ:

$$a. 0,562 \quad b. 0,625 \quad c. 0,724 \quad d. 0,856 \quad (3p)$$

3. Într-o experiență de efect fotoelectric s-a reprezentat dependența energiei cinetice a fotoelectronilor în funcție de frecvența radiației incidente pentru doi catozi din materiale diferite. Dintre cele patru drepte din figura alăturată, dreptele care ar putea reprezenta dependența amintită pentru cei doi catozi sunt: a. 1 și 2 b. 2 și 3 c. 3 și 4 d. 4 și 1 (2p)

4. O lentilă plan convexă cu raza de curbură a suprafeței sferice de 10cm este confectionată dintr-un material care are indicele de refracție $n = 1,5$. Distanța focală a lentilei este:

$$a. 10\text{cm} \quad b. 20\text{cm} \quad c. 25\text{cm} \quad d. 50\text{cm} \quad (5p)$$

5. Două lentile convergente cu distanțele focale $f_1 = 20\text{cm}$ și respectiv $f_2 = 25\text{cm}$ sunt alipite și formează un sistem optic. Convergența sistemului optic format este: a. 4m^{-1} b. 5m^{-1} c. 8m^{-1} d. 9m^{-1} (3p)

Subiectul I

Varianta 37

Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

15 puncte

1. Folosind o oglindă plană, pentru un obiect real obținem întotdeauna o imagine: a. reală și de aceeași mărime cu obiectul

- b. virtuală și răsturnată c. dreaptă și de aceeași mărime cu obiectul d. virtuală și de aceeași parte a oglindii cu obiectul. (2p)

2. Un obiect liniar, perpendicular pe axa optică principală a unei lentile divergente, pornește din punctul O și se deplasează ca în figură, cu viteza v . Viteza de deplasare a obiectului fiind $v = 5\text{cm/s}$, imaginea obținută rămâne virtuală pentru un interval de timp: a. 4 s b. 7 s c. 24 s d. ∞ (3p)

3. Distanța față de o lentilă convergentă la care trebuie așezat un obiect real pentru ca dimensiunea imaginii sale reale să fie de două ori mai mare decât dimensiunea obiectului este: a. $\frac{1}{2}f$ b. $d = f$ c. $d = \frac{3}{2}f$ d. $d = 2f$ (5p)

4. Unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice exprimată prin expresia $\frac{h \cdot c}{\lambda}$ poate fi exprimată sub forma: a. J b. $J \cdot m \cdot s^{-1}$ c. $J \cdot s$ d. $J \cdot m^{-1}$ (3p)

5. Fasciculele de lumină care cad pe un sistem optic se numesc paraxiale dacă: a. sunt înguste, învecinate axei optice principale a sistemului și puțin înclinate față de aceasta; b. sunt înguste, depărtate de axa optică principală a sistemului și puțin înclinate față de aceasta; c. sunt înguste, învecinate axei optice principale a sistemului și mult înclinate față de aceasta; d. sunt înguste, depărtate de axa optică principală a sistemului și mult înclinate față de aceasta (2p)

Subiectul I

Varianta 38

15 puncte

Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele obișnuite în manuale, mărirea transversală dată de o lentilă este:

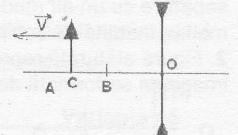
$$a. \beta = -\frac{x_2}{x_1}; \quad b. \beta = \frac{x_2}{x_1}; \quad c. \beta = \frac{x_1}{x_2} \quad d. \frac{x_2 \cdot n_1}{x_1 \cdot n_2} \quad (2p)$$

2. Știind că simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manualele de fizică, diferența $hv-L$ are aceeași unitate de măsură

$$\text{cu: } a. \frac{hv}{c^2} \quad b. \frac{mv_{\max}^2}{2} \quad c. \frac{mv_{\max}^2}{U_s} \quad d. Us \quad (5p)$$

3. Imaginele reale: a. se formează la intersecția prelungirii razelor de lumină b. nu pot juca rol de obiect pentru un alt sistem optic c. se formează doar pentru obiecte reale d. pot fi observate pe ecrane (3p)

4. O lentilă biconvexă cu distanța focală f formează o imagine reală, răsturnată și egală cu obiectul real. În această situație, obiectul se află, față de lentilă, la o distanță: a. mai mare decât f b. cuprinsă între f și $2f$ c. egală cu $2f$ d. mai mică decât f (2p)



5. O radiație monocromatică cu frecvență $v = 5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ se propagă printr-o lamă de sticlă. Sticla are pentru radiația respectivă indicele de refracție $n = 1,5$. Lungimea de undă a radiației în sticlă este egală cu:

- a. $0,4 \mu\text{m}$ b. $0,5 \mu\text{m}$ c. $0,6 \mu\text{m}$ d. $0,9 \mu\text{m}$

(3p)

Subiectul I
Varianta 39

15 puncte

Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Relația dintre frecvență, lungimea de undă și viteza de propagare a unei radiații luminoase este:

a. $v = \frac{c}{\lambda}$; b. $v = c\lambda$ c. $v = \frac{\lambda}{c}$; d. $\lambda = cv$

(2p)

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manuale, formulele lentilelor subțiri sunt:

a. $\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = f$; $\beta = \frac{-x_2}{x_1}$; b. $\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f}$; $\beta = \frac{x_2}{x_1}$; c. $\frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f}$; $\beta = \frac{-x_2}{x_1}$; d. $\frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_1} = \frac{2}{R}$; $\beta = \frac{x_1}{x_2}$

(3p)

3. O lentilă convergentă formează pentru un obiect real situat între centrul optic și focar o imagine: a. reală, răsturnată și egală cu obiectul; b. reală, dreaptă și mai mică decât obiectul; c. virtuală, dreaptă și mai mare ca obiectul; d. reală, răsturnată și mai mare ca obiectul

(5p)

4. Pe peliculele subțiri de benzină întinse pe apă se observă franje colorate. De-a lungul unei franje de o anumită culoare:
a. lumina incidentă este total absorbită de peliculă; b. pelicula are aceeași grosime; c. lumina incidentă suferă doar fenomenul de reflexive; d. pelicula are indicele de refracție variabil

(3p)

5. Dacă notațiile sunt cele folosite în manualele de fizică, atunci relația corectă pentru lucru mecanic de extracție a unui

electron din metal prin efect fotoelectric este: a. $L = hc\lambda$ b. $L = h\lambda_0$ c. $L = \frac{h\lambda}{c}$; d. $L = hv_0$

(2p)

Subiectul I
Varianta 40

15 puncte

Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Fenomenul de refracție a luminii constă în: a. emisia de fotoelectroni; b. întoarcerea luminii în mediul din care provine la întâlnirea suprafeței de separare cu un alt mediu c. trecerea luminii într-un alt mediu, însotită de schimbarea direcției de propagare d. suprapunerea a două unde luminoase

(2p)

2. Un sistem afocal este format dintr-o lentilă convergentă și una divergentă. Distanțele focale ale celor două lentile sunt $f_1 = 20\text{cm}$, respectiv $|f_2| = 5\text{cm}$. Distanța dintre cele două lentile este:

- a. 25cm b. 15cm c. 10cm d. 5cm

(3p)

3. În figura alăturată se observă o rază de lumină paralelă cu axa optică principală a unei lentile divergente, înainte de trecerea prin aceasta. F_1 și F_2 sunt focarele lentilei. După trecerea prin lentilă, raza va urma traectoria: a. 1 b. 2 c. 3 d. 4

(2p)

4. O lentilă plan concavă este confecționată dintr-un material transparent cu indicele de refracție $n = 1,6$ și are raza de curbură egală cu $|R| = 0,6\text{ m}$. Distanța focală a lentilei cufundate în apă ($n_{apă} = 4/3$) este:

- a. -1m b. 1m c. -3m d. 3m

(5p)

5. În graficul alăturat sunt reprezentate valorile intensității curentului fotoelectric funcție de tensiunea aplicată unei celule fotoelectrice al cărei catod a fost iluminat succesiv cu radiații de frecvențe diferite. Relația dintre lungimile de undă corespunzătoare radiațiilor folosite este: a. $\lambda_3 < \lambda_2 < \lambda_1$ b. $\lambda_3 = \lambda_2 = \lambda_1$ c. $\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3$ d. $\lambda_1 = \lambda_2 > \lambda_3$

(3p)

Subiectul I
Varianta 41

15 puncte

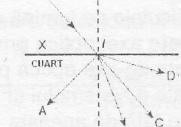
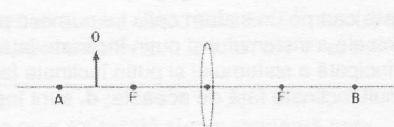
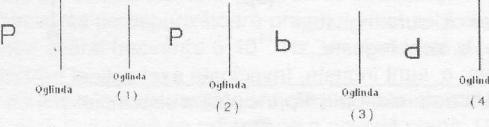
Scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Fenomenul de refracție a luminii constă în: a. întoarcerea luminii în mediul din care provine la întâlnirea suprafeței de separare cu un alt mediu; b. emisia de fotoelectroni; c. suprapunerea a două unde luminoase; d. trecerea luminii într-un alt mediu, însotită de schimbarea direcției de propagare

(2p)

2. Figura alăturată reprezintă litera P așezată în fața unei oglinzi plane. Diagrama care reprezintă corect imaginea sa formată de oglinda plană este : a. 1 b. 2 c. 3 d. 4

(3p)



3. Punctele notate cu A și B în figura alăturată sunt simetrice și așezate față de lentilă la o distanță egală cu dublul distanței focale. Dacă obiectul, notat cu O în figură se îndepărtează de lentilă atunci imaginea sa : a. este reală, răsturnată și se apropie de lentilă b. este virtuală, dreaptă și se îndepărtează de lentilă ; c. este reală, răsturnată și se îndepărtează de lentilă; d. este virtuală, dreaptă și se apropie de lentilă.

(5p)

4. O radiație luminoasă care se propagă printr-un mediu transparent, omogen și izotrop cu indicele de refracție $n = 1,1$, notat cu X în figura alăturată, este incidentă pe suprafața de separare dintre acesta și cuarț în punctul I. Dacă viteza de propagare a luminii în cuarț este $v = 1,95 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ direcția în care se propagă lumina este: a. IA b. IB c. IC d. ID

(3p)

5. Considerați că energia transportată de radiația luminoasă cu lungimea de undă de 550 nm emisă de o sursă monocromatică este de 1J în fiecare secundă. Numărul de fotoni emisi de sursă într-o secundă este apropiat de valoarea:

- a. $3 \cdot 10^{18}$ b. $8 \cdot 10^{31}$ c. $4 \cdot 10^{-36}$ d. $4 \cdot 10^{-19}$

(2p)