

Simulare pentru EXAMENUL DE BACALAUREAT – ianuarie 2023

Probă scrisă la FIZICĂ

- Filiera TEHNOLOGICĂ – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

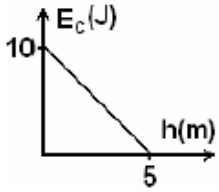
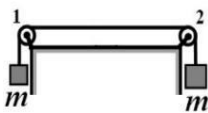
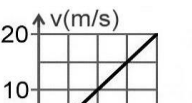
Varianta 1

- Sunt obligatorii toate subiectele dintr-o singură arie tematică 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.

A. MECANICĂ

Se consideră accelerația gravitațională $g = 10 \text{ m/s}^2$.**SUBIECTUL I** (30 de puncte)

Pentru itemii 1-10 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Mărimea fizică a cărei unitate de măsură poate fi scrisă sub forma $\frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}^2}$ este:
a. forța b. energia c. puterea mecanică d. randamentul mecanic (3p)
 2. Două bile de oțel, de mase m_1 și respectiv $m_2 = 2m_1$, cad liber vertical de la aceeași înălțime h față de sol (influența atmosferei este neglijabilă). Despre vitezele lor v_1 și respectiv v_2 la impactul cu solul se poate afirma:
a. $v_1 = 2v_2$ b. $2v_1 = v_2$ c. $v_1 = v_2$ d. $v_2 = \sqrt{2} v_1$ (3p)
 3. Dintre mărimile fizice asociate fenomenului de deformare elastică, este adimensională:
a. forța elastică b. alungirea relativă c. modulul lui Young d. constanta de elasticitate (3p)
 4. Doi patinatori aflați în repaus pe gheață se împing reciproc la un moment dat, astfel încât primului, de greutate 480 N îi este imprimată accelerația $1,5 \text{ m/s}^2$. Cât cântărește al doilea patinator, dacă i se imprimă o accelerație de $1,2 \text{ m/s}^2$? Se neglijează forțele de frecare.
a. 60 kg b. 48 kg c. 600 N d. 480 N (3p)
 5. O sportivă cu masa $m_1 = 50 \text{ kg}$ aleargă de 1,5 ori mai repede decât un sportiv care are masa m_2 . Știind că cei doi sportivi au energii cinetice egale, masa m_2 a sportivului este:
a. 50 kg b. 75,5 kg c. 95 kg d. 112,5 kg (3p)
 6. Energia cinetică a unui corp lansat vertical în sus de la suprafața pământului variază cu înălțimea ca în figură. Energia potențială maximă a corpului este:
a. 2 J b. 5 J c. 10 J d. 50 J (3p)
- 
7. Vitezele a două mobile sunt: $v_1 = 6 \text{ m/s}$, $v_2 = 18 \text{ km/h}$. Relația corectă dintre cele două viteze este:
a. $v_1 > v_2$ b. $v_1 < v_2$ c. $v_1 = v_2$ d. nu se poate stabili (3p)
 8. Afirmatia incorectă este:
a. Valoarea forței de frecare la alunecare nu depinde de aria suprafeței de contact dintre corpuri.
b. Vectorul forță de frecare la alunecare are întotdeauna sens opus sensului deplasării, dat de vectorul vitezei \vec{v} .
c. Vectorul forță de frecare la alunecare \vec{F}_f este egal cu produsul dintre coeficientul de frecare la alunecare μ și vectorul forță de apăsare normală \vec{N} .
d. Valoarea forței de frecare la alunecare rămâne constantă oricât ar crește forța paralelă cu direcția deplasării. (3p)
 9. Forța cu care sistemul din figură, cu $m = 500 \text{ g}$, apasă asupra lagărului oricăruia dintre scripete este:
a. 5 N b. 10 N c. $5\sqrt{2} \text{ N}$ d. $10\sqrt{2} \text{ N}$ (3p)
- 
10. Viteza unei particule care se deplasează rectiliniu, variază liniar, conform graficului. Între secunde 8 și 10 particula parcurge distanța de:
a. 20 m b. 25 m c. 40 m d. 45 m (3p)
- 

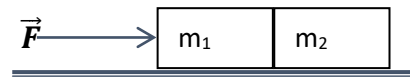
SUBIECTUL al II-lea**(30 de puncte)****1. Rezolvați următoarea problemă:**

Două corpuri de mase $m_1 = 12$ kg și respectiv $m_2 = 8$ kg, legate printr-un fir inextensibil de masă neglijabilă, se deplasează sub acțiunea unei forțe orizontale $F = 80$ N, conform figurii.



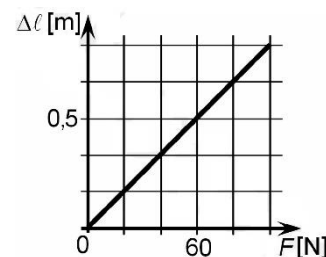
Se neglijează forțele de frecare.

- Să se reprezinte toate forțele care acționează asupra celor două corpuri.
- Să se calculeze accelerația sistemului.
- Să se determine tensiunea în firul de legătură dintre corpuri.
- Păstrând orientarea forței \vec{F} , aceasta este aplicată direct corpului m_1 , ca în figură. Calculați valoarea forței F_{12} cu care corpul m_1 acționează asupra lui m_2 .

**2. Rezolvați următoarea problemă:**

O coardă elastică având, în stare nedeformată, aria secțiunii transversale 4 mm^2 se alungește cu Δl sub acțiunea unei forțe deformatoare, conform reprezentării grafice alăturate.

- Determinați valoarea forței sub acțiunea căreia coarda va avea alungirea $\Delta l = 1$ m.
- Calculați constanta de elasticitate a coardei.
- Știind că modulul lui Young pentru materialul din care este confecționată coarda este $E = 6 \cdot 10^7 \text{ N/m}^2$, să se determine lungimea inițială, în stare nedeformată, a corzii.
- Calculați masa unui corp care, atârnat vertical de această coardă, îi produce o alungire de 80 cm.

**SUBIECTUL al III-lea****(30 de puncte)****1. Rezolvați următoarea problemă:**

Pe un plan înclinat fix, care formează unghiul $\alpha = 30^\circ$ cu direcția orizontală, se lansează de la bază spre vârf (de jos în sus), cu viteza inițială $v_0 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, un corp de masă $m = 1 \text{ kg}$. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și plan este $\mu = 0,58$ ($\approx \frac{\sqrt{3}}{3}$). Energia potențială gravitațională se consideră nulă la nivelul planului orizontal.

Calculați:

- energia cinetică inițială a corpului
- înălțimea maximă la care ajunge corpul pe planul înclinat
- lucrul mecanic efectuat de forța de frecare la urcarea corpului pe planul înclinat, până la înălțimea maximă
- lucrul mecanic efectuat de greutatea corpului la urcarea pe planul înclinat, până la înălțimea maximă.

2. Rezolvați următoarea problemă:

Un corp cu masa de 300 kg este urcat cu viteză constantă, pe un plan înclinat de unghi $\alpha = 30^\circ$, de o forță de tracțiune \vec{F}_t paralelă cu planul înclinat. Știind că lungimea drumului parcurs este $l = 20$ m, iar coeficientul de frecare dintre corp și planul înclinat este $\mu = 0,2$, să se calculeze (se aproximează $\sqrt{3} = 1,73$):

- Greutatea G a corpului.
- Lucrul mecanic L_f al forței de frecare, pe distanța l .
- Variația energiei potențiale gravitaționale a corpului, știind că distanța l este parcursă între două puncte oarecare ale planului înclinat.
- Puterea necesară pentru ca deplasarea să se efectueze într-un minut și 40 de secunde.



Simulare Examen de bacalaureat 2023

Proba E. d)

Probă scrisă la FIZICĂ

- Filiera TEHNOLOGICĂ – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului Varianta 1

• Sunt obligatorii toate subiectele dintr-o singură arie tematică 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.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Între parametrii de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$.

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

Pentru itemii 1-10 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Știind că simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în Sistemul Internațional pentru căldura molară este:

- a. $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ b. $\text{mol} \cdot \text{K} \cdot \text{J}^{-1}$ c. $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1}$ d. $\text{J} \cdot \text{K} \cdot \text{mol}^{-1}$ (3p)

2. Expresia corectă a relației Robert Mayer este:

- a. $C_V = C_P + R$ b. $C_P = C_V + R$ c. $C_V = \gamma \cdot C_P$ d. $C_P = (C_V + R)/\mu$ (3p)

3. Alege varianta corectă:

- a. Căldura și lucrul mecanic sunt mărimi de stare b. Căldura și energia internă sunt mărimi de proces
c. Variația energiei interne este mărime de stare d. Căldura și lucrul mecanic sunt mărimi de proces (3p)

4. Mărind presiunea unui gaz cu $\Delta p = 10^5 \text{ Pa}$, acesta este comprimat izoterm de la $V_1 = 6 \text{ m}^3$ la $V_2 = 3 \text{ m}^3$. Presiunea inițială a gazului a fost:

- a. $0,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ b. 10^5 Pa c. $1,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ d. $2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ (3p)

5. Într-un vas se află $N_1 = 12 \cdot 10^{23}$ molecule de azot cu masa molară $\mu_1 = 28 \text{ g/mol}$ și N_2 molecule de oxigen cu masa molară $\mu_2 = 32 \text{ g/mol}$. Dacă masa molară medie a amestecului este $\mu = 29 \text{ g/mol}$, numărul de molecule de oxigen din amestec este:

- a. $N_2 = 4 \cdot 10^{23}$ b. $N_2 = 8 \cdot 10^{23}$ c. $N_2 = 16 \cdot 10^{23}$ d. $N_2 = 32 \cdot 10^{23}$ (3p)

6. Energia internă a unei mase de gaz:

- a. crește într-o destindere adiabatică b. scade dacă gazul primește izocor căldură
c. este nulă într-o transformare ciclică d. este constantă într-o transformare izotermă (3p)

7. Un gaz ideal aflat inițial în condiții normale de temperatură și presiune ($p_0 = 1 \text{ atm}$, $t_0 = 0^\circ\text{C}$) este încălzit la presiune constantă până la temperatura de 27°C . Variația relativă a densității gazului este egală cu:

- a. -36% b. -27% c. -18% d. -9% (3p)

8. Variația temperaturii unui corp este egală cu $\Delta t = -52^\circ\text{C}$. Dacă temperatura finală a corpului devine $T_2 = 321 \text{ K}$, atunci temperatura stării inițiale a fost egală cu:

- a. 296 K b. 342 K c. 373 K d. 412 K (3p)

9. O masă $m = 50 \text{ g}$ de gaz conține un număr $N = 10^{24}$ molecule. Masa molară a gazului este aproximativ egală cu:

- a. 30 g/mol b. 28 g/mol c. 18 g/mol d. 16 g/mol (3p)

10. Într-un vas se află închis hidrogen ($\mu = 2 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$) la presiunea $p = 10^5 \text{ Pa}$ și temperatura $t = 27^\circ\text{C}$. Densitatea hidrogenului din vas este aproximativ:

- a. $0,06 \text{ kg/m}^3$ b. $0,08 \text{ kg/m}^3$ c. $0,1 \text{ kg/m}^3$ d. $0,5 \text{ kg/m}^3$ (3p)

SUBIECTUL al II-lea**(30 de puncte)****1. Rezolvați următoarea problemă:**

O masă $m = 3,2$ kg oxigen ($\mu = 32$ kg/kmol) ocupă în starea inițială volumul V_1 la temperatura $T_1 = 300$ K și presiunea $p_1 = 10^5$ N/m². Gazul se destinde la temperatură constantă până la volumul $V_2 = 2V_1$, apoi este comprimat la presiune constantă până la volumul $V_3 = V_1$. Se cer:

- numărul moleculelor de oxigen ce alcătuiesc gazul;
- volumul inițial ocupat de gaz;
- densitatea minimă atinsă de gaz;
- reprezentarea transformărilor $(1) \rightarrow (2) \rightarrow (3)$ în coordonate $p-V$.

2. Rezolvați următoarea problemă:

Într-un vas de sticlă de volum $V = 16,62$ dm³, izolat termic de exterior, se află un amestec de gaze format dintr-o masă $m_1 = 3 \cdot 10^{-3}$ kg de hidrogen molecular (de masă molară $\mu_1 = 2$ g/mol) și o masă $m_2 = 12$ g de oxigen molecular (de masă molară $\mu_2 = 32$ g/mol). Temperatura în interiorul balonului este $t = -33$ °C. Determinați:

- raportul dintre masa unei molecule de hidrogen și masa unei molecule de oxigen;
- raportul dintre numărul de moli de hidrogen și numărul de moli de oxigen;
- presiunea exercitată de amestecul de gaze asupra pereților vasului;
- masa molară a amestecului de gaze.

SUBIECTUL al III-lea**(30 de puncte)****1. Rezolvați următoarea problemă:**

Un ciclu termodinamic folosește ca substanță de lucru un gaz biatomic pentru care $C_V = 2,5 R$ și funcționează după un ciclu termodinamic care, reprezentat în coordonate $(p-V)$, este un dreptunghi cu laturile paralele cu axele. Se știe că: transformarea 1-2 este o destindere izobară, $V_{\max}/V_{\min} = 4$, $p_{\max}/p_{\min} = 2$, iar starea inițială are parametrii $p_1 = p_{\min} = 10^5$ Pa și $V_1 = V_{\min} = 2$ dm³.

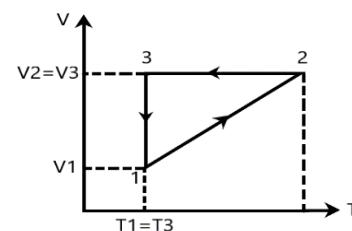
- Reprezentați transformarea ciclică în coordonate $(p-V)$.
- Determinați raportul dintre temperatura maximă și temperatura minimă atinse în ciclu.
- Calculați lucrul mecanic schimbat cu mediul exterior într-un ciclu.
- Determinați raportul dintre lucrul mecanic schimbat cu mediul exterior și căldura primită într-un ciclu.

2. Rezolvați următoarea problemă:

Un mol de gaz ideal monoatomic ($C_V = \frac{3}{2} R$) parcurge transformarea ciclică ilustrată

în figura alăturată. Temperatura gazului în starea 1 are valoarea $T_1 = 300$ K, iar temperatura în starea 2 este $T_2 = 3T_1$. Se cunoaște $\ln 3 = 1,1$.

- Reprezentați transformarea ciclică în sistemul de coordonate $p-V$.
- Determinați lucrul mecanic efectuat de gaz în transformarea $1 \rightarrow 2$.
- Calculați variația energiei interne a gazului în transformarea $2 \rightarrow 3$.
- Determinați căldura cedată de gaz în transformarea $3 \rightarrow 1$.



Simulare Examen de bacalaureat 2023

Proba E. d)

Probă scrisă la FIZICĂ

- Filiera TEHNOLOGICĂ – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului Varianta 1

• Sunt obligatorii toate subiectele dintr-o singură arie tematică 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.

C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU

Se consideră: sarcina electrică elementară $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C.

SUBIECTUL I (30 de puncte)

Pentru itemii 1-10 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, relația prin care este definită intensitatea curentului electric este:

a. $I = \Delta q / \Delta t$ b. $I = \sqrt{U/P}$ c. $I = R/U$ d. $I = R/P$ (3p)

2. Unitatea de măsură a sarcinii electrice în S.I. este:

a. V b. J c. A d. C (3p)

3. Simbolurile mărimilor fizice și unităților de măsură fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii exprimate prin $R \cdot I^2 \cdot \Delta t$ este:

a. J b. W c. A d. Ω (3p)

4. Un cablu electric din cupru, cu rezistivitatea electrică $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$, are lungimea $l = 100$ m și rezistența electrică $R = 1,7 \Omega$. Aria secțiunii transversale a cablului este egală cu:

a. 2 mm^2 b. $1,5 \text{ mm}^2$ c. 1 mm^2 d. $0,5 \text{ mm}^2$ (3p)

5. Puterea transferată de o baterie unui consumator cu rezistență electrică variabilă este maximă când:

- a. tensiunea la bornele consumatorului este maximă;
b. rezistența electrică a consumatorului este minimă;
c. intensitatea curentului prin consumator este minimă;
d. rezistența electrică a consumatorului este egală cu rezistența interioară a bateriei. (3p)

6. Un radiator electric consumă, într-un anumit interval de timp, energia electrică egală cu 10 kWh. Acestei energii îi corespunde în unități din S.I. valoarea:

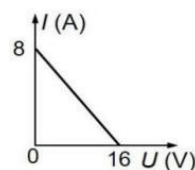
a. 10^6 J b. $3,6 \cdot 10^6$ J c. $36 \cdot 10^6$ J d. $36 \cdot 10^7$ J (3p)

7. Trei rezistoare identice având fiecare rezistența electrică R , sunt conectate inițial în serie și mai apoi în paralel. Relația dintre rezistența echivalentă a grupării seriei R_s și cea a grupării paralele R_p este:

a. $R_s = 3R_p$ b. $R_s = 9R_p$ c. $R_s = 27R_p$ d. $R_s = 36R_p$ (3p)

8. În graficul din figura alăturată este reprezentată dependența intensității curentului electric ce străbate un generator de tensiunea la bornele acestuia. Tensiunea electromotoare a generatorului este egală cu:

- a. 2V
b. 4V
c. 8V
d. 16V



(3p)



Simulare Examen de bacalaureat 2023

Proba E. d)

Probă scrisă la FIZICĂ

- Filiera TEHNOLOGICĂ – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului Varianta 1

- Sunt obligatorii toate subiectele dintr-o singură arie tematică 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 Planck $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J·s, sarcina electrică elementară $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C, masa electronului $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

Pentru itemii 1-10 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. O rază de lumină cade sub un unghi de incidență de 60° pe suprafața de separație dintre două medii. Raza trece din mediul cu indicele de refracție absolut 1, în mediul cu indicele de refracție absolut $\sqrt{3}$. Unghiul dintre raza reflectată și cea refractată are valoarea:

- a. 0° b. 60° c. 90° d. 120° (3p)

2. O lentilă are convergența de $10/3$ dioptrii. Distanța față de lentilă la care trebuie așezat un obiect pentru a obține o imagine virtuală la 15 cm de lentilă este :

- a. 20 cm b. 25 cm c. 10 cm d. 50 cm (3p)

3. Un obiect liniar este așezat perpendicular pe axa optică principală, în fața unei lentile divergente, în focarul lentilei. Imaginea obținută este:

- a. Virtuală, dreaptă, mai mare decât obiectul b. Reală și se formează la infinit
c. Reală, răsturnată, egală cu obiectul d. Virtuală, dreaptă, mai mică decât obiectul (3p)

4. Trei lentile convergente identice de convergență C sunt puse în contact. Distanța focală a sistemului format este:

- a. $3C$ b. $(1/3)C$ c. $3/C$ d. $1/(3C)$ (3p)

5. Afirmatia corectă privind efectul fotoelectric extern este:

- a. efectul fotoelectric extern se produce pentru o lungime de undă mai mică decât lungimea de undă de prag
b. energia cinetică a fotoelectronilor emiși este direct proporțională cu fluxul luminos incident
c. intensitatea curentului fotoelectric de saturație nu depinde de fluxul luminos incident dacă frecvența este constantă
d. primii fotoelectroni sunt emiși după câteva milisecunde de la momentul iluminării (3p)

6. Unitatea de măsură a mărimii fizice exprimată prin produsul dintre lungimea de undă a luminii și frecvența acesteia este:

- a. m b. m·s c. m·s⁻¹ d. m⁻¹·s (3p)

7. Frecvența de prag a radiației electromagnetice, care produce efect fotoelectric extern atunci când cade pe un fotocatod având lucrul mecanic de extracție de $3,2 \cdot 10^{-19}$ J, este egală cu:

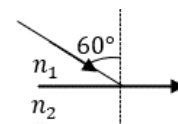
- a. $4,8 \cdot 10^{14}$ Hz b. $48 \cdot 10^{15}$ Hz c. $84 \cdot 10^{15}$ Hz d. $10 \cdot 10^{15}$ Hz (3p)

8. Dioptria este:

- a. convergența unei lentile oarecare b. convergența unei lentile convergente
c. convergența unei lentile cu $f = 1$ m d. convergența unei lentile divergente (3p)

9. Dacă o rază de lumină urmează drumul trasat în figura alăturată, între indicii de refracție ai celor două medii există relația:

- a. $2n_1 = 1,73n_2$ b. $1,73n_1 = 2n_2$ c. $n_1 = 2n_2$ d. $2n_1 = n_2$ (3p)





10. Indicele de refracție absolut al unui mediu transparent în care viteza luminii reprezintă o fracțiune $f=2/3$ din viteza luminii în vid are valoarea:

a. 1,5

b. 1,4

c. 1,6

d. 1,3

(3p)

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

1. Rezolvați următoarea problemă:

O lentilă subțire plan convexă confecționată din sticlă optică, cu raza de curbură a suprafeței sferice de 16,7 cm, este utilizată pentru a proiecta pe un ecran imaginea unui obiect liniar așezat perpendicular pe axa optică principală (sistemul se află în aer). Dacă obiectul este plasat la 40 cm de lentilă, imaginea obținută pe ecran este de cinci ori mai mare decât obiectul.

a. Realizați un desen în care să evidențiați mersul razelor de lumină pentru construcția imaginii prin lentilă, în situația descrisă de problemă.

b. Determinați distanța focală a lentilei plan convexe.

c. Determinați indicele de refracție al sticlei optice din care este confecționată lentila.

d. Justificați dacă imaginea unui obiect plasat la o distanță egală cu 20 cm în fața lentilei plan convexe este reală sau virtuală.

2. Rezolvați următoarea problemă:

O lentilă subțire formează, pe un ecran aflat la distanța de 40 cm de obiect, o imagine reală egală cu obiectul. Obiectul este plasat perpendicular pe axa optică principală. Alipim apoi de prima lentilă o altă lentilă subțire care are distanța focală $f_2 = -15$ cm și se obține un sistem echivalent cu o lentilă convergentă.

Determinați:

a. distanța la care se afla inițial obiectul în fața primei lentile;

b. convergența primei lentile;

c. distanța focală a sistemului format din cele două lentile;

d. Obiectul este deplasat în fața sistemului de lentile până când se obține o imagine reală de două ori mai mică decât obiectul. Determinați distanța la care se formează imaginea față de sistemul celor două lentile.

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Rezolvați următoarea problemă:

O rază de lumină care se propagă în aer ($n_{\text{aer}} = 1$) este incidentă pe suprafața unui lichid ($n_{\text{lichid}} = 1,25$) dintr-o cuvă, sub un unghi de incidență i pentru care $\sin i = 0,75$. Înălțimea lichidului din cuvă este 24 cm.

a. Calculați viteza de propagare a luminii în lichidul din cuvă.

b. Calculați valoarea sinusului unghiului de refracție.

c. Calculați distanța parcursă de raza de lumină în lichid, până ajunge la baza cuvei.

d. În planul de incidență al primei raze de lumină, se trimite o a doua rază de lumină, paralelă cu prima și distanțată față de aceasta cu $d = 66$ mm. Calculați distanța dintre cele două raze după ce au intrat în lichid.

2. Rezolvați următoarea problemă:

Lucrul mecanic de extracție al electronilor din catodul unui dispozitiv experimental pentru studiul efectului fotoelectric extern are valoarea $L = 8,25 \cdot 10^{-19}$ J. Energia cinetică maximă a fotoelectronilor emiși are valoarea $E_{\text{Cmax}} = 1,65 \cdot 10^{-19}$ J. Determinați:

a. valoarea frecvenței de prag;

b. valoarea lungimii de undă a radiației incidente;

c. valoarea tensiunii de stopare a celor mai rapizi fotoelectroni emiși;

d. viteza celui mai rapid electron extras.