

Examenul național de bacalaureat 2026

Proba E, d)

FIZICĂ

BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

Model

- Se punctează orice modalitate de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă fracțiuni de punct.
- Se acordă zece puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat pentru lucrare la zece.

A. MECANICĂ

(45 de puncte)

Subiectul I

Nr.Item	Soluție, rezolvare	Punctaj
1.1.	b	3p
2.	d	3p
3.	c	3p
4.	a	3p
5.	c	3p
TOTAL pentru Subiectul I		15p

A. Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru: reprezentarea corectă a tuturor forțelor care acționează asupra corpului de masă m_2 .	4p	4p
b.	Pentru: $m_3g - T = m_3a$ rezultat final $T = 28,5N$	3p 1p	4p
c.	Pentru: $T' - m_1g = m_1a$ $T - F_f - T' = m_2a$ rezultat final: $F_f = 6N$	1p 2p 1p	4p
d.	Pentru: $F_f = \mu \cdot N_2$ $N_2 = m_2g$ rezultat final $\mu = 0,2$	1p 1p 1p	3p
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			15p

A. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru: $E_{c0} = \frac{mv_0^2}{2}$ rezultat final $E_{c0} = 40J$	3p 1p	4p
b.	Pentru: $E_0 = E$ $E_0 = E_{c0}$ $E = mgh_{\max}$ rezultat final $h_{\max} = 20m$	1p 1p 1p 1p	4p
c.	Pentru: $E_0 = E_1$ $E_1 = E_{c1} + E_{p1}$ $E_{c1} = \frac{mv_1^2}{2}$ rezultat final $E_{p1} = 14,4 J$	1p 1p 1p 1p	4p
d.	Pentru: $L_G = mgh$ rezultat final $L_G = 7,2J$	2p 1p	3p
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			15p

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

(45 de puncte)

Subiectul I

Nr.Item	Soluție, rezolvare	Punctaj
1.1.	c	3p
2.	a	3p
3.	d	3p
4.	b	3p
5.	c	3p
TOTAL pentru Subiectul I		15p

B. Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru: $\rho_0 V = \nu RT$ $V = S \cdot L$ rezultat final $\nu = 2 \text{ mol}$	2p 1p 1p	4p
b.	Pentru: $\nu = \frac{m}{\mu}$ $\rho = \frac{m}{V}$ rezultat final $\rho \cong 0,16 \text{ kg/m}^3$	1p 2p 1p	4p
c.	Pentru: $\rho V = \frac{m_1}{\mu} RT$ $m_1 = m + \Delta m$ rezultat final $\Delta m = 16 \text{ g}$	2p 1p 1p	4p
d.	Pentru: $\frac{\rho_1}{T} = \frac{\rho'}{T'}$ rezultat final $T' = 250 \text{ K}$	2p 1p	3p
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			15p

B. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru: $p_1 / V_1 = p_2 / V_2$ rezultat final $p_2 = 4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$	2p 1p	3p
b.	Pentru: $\frac{T_{\max}}{T_{\min}} = \frac{T_2}{T_1}$ $\frac{T_{\max}}{T_{\min}} = \frac{\rho_2 V_2}{\rho_1 V_1}$ rezultat final $T_{\max} / T_{\min} = 16$	1p 2p 1p	4p
c.	Pentru: $L = (p_2 - p_1)(V_3 - V_1) / 2$ rezultat final $L = 450 \text{ J}$	3p 1p	4p
d.	Pentru: $Q_{31} = \nu C_p (T_1 - T_3)$ $C_p = C_v + R$ $T_3 = 4T_1$ rezultat final $Q_{31} = -750 \text{ J}$	1p 1p 1p 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			15p

C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU

(45 de puncte)

Subiectul I

Nr.Item	Soluție, rezolvare	Punctaj
1.1.	d	3p
2.	d	3p
3.	a	3p
4.	b	3p
5.	a	3p
TOTAL pentru Subiectul I		15p

C. Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru: $U_2 = I_2 R_2$ rezultat final $U_2 = 5 \text{ V}$	2p 1p	3p
b.	Pentru: $R_{23} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}$ $R_e = R_1 + R_{23}$ rezultat final $R_e = 20 \Omega$	2p 1p 1p	4p
c.	Pentru: $I_3 = \frac{U_2}{R_3}$ $I = I_2 + I_3$ $I = \frac{E}{R_e + r}$ rezultat final $r = 2 \Omega$	1p 1p 1p 1p	4p
d.	Pentru: $I' = \frac{E}{r}$ rezultat final $I' = 11 \text{ A}$	3p 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			15p

C. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru: $P_1 = U_1 \cdot I$ rezultat final: $U_1 = 27 \text{ V}$	3p 1p	4p
b.	Pentru: $P_2 = R_2 \cdot I^2$ rezultat final: $P_2 = 36 \text{ W}$	3p 1p	4p
c.	Pentru: $E = I \cdot (R_1 + R_2 + r)$ $R_1 = \frac{U_1}{I}$ rezultat final: $r = 3 \Omega$	2p 1p 1p	4p
d.	Pentru: $\eta = \frac{P_1 + P_2}{E \cdot I}$ rezultat final: $\eta = 75\%$	2p 1p	3p
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			15p

D. OPTICĂ

(45 de puncte)

Subiectul I

Nr.Item	Soluție, rezolvare	Punctaj
1.1.	c	3p
2.	a	3p
3.	c	3p
4.	a	3p
5.	a	3p
TOTAL pentru Subiectul I		15p

D. Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru: construcție corectă a imaginii	3p	3p
b.	Pentru: $\frac{1}{f} = \frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1}$ $d = x_2 - x_1$ rezultat final: $d = 120$ cm	2p 1p 1p	4p
c.	Pentru: $\frac{y_2}{y_1} = \frac{x_2}{x_1}$ rezultat final: $-y_2 = 10$ mm	3p 1p	4p
d.	Pentru: $-x'_1 + a = -x_1$ $\frac{1}{f} = \frac{1}{x'_2} - \frac{1}{x'_1}$ $\beta' = \frac{x'_2}{x'_1}$ rezultat final: $\beta' = 2$	1p 1p 1p 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			15p

D. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru: $v = \frac{c}{n}$ rezultat final $v \cong 1,73 \cdot 10^8$ m/s	2p 1p	3p
b.	Pentru: $n_{\text{aer}} \sin i = n \sin r$ rezultat final $r = 30^\circ$	3p 1p	4p
c.	Pentru: reprezentarea corectă a drumului razei de lumină	4p	4p
d.	Pentru: $\text{tgr} = \frac{x}{h}$ $d = 2x$ rezultat final $d = 1$ cm	2p 1p 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			15p

Examenul național de bacalaureat 2026

Proba E. d)

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice (alese de candidat) dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ. În situația în care candidatul **abordează subiecte din mai mult de două arii tematice**, vor fi luate în considerare **primele două arii tematice abordate de candidat**.

- Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

A. MECANICĂ

Model

Se consideră accelerația gravitațională $g = 10\text{m/s}^2$.

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

1. Unitatea de măsură a forței exprimată în unități de măsură din S.I. poate fi scrisă în forma:

- a. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ b. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$ c. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}$ d. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^2$ **(3p)**

2. Acțiunea și reacțiunea sunt forțe egale în modul care apar în procesul de interacțiune dintre două corpuri. Referitor la efectele acestor forțe se poate afirma că:

- a. se anulează reciproc
b. se anulează numai dacă interacțiunea are loc prin contact
c. nu se anulează deoarece forțele acționează pe aceeași direcție și în același sens
d. nu se anulează deoarece forțele acționează asupra unor corpuri diferite **(3p)**

3. Un camion se deplasează pe un drum orizontal cu viteza constantă $v = 36\text{km/h}$. Forța de rezistență la înaintare are valoarea de 8kN . Puterea dezvoltată de motorul camionului este:

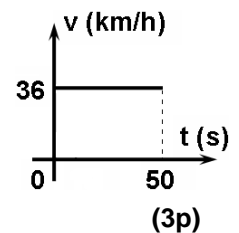
- a. 80W b. 40kW c. 80kW d. 288kW **(3p)**

4. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, expresia forței elastice este:

- a. $\vec{F} = -k \cdot \overline{\Delta\ell}$ b. $\vec{F} = k \cdot \overline{\Delta\ell}$ c. $\vec{F} = \frac{k}{\Delta\ell}$ d. $\vec{F} = \frac{\overline{\Delta\ell}}{k}$ **(3p)**

5. Graficul din figura alăturată reprezintă dependența de timp a vitezei unui ciclist. Distanța parcursă de ciclist în intervalul $t \in [0; 50\text{s}]$ este:

- a. 250m
b. 360m
c. 500m
d. 1800m



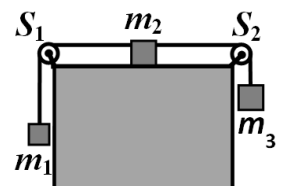
II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Se consideră sistemul mecanic din figura alăturată. Masele celor trei corpuri sunt $m_1 = 2\text{kg}$, $m_2 = m_3 = 3\text{kg}$.

Firele sunt suficient de lungi, inextensibile, de masă neglijabilă, iar scripeții S_1 și S_2 sunt fără frecări și lipsiți de inerție. Sistemul este lăsat liber. Corpul de masă m_3 coboară cu accelerația $a = 0,5\text{m/s}^2$. Mișcarea corpului de masă m_2 pe suprafața planului orizontal are loc cu frecare.

- a. Reprezentați toate forțele care acționează asupra corpului de masă m_2 .
b. Calculați valoarea tensiunii din firul care leagă corpul de masă m_2 de corpul de masă m_3 .



- c. Determinați valoarea forței de frecare dintre corpul de masă m_2 și suprafața planului orizontal.
d. Determinați valoarea coeficientului de frecare dintre corpul de masă m_2 și suprafața planului orizontal

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un corp cu masa $m = 200\text{g}$ este lansat vertical în sus de la nivelul solului cu viteza inițială $v_0 = 20\text{m/s}$. Forțele de rezistență la înaintare datorate aerului sunt neglijabile, iar energia potențială gravitațională se consideră nulă la nivelul solului. Determinați:

- a. energia cinetică inițială a corpului;
b. înălțimea maximă atinsă de corp în timpul mișcării;
c. energia potențială gravitațională în momentul în care viteza corpului este $v_1 = 16\text{m/s}$;
d. lucrul mecanic efectuat de greutate în timpul coborârii corpului de la $h = 3,6\text{m}$ până pe sol.

Examenul național de bacalaureat 2026

Proba E, d)

FIZICĂ

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice (alese de candidat) dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ. În situația în care candidatul abordează subiecte din mai mult de două arii tematice, vor fi luate în considerare primele două arii tematice abordate de candidat.

- Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Model

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: $p \cdot V = \nu RT$.

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

1. Referitor la funcționarea motorului Otto, procesul pe timpul căruia motorul produce lucru mecanic este:

- a. admisia b. compresia c. detenta d. evacuarea (3p)

2. Simbolurile utilizate fiind cele din manualele de fizică, expresia matematică a principiului întâi al termodinamicii este:

- a. $\Delta U = Q - L$ b. $U = Q - L$ c. $U = \frac{3}{2} \nu RT$ d. $U = \frac{5}{2} \nu RT$ (3p)

3. Simbolurile utilizate fiind cele din manualele de fizică, unitatea de măsură a căldurii molare este:

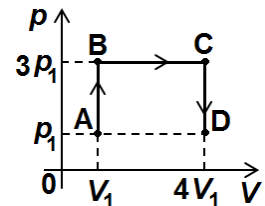
- a. $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ b. $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1}$ c. $\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$ d. $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ (3p)

4. O cantitate de apă aflată la temperatura $T_1 = 300 \text{ K}$ este încălzită cu 20°C . Temperatura finală la care ajunge apa în urma acestei încălziri are valoarea:

- a. 293 K b. 320 K c. 566 K d. 573 K (3p)

5. O cantitate constantă de gaz ideal parcurge transformarea $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ reprezentată în coordonate $p-V$ în figura alăturată. Cea mai mare valoare a temperaturii gazului se atinge în starea:

- a. A
b. B
c. C
d. D



(3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un vas cilindric cu secțiunea $S = 831 \text{ cm}^2$ și lungimea $L = 60 \text{ cm}$, închis la ambele capete, conține heliu ($\mu = 4 \text{ g/mol}$) la presiunea $p_0 = 1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ și la temperatura $t = 27^\circ\text{C}$. Se introduce heliu, aflat la $t = 27^\circ\text{C}$, în cilindru, până când presiunea heliului devine $p = 3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Calculați:

- a. cantitatea inițială de heliu din cilindru;
b. densitatea inițială a heliului din cilindru;
c. masa de heliu care s-a introdus suplimentar în vasul cilindric;
d. temperatura la care trebuie adus gazul rezultat prin introducerea cantității suplimentare de heliu pentru ca presiunea să devină $p' = 2,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.

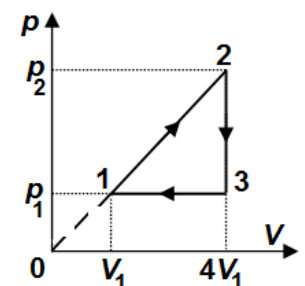
III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

În figura alăturată este reprezentată dependența presiunii unui gaz de volumul acestuia, în cursul unui proces ciclic în care cantitatea de gaz rămâne constantă. Gazul poate fi considerat ideal ($C_V = 1,5 \cdot R$) și are în starea inițială presiunea $p_1 = 1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ și volumul $V_1 = 1 \text{ dm}^3$.

Determinați:

- a. presiunea gazului în starea (2);
b. raportul dintre temperatura maximă și temperatura minimă atinsă de gaz în cursul ciclului;
c. lucrul mecanic total schimbat de gaz cu exteriorul într-un ciclu complet;
d. căldura cedată de gaz în transformarea (3) \rightarrow (1).



Examenul național de bacalaureat 2026

Proba E. d)

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice (alese de candidat) dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ. În situația în care candidatul **abordează subiecte din mai mult de două arii tematice**, vor fi luate în considerare **primele două arii tematice abordate de candidat**.

- Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU

Model

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

1. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. pentru sarcina electrică este:
a. A b. V c. J d. C (3p)

2. Un conductor metallic este conectat la o sursă de tensiune constantă. Dacă se dublează temperatura absolută a conductorului și se neglijează modificarea dimensiunilor acestuia:

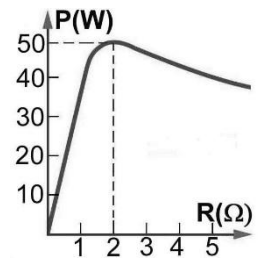
- a. rezistența electrică a conductorului se dublează
 - b. rezistivitatea materialului din care este confecționat conductorul se dublează
 - c. intensitatea curentului electric prin conductor crește
 - d. intensitatea curentului electric prin conductor scade
- (3p)

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

- a. $I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$
 - b. $I = \frac{P}{U}$
 - c. $I = \frac{P^2}{R}$
 - d. $I = \frac{R}{U}$
- (3p)

4. La bornele unei surse de tensiune constantă este legat un consumator având rezistența electrică variabilă. În graficul din figura alăturată este reprezentată dependența puterii electrice disipate pe consumator în funcție de rezistența consumatorului. Rezistența electrică interioară a sursei este egală cu:

- a. 1Ω
- b. 2Ω
- c. 3Ω
- d. 4Ω



(3p)

5. Un consumator electric are puterea nominală $P = 400 \text{ W}$ și tensiunea de alimentare $U = 220 \text{ V}$. Valoarea rezistenței electrice a consumatorului este:

- a. 121Ω
 - b. 125Ω
 - c. 220Ω
 - d. 221Ω
- (3p)

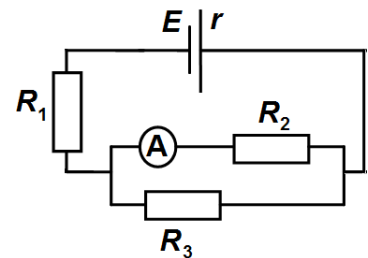
II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

În figura alăturată este reprezentată schema unui circuit electric. Tensiunea electromotoare a bateriei este $E = 22 \text{ V}$, iar rezistențele electrice ale celor trei rezistori au valorile $R_1 = 15 \Omega$, $R_2 = R_3 = 10 \Omega$. Ampermetrul ideal ($R_A \rightarrow 0 \Omega$) indică $I_2 = 0,5 \text{ A}$.

Determinați:

- a. tensiunea la bornele rezistorului R_2 ;
- b. rezistența echivalentă a circuitului exterior bateriei
- c. rezistența interioară a bateriei;
- d. intensitatea curentului care ar străbate un fir de rezistență electrică neglijabilă conectat între bornele bateriei.



(15 puncte)

III. Rezolvați următoarea problemă:

Un consumator cu puterea nominală $P_1 = 108 \text{ W}$ funcționează normal când este conectat în serie cu un rezistor având rezistența electrică $R_2 = 2,25 \Omega$ la bornele unui generator. Tensiunea electromotoare a generatorului este $E = 48 \text{ V}$, iar rezistența interioară este r . Știind că intensitatea curentului debitat de sursă este $I = 4 \text{ A}$, determinați:

- a. tensiunea la bornele consumatorului;
- b. puterea electrică disipată de rezistorul R_2 ;
- c. rezistența interioară r a generatorului;
- d. randamentul circuitului.

Examenul național de bacalaureat 2026

Proba E, d)

FIZICĂ

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice (alese de candidat) dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ. În situația în care candidatul abordează subiecte din mai mult de două arii tematice, vor fi luate în considerare primele două arii tematice abordate de candidat.

- Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

D. OPTICĂ

Model

Se consideră: viteza luminii în vid $c = 3 \cdot 10^8$ m/s, constanta lui Planck $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J · s.

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

1. Fenomenul de reflexie a luminii constă în:

- a. suprapunerea a două unde luminoase într-un punct;
- b. emisia de electroni de către o suprafață sub acțiunea radiațiilor luminoase;
- c. întoarcerea luminii în mediul din care a provenit când întâlnește suprafața de separare dintre două medii;
- d. trecerea luminii într-un alt mediu, însoțită de schimbarea direcției de propagare. **(3p)**

2. Notațiile fiind cele utilizate în manualele de fizică, energia cinetică a electronilor emiși prin efect fotoelectric poate fi exprimată prin relația:

- a. $E_c = h\nu - L$
- b. $E_c = h\nu + L$
- c. $E_c = h\nu_0$
- d. $E_c = h\lambda_0$ **(3p)**

3. Simbolurile fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a frecvenței este:

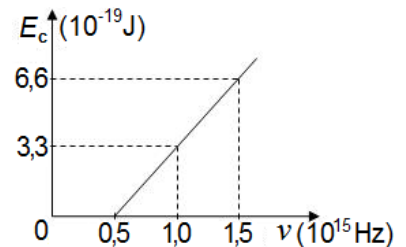
- a. W
- b. J
- c. Hz
- d. m **(3p)**

4. O lentilă subțire convergentă are distanța focală de 20 cm. Convergența acestei lentile are valoarea:

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

5. Graficul din figura alăturată redă dependența energiei cinetice a electronilor extrași prin efect fotoelectric de frecvența radiației electromagnetice incidente pe suprafața unui metal. Frecvența de prag pentru acest metal are valoarea:

- a. $0,5 \cdot 10^{15}$ Hz
- b. $1,0 \cdot 10^{15}$ Hz
- c. $1,5 \cdot 10^{15}$ Hz
- d. $3,3 \cdot 10^{15}$ Hz



II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un obiect luminos liniar, înalt de 10 mm, este așezat perpendicular pe axa optică principală, în fața unei lentile subțiri cu distanța focală $f = 30$ cm. Distanța dintre obiect și lentilă este de 60 cm.

- a. Realizați un desen în care să evidențiați construcția grafică a imaginii prin lentilă.
- b. Calculați distanța dintre obiect și imaginea sa.
- c. Calculați înălțimea imaginii obiectului.
- d. Se apropie obiectul de lentilă cu $a = 45$ cm. Determinați mărirea liniară transversală în acest caz.

III. Rezolvați următoarea problemă:

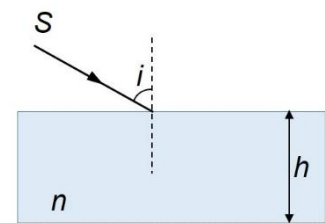
(15 puncte)

O lamă transparentă, cu indicele de refracție absolut $n = 1,73$ ($\cong \sqrt{3}$) și cu

grosimea $h = 0,87\text{cm}$ ($\cong \frac{\sqrt{3}}{2}\text{cm}$), are fața inferioară argintată, ca în figura

alăturată. O rază de lumină atinge suprafața superioară a lamei sub unghiul de incidență $i = 60^\circ$. Indicele de refracție al aerului este $n_{\text{aer}} \cong 1$.

- a. Calculați viteza de propagare a luminii în lamă.
- b. Calculați unghiul de refracție al razei de lumină la intrarea în lamă.
- c. Realizați un desen în care să ilustrați drumul razei de lumină de la intrarea în lamă până la ieșirea din lamă.
- d. Calculați distanța dintre punctul în care raza de lumină intră în lamă și punctul în care raza de lumină iese din lamă.



Examenul național de bacalaureat 2026
Proba E.d)
FIZICĂ
BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

Model

- Se punctează orice modalitate de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă fracțiuni de punct.
- Se acordă zece puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat pentru lucrare la zece.

A. MECANICĂ

(45 de puncte)

Subiectul I

Nr.Item	Soluție, rezolvare	Punctaj
1.1.	a	3p
2.	b	3p
3.	d	3p
4.	d	3p
5.	b	3p
TOTAL pentru Subiectul I		15p

A. Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru: reprezentarea corectă a tuturor forțelor care acționează asupra corpului de masă m_1 .	4p	4p
b.	Pentru: $F_{f1} = \mu m_1 g \cos \alpha$ $F_{f2} = \mu \cdot m_2 g$ rezultat final: $\frac{F_{f1}}{F_{f2}} = 0,3$	1p 1p 1p	3p
c.	Pentru: $m_3 g - T = m_3 a$ $F_{S_2} = T \sqrt{2}$ rezultat final: $F_{S_2} \cong 36\text{N}$	1p 2p 1p	4p
d.	Pentru: $T - \mu m_2 g - T' = m_2 a$ $T' - G_{1t} - \mu m_1 g \cos \alpha = m_1 a$ $G_{1t} = m_1 g \sin \alpha$ rezultat final: $\mu = 0,5$	1p 1p 1p 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			15p

A. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru: $L = T \cdot H$ $T = (M + m)g$ rezultat final $L = 83,7\text{kJ}$	1p 1p 1p	3p
b.	Pentru: $h = H - d$ $d = v \cdot \Delta t$ rezultat final $h = 0,3\text{ m}$	1p 2p 1p	4p
c.	Pentru: $E = E_c + E_p$ $E_c = \frac{mv^2}{2}$ $E_p = mgh$ rezultat final $E = 312,5\text{ J}$	1p 1p 1p 1p	4p

d.	Pentru:		4p
	$\Delta E_c = L_{total}$	1p	
	$\Delta E_c = \frac{mv_{sol}^2}{2} - \frac{mv^2}{2}$	1p	
	$L_{total} = mgh$	1p	
	rezultat final $v_{sol} = 2,5$ m/s	1p	
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			15p

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

(45 de puncte)

Subiectul I

Nr.Item	Soluție, rezolvare	Punctaj
1.1.	c	3p
2.	a	3p
3.	b	3p
4.	c	3p
5.	b	3p
TOTAL pentru Subiectul I		15p

B. Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru: $V_A = V_B$ 1p $V_A = S \cdot L / 2$ 1p rezultat final $V_B \cong 25 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ 1p	3p
b.	Pentru: $p_0 V_B = \nu RT$ 3p rezultat final $\nu = 1 \text{ mol}$ 1p	4p
c.	Pentru: $p \cdot V'_B = p_0 \cdot V_B$ 2p $V'_B = S \cdot \left(\frac{L}{2} - x\right)$ 1p rezultat final $x = 20 \text{ cm}$ 1p	4p
d.	Pentru: $p \cdot V'_A = \frac{(m + \Delta m)}{\mu} RT$ 1p $m = \nu \cdot \mu$ 1p $V'_A = S \cdot \left(\frac{L}{2} + x\right)$ 1p rezultat final $\Delta m = 112 \text{ g}$ 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al II-lea		15p

B. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru: $C_P = C_V + R$ 1p $\gamma = \frac{C_P}{C_V}$ 1p rezultat final $\gamma = 1,5$ 1p	3p
b.	Pentru: $p_{\max} = p_2$ 1p $p_1 V_3^\gamma = p_2 V_1^\gamma$ 2p rezultat final $p_2 = 8 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ 1p	4p
c.	Pentru: $Q_{12} = \nu C_V (T_2 - T_1)$ 1p $T_1 = p_1 V_1 / \nu R$ 1p $T_2 = p_2 V_1 / \nu R$ 1p rezultat final $Q_a = 1400 \text{ J}$ 1p	4p
d.	Pentru: $\eta = 1 - \frac{ Q_c }{Q_p}$ 1p $Q_c = Q_{31} = \nu C_P (T_1 - T_3)$ 1p $T_3 = p_1 V_3 / \nu R$ 1p rezultat final $\eta \cong 35,7\%$ 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al III-lea		15p

C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU

(45 de puncte)

Subiectul I

Nr.Item	Soluție, rezolvare	Punctaj
1.1.	d	3p
2.	d	3p
3.	c	3p
4.	b	3p
5.	a	3p
TOTAL pentru Subiectul I		15p

C. Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru: $U_{MN} = I_3 R_3$ 1p $E_1 = I_A(r_1 + R_A) + I_3 R_3$ 2p rezultat final $U_{MN} = 12 \text{ V}$ 1p	4p
b.	Pentru: $I_A + I_2 = I_3$ 1p $E_2 = I_2(r_2 + R_2) + I_3 R_3$ 2p rezultat final $R_2 = 1 \Omega$ 1p	4p
c.	Pentru: $U_V = E_1 - I_A r_1$ 2p rezultat final $U_V = 14 \text{ V}$ 1p	3p
d.	Pentru: $R_e = R_2 + \frac{R_3 \cdot R_A}{R_3 + R_A}$ 2p $I' = \frac{E_2}{R_e + r_2}$ 1p rezultat final $I' \cong 3,3 \text{ A}$ 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al II-lea		15p

C. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru: $P = R \cdot I^2$ 2p rezultat final: $R = 4 \Omega$ 1p	3p
b.	Pentru: $P_b = U I_b$ 1p $I_V = U / R_V$ 1p $I = I_b + I_V$ 1p rezultat final: $P_b = 30 \text{ W}$ 1p	4p
c.	Pentru: $E = U + I \cdot (R + r)$ 3p rezultat final: $E = 36 \text{ V}$ 1p	4p
d.	Pentru: $I_1 = I_b$ 1p $E = U + I_1 \cdot (R_1 + r)$ 1p $P_1 = R_1 \cdot I_1^2$ 1p rezultat final: $P_1 = 5 \text{ W}$ 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al III-lea		15p

D. OPTICĂ

(45 de puncte)

Subiectul I

Nr.Item	Soluție, rezolvare	Punctaj
I.1.	b	3p
2.	a	3p
3.	d	3p
4.	b	3p
5.	c	3p
TOTAL pentru Subiectul I		15p

D. Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru: $\beta = \frac{x_2}{x_1}$ $\beta = \frac{1}{3}$ $\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f}$ rezultat final $-x_1 = 2m$	1p 1p 1p 1p	4p
b.	Pentru: $d = -x_1 + x_2$ $d = -\frac{2x_1}{3}$ rezultat final $d \cong 1,33m$	2p 1p 1p	4p
c.	Pentru: desen corect	4p	4p
d.	Pentru: $\frac{1}{f_{sist}} = \frac{1}{f} + \frac{1}{f'}$ rezultat final $f_{sist} = 50cm$	2p 1p	3p
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			15p

D. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru: $i = \frac{\lambda D}{2\ell}$ $\lambda = c/v$ rezultat final $i = 1,2mm$	2p 1p 1p	4p
b.	Pentru: $\delta = k\lambda$ rezultat final $\delta = 1,8\mu m$	2p 1p	3p
c.	Pentru: $\Delta x = x_{max3} - x_{min1}$ $x_{max3} = 3i$ $x_{min1} = i/2$ rezultat final $\Delta x = 3mm$	1p 1p 1p 1p	4p
d.	Pentru: $\delta_1 = e(n-1)$ $\delta_2 = \frac{2\ell h}{d}$ $\delta_1 = \delta_2$ rezultat final $e = 10\mu m$	1p 1p 1p 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			15p

Examenul național de bacalaureat 2026

Proba E, d)

FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice (alese de candidat) dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ. În situația în care candidatul abordează subiecte din mai mult de două arii tematice, vor fi luate în considerare primele două arii tematice abordate de candidat.

- Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

A. MECANICĂ

Model

Se consideră accelerația gravitațională $g = 10\text{m/s}^2$.

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

1. Unitatea de măsură a impulsului unui corp exprimată în unități de măsură din S.I. este:

- a. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ b. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$ c. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}$ d. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^2$ **(3p)**

2. De un dinamometru fixat de tavanul unui lift este suspendat un corp cu masa $m = 1\text{kg}$. Liftul coboară accelerat, cu accelerația egală cu 1m/s^2 . Forța indicată de dinamometru are valoarea:

- a. 0 N b. 9 N c. 10 N d. 11 N **(3p)**

3. Un corp cu masa m aflat în repaus pe o suprafață orizontală explodează în două fragmente ale căror mase se află în relația $m_2 = 3m_1$. Fragmentele sunt proiectate în sensuri opuse, viteza fragmentului de masă m_1 fiind 3m/s . Valoarea vitezei celui de-al doilea fragment este:

- a. 9m/s b. 6m/s c. 3m/s d. 1m/s **(3p)**

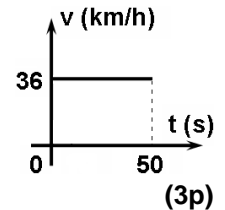
4. Un corp cu masa m se deplasează orizontal cu frecare, coeficientul de frecare la alunecare fiind μ , pe distanța d , sub acțiunea unei forțe. Lucrul mecanic efectuat de greutatea corpului este:

- a. mgd b. $-mgd$ c. μmgd d. 0 **(3p)**

5. Un camion se deplasează rectiliniu pe o șosea orizontală. Puterea motorului este constantă și are valoarea $P = 12\text{kW}$. Dependența vitezei camionului de timp este reprezentată în figura alăturată.

Valoarea forței de rezistență la înaintare este:

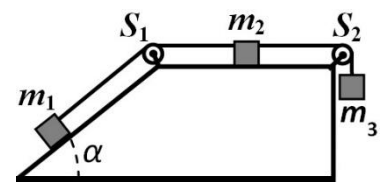
- a. 0,6 kN
b. 1,2 kN
c. 1,8 kN
d. 2,4 kN



II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Se consideră sistemul mecanic din figura alăturată. Masele celor trei corpuri sunt $m_1 = 1\text{kg}$, $m_2 = 2\text{kg}$ și $m_3 = 3\text{kg}$. Planul înclinat, de unghi α ($\sin \alpha = 0,8$), este fixat. Sistemul este lăsat liber. Corpul de masă m_3 coboară cu accelerația $a = 1,5\text{m/s}^2$. Firele sunt inextensibile, de masă neglijabilă și suficient de lungi, iar scripeteii S_1 și S_2 sunt ideali. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corpul de masă m_1 și suprafața planului înclinat este egal cu coeficientul de frecare la alunecare dintre corpul de masă m_2 și suprafața planului orizontal.



a. Reprezentați toate forțele care acționează asupra corpului de masă m_1 .

b. Calculați raportul dintre valoarea forței de frecare care acționează asupra corpului de masă m_1 și valoarea forței de frecare care acționează asupra corpului de masă m_2 .

c. Determinați valoarea forței de apăsare a firului asupra scripetelui S_2 .

d. Determinați valoarea coeficientului de frecare dintre corpul de masă m_1 și suprafața planului înclinat.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

În bena (containerul) de masă $m = 100\text{kg}$ a unei macarale este încărcată o cantitate $M = 0,8t$ de ciment. Macaraua ridică uniform bena, la înălțimea $H = 9,3\text{m}$ față de nivelul solului, unde cimentul este descărcat în întregime. Ulterior, bena goală este coborâtă cu viteza constantă $v = 0,5\text{m/s}$. După $\Delta t = 18\text{s}$ de la începutul coborârii uniforme, cablul de susținere al benei se rupe și aceasta cade. Se neglijează forțele de rezistență la înaintarea în aer. Energia potențială gravitațională este considerată nulă la nivelul solului. Determinați:

a. lucrul mecanic efectuat de forța de tensiune din cablul de susținere, la ridicarea benei, împreună cu încărcătura, de la nivelul solului până la înălțimea H ;

b. înălțimea la care se află bena față de nivelul solului în momentul ruperii cablului de susținere;

c. energia mecanică a benei în momentul ruperii cablului de susținere;

d. valoarea vitezei cu care ajunge bena la sol.

Examenul național de bacalaureat 2026

Proba E, d)

FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice (alese de candidat) dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ. În situația în care candidatul abordează subiecte din mai mult de două arii tematice, vor fi luate în considerare primele două arii tematice abordate de candidat.

- Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Model

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: $p \cdot V = \nu RT$.

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

1. Referitor la funcționarea motorului Otto, procesul pe timpul căruia motorul produce lucru mecanic este:
a. admisia b. compresia c. detenta d. evacuarea (3p)

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, căldura molară într-o transformare generală a unei cantități date de gaz considerat ideal poate fi exprimată cu ajutorul relației:

a. $C_\mu = \frac{\Delta U + L}{\nu \cdot \Delta T}$ b. $C_\mu = \frac{Q + L}{\nu \cdot \Delta T}$ c. $C_\mu = \frac{L}{\nu \cdot \Delta T}$ d. $C_\mu = \frac{\Delta U}{\nu \cdot \Delta T}$ (3p)

3. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice exprimate prin $\frac{\nu RT}{V}$ poate fi scrisă în forma:

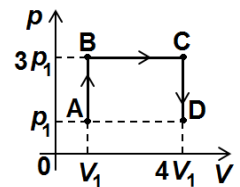
a. $\text{N} \cdot \text{m}^2$ b. $\text{N} \cdot \text{m}^{-2}$ c. $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$ d. $\text{J} \cdot \text{m}^{-2}$ (3p)

4. Randamentul unui ciclu Carnot care se desfășoară între temperaturile $t_1 = 27^\circ\text{C}$ și $T_2 = 1200 \text{ K}$, are valoarea:

a. 25% b. 50% c. 75% d. 100% (3p)

5. O cantitate constantă de gaz ideal parcurge transformarea $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ reprezentată în coordonate $p-V$ în figura alăturată. Cea mai mare valoare a variației energiei interne a gazului are loc între stările:

- a. A și B
- b. A și C
- c. B și C
- d. B și D



(3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un cilindru orizontal cu secțiunea $S = 831 \text{ cm}^2$ și lungimea $L = 60 \text{ cm}$, închis la ambele capete, este împărțit în două compartimente, A și B, printr-un piston subțire, care se poate mișca fără frecări. Inițial, în cele două compartimente se află cantități egale de azot ($\mu = 28 \text{ g/mol}$) la presiunea $p_0 = 1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ și la temperatura $t = 27^\circ\text{C}$. Se introduce în compartimentul A azot la temperatura $t = 27^\circ\text{C}$ până când presiunea azotului din compartimentul B devine $p = 3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Calculați:

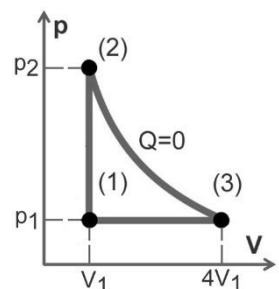
- a. volumul inițial al compartimentului A;
- b. cantitatea de azot din compartimentul B;
- c. distanța x pe care se deplasează pistonul;
- d. masa de azot care s-a introdus suplimentar în compartimentul A.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

În figura alăturată este reprezentat, în coordonate $p-V$, procesul ciclic de funcționare al unui motor termic. Gazul, folosit ca fluid de lucru, poate fi considerat ideal și are căldura molară la volum constant $C_V = 2R$. În procesul (2) \rightarrow (3) căldura schimbată de gaz cu mediul extern este nulă, iar dependența presiunii de volum este dată de legea $pV^\gamma = \text{const}$. Cunoscând presiunea și volumul gazului în starea inițială, $p_1 = 1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, $V_1 = 1 \text{ dm}^3$, determinați:

- a. exponentul adiabatic γ al gazului;
- b. valoarea presiunii maxime atinse de gaz în decursul procesului ciclic;
- c. căldura primită de gaz în procesul (1) \rightarrow (2);
- d. randamentul motorului termic.



Examenul național de bacalaureat 2026

**Proba E, d)
FIZICĂ**

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice (alese de candidat) dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ. În situația în care candidatul abordează subiecte din mai mult de două arii tematice, vor fi luate în considerare primele două arii tematice abordate de candidat.

- Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU

Model

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

1. Unitatea de măsură în S.I. pentru sarcina electrică poate fi scrisă:

- a. $V \cdot s^{-1}$ b. $A \cdot s^{-1}$ c. $V \cdot s$ d. $A \cdot s$ **(3p)**

2. Un conductor metalic este conectat la un generator electric de tensiune continuă având rezistența interioară neglijabilă. Dacă temperatura absolută a conductorului crește:

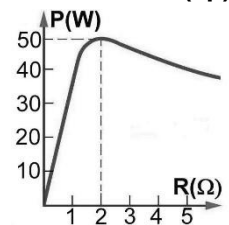
- a. rezistivitatea materialului din care este confecționat conductorul scade
b. tensiunea electrică la bornele conductorului crește
c. intensitatea curentului electric prin conductor crește
d. intensitatea curentului electric prin conductor scade **(3p)**

3. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, puterea electrică disipată pe un rezistor parcurs de un curent electric este:

- a. $P = \Delta W \cdot \Delta t$ b. $P = R^2 I$ c. $P = UI$ d. $P = U^2 \cdot R$ **(3p)**

4. La bornele unei surse de tensiune constantă este conectat un consumator având rezistența electrică variabilă. În graficul din figura alăturată este reprezentată dependența puterii electrice disipate pe consumator în funcție de rezistența acestuia. Tensiunea electromotoare a generatorului este egală cu:

- a. 10V
b. 20V
c. 40V
d. 50V



5. Prin legarea în serie a două rezistoare, rezistența grupării este $R_S = 25 \Omega$. Prin legarea în paralel a aceluiași rezistoare, rezistența grupării devine $R_P = 6 \Omega$. Rezistențele electrice ale celor două rezistoare au valorile:

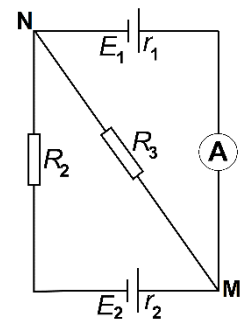
- a. 10Ω ; 15Ω b. 5Ω ; 20Ω c. 10Ω ; 20Ω d. 10Ω ; 30Ω **(3)**

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

În figura alăturată este reprezentată schema unui circuit electric. Generatoarele au aceeași tensiune electromotoare $E_1 = E_2 = 15 V$ și rezistențele interioare $r_1 = 1 \Omega$, respectiv $r_2 = 2 \Omega$. Rezistența electrică a rezistorului 3 este $R_3 = 6 \Omega$, iar rezistența internă a ampermetrului este $R_A = 2 \Omega$. Intensitatea curentului indicată de ampermetru este $I_A = 1 A$. Determinați:

- a. tensiunea electrică măsurată de un voltmetru ideal ($R_V \rightarrow \infty$) conectat între nodurile M și N;
b. valoarea rezistenței electrice a rezistorului R_2 ;
c. indicația unui voltmetru ideal conectat la bornele generatorului cu tensiunea electromotoare E_1 ;
d. intensitatea curentului electric prin sursa cu tensiunea electromotoare E_2 dacă sursa având tensiunea electromotoare E_1 se înlocuiește cu un fir cu rezistența neglijabilă



III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un generator cu tensiunea electromotoare E și rezistența interioară $r = 1 \Omega$ alimentează un bec legat în serie cu un rezistor R . La bornele becului se conectează un voltmetru cu rezistența internă $R_V = 150 \Omega$. Tensiunea indicată de voltmetru este $U = 30 V$. Puterea disipată de rezistor în acest caz este $P = 5,76 W$, iar valoarea intensității curentului electric ce străbate generatorul este $I = 1,2 A$. Becul funcționează la parametri nominali.

- a. Calculați rezistența electrică a rezistorului R .
b. Determinați valoarea puterii nominale a becului.
c. Determinați tensiunea electromotoare E a generatorului.
d. Se deconectează voltmetrul de la bornele becului și se înlocuiește rezistorul R cu un alt rezistor având rezistența electrică R_1 astfel încât becul funcționează la parametri nominali. Determinați puterea P_1 disipată de rezistorul R_1 .

Examenul național de bacalaureat 2026

Proba E, d)

FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice (alese de candidat) dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ. În situația în care candidatul abordează subiecte din mai mult de două arii tematice, vor fi luate în considerare primele două arii tematice abordate de candidat.

- Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

D. OPTICĂ

Model

Se consideră: viteza luminii în vid $c = 3 \cdot 10^8$ m/s, constanta lui Planck $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J · s.

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

1. În cazul efectului fotoelectric extern, creșterea numărului de electroni emiși de fotocathod în unitatea de timp este provocată de:

- a. scăderea numărului de fotoni incidenti pe suprafața fotocathodului în unitatea de timp
- b. creșterea numărului de fotoni incidenti pe suprafața fotocathodului în unitatea de timp
- c. creșterea vitezei radiației electromagnetice incidente pe suprafața fotocathodului
- d. scăderea vitezei radiației electromagnetice incidente pe suprafața fotocathodului. **(3p)**

2. Un fascicul paralel de lumină monocromatică, îngust, care se propagă prin aer, este incident pe suprafața liberă a unui lichid transparent având indicele de refracție n . Între unghiul de incidență i și unghiul de refracție r există relația:

- a. $\sin i = n \sin r$
- b. $\sin r = n \sin i$
- c. $\cos i = n \cos r$
- d. $\cos r = n \cos i$ **(3p)**

3. Simbolurile fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a mărimii fizice exprimată prin produsul $h\nu$ este:

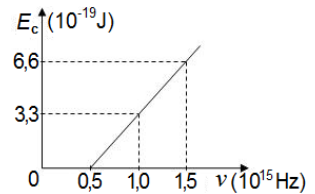
- a. m
- b. Hz
- c. W
- d. J **(3p)**

4. Un obiect liniar cu înălțimea de 5 cm este așezat la 10 cm în fața unei oglinzi plane. Imaginea acestui obiect formată de oglindă are înălțimea de:

- a. 2 cm
- b. 5 cm
- c. 10 cm
- d. 15 cm **(3p)**

5. Graficul din figura alăturată redă dependența energiei cinetice maxime a electronilor extrași prin efect fotoelectric de frecvența radiației electromagnetice incidente pe suprafața unui metal. Lucrul mecanic de extracție a electronilor din acest metal are valoarea:

- a. $0,5 \cdot 10^{-19}$ J
- b. $1,5 \cdot 10^{-19}$ J
- c. $3,3 \cdot 10^{-19}$ J
- d. $6,6 \cdot 10^{-19}$ J



(3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

În fața unei lentile subțiri cu distanța focală $f = -1$ m este așezat, perpendicular pe axa optică principală, un obiect luminos liniar. Imaginea formată prin lentilă este de trei ori mai mică decât obiectul.

- a. Determinați distanța la care se află obiectul față de lentilă.
- b. Calculați distanța dintre obiect și imaginea sa.
- c. Realizați un desen în care să evidențiați construcția imaginii obiectului prin lentilă, în situația descrisă.
- d. Se alipește de prima lentilă o altă lentilă, cu convergența $C' = 3$ m⁻¹. Calculați distanța focală echivalentă a sistemului celor două lentile.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Distanța dintre fantele unui dispozitiv Young este $2\ell = 1$ mm, iar distanța care separă planul fantelor de ecranul pe care se observă figura de interferență este $D = 2$ m. Sursa de lumină utilizată este plasată pe axa de simetrie a dispozitivului la distanța $d = 20$ cm de planul fantelor și emite lumină coerentă, monocromatică, cu frecvența $\nu = 5 \cdot 10^{14}$ Hz. Dispozitivul Young este plasat în aer.

- a. Calculați valoarea interfranței figurii de interferență observate pe ecran.
- b. Determinați diferența de drum optic dintre undele luminoase care, prin interferență, formează pe ecran maximul de ordinul $k = 3$.
- c. Calculați distanța care separă primul minim de interferență situat de o parte a maximului central, de maximul de ordinul $k = 3$ situat de aceeași parte a maximului central.
- d. Se introduce în fața uneia din fante o lamă subțire cu fețele plan-paralele, confecționată dintr-un material transparent, cu indicele de refracție $n = 1,5$. Pentru a readuce franja centrală în poziția inițială se deplasează sursa de lumină paralel cu planul fantelor pe distanța $h = 1$ mm. Determinați grosimea lamei.