

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

Varianta 3

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. Dacă asupra unui corp aflat în cădere acționează numai greutatea, atunci:

- a. energia cinetică a corpului este constantă în timp
- b. accelerația corpului este tot timpul nulă
- c. energia potențială a corpului este constantă în timp
- d. energia mecanică a corpului este constantă în timp (3p)

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, constanta elastică a unui fir elastic are expresia:

- a. $k = S \cdot E \cdot \ell_0$
- b. $k = S^{-1} \cdot E \cdot \ell_0$
- c. $k = S \cdot E^{-1} \cdot \ell_0$
- d. $k = S \cdot E \cdot \ell_0^{-1}$ (3p)

3. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a mărimii $m \cdot g \cdot v$ este:

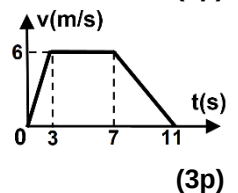
- a. J
- b. W
- c. N · s
- d. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$ (3p)

4. Capătul superior al unui resort vertical, de constantă elastică $k = 30 \text{ N/m}$, este fixat. De celălalt capăt al resortului se agață un corp de masă $m = 270 \text{ g}$. În momentul în care corpul este în poziția de echilibru, alungirea resortului are valoarea:

- a. 9,0 cm
- b. 8,1 cm
- c. 0,9 cm
- d. 0,8 cm (3p)

5. Un corp se deplasează rectiliniu, astfel încât viteza acestuia variază în funcție de timp conform graficului din figura alăturată. Distanța parcursă de corp din momentul $t = 0 \text{ s}$ până în momentul $t = 5 \text{ s}$ are valoarea:

- a. 9 m
- b. 21 m
- c. 30 m
- d. 45 m



II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un corp având masa $m_1 = 6,0 \text{ kg}$ este prins la capătul unui fir inextensibil și de masă neglijabilă, ca în figura alăturată. La celălalt capăt al firului este atașată o găleată goală, de masă $m_2 = 1,0 \text{ kg}$. Firul este trecut peste un scripete fără frecări și lipsit de inerție.

a. Se toarnă în găleată o masă necunoscută de nisip. Sistemul este lăsat să se miște liber. Corpul m_1 **coboară** accelerat, cu accelerația $a = 2,0 \text{ m/s}^2$. Reprezentați forțele care acționează asupra corpului având masa m_1 .



b. În condițiile de la punctul a., determinați valoarea T_1 a tensiunii din fir.

c. Se adaugă suplimentar nisip în găleată astfel încât corpul m_1 **urcă** accelerat cu accelerația $a = 2,0 \text{ m/s}^2$. Calculați masa totală m a nisipului aflat în găleată.

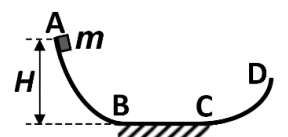
d. Calculați valoarea forței de apăsare în axul scripetelui, în condițiile punctului c.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un corp având masa $m = 2,0 \text{ kg}$, considerat punctiform, se află inițial în repaus în punctul A, situat la înălțimea $H = 1,8 \text{ m}$ față de nivelul porțiunii orizontale BC, ca în figura alăturată. Corpul, lăsat să alunece liber de-a lungul suprafeței curbe AB, străbate pe orizontală distanța $d = BC = 2,5 \text{ m}$, se oprește prima dată pe porțiunea curbă CD după care se oprește definitiv într-un punct aflat pe porțiunea orizontală BC. Pe porțiunea BC, coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și suprafață este $\mu = 0,4$. De-a lungul suprafețelor AB și CD, frecările sunt neglijabile. Determinați:

- a. energia cinetică a corpului în punctul B;
- b. valoarea vitezei corpului în punctul C;
- c. lucrul mecanic efectuat de greutate din momentul inițial până în momentul primei opriri a corpului;
- d. timpul scurs de la a doua trecere a corpului prin punctul C până la oprirea definitivă.



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

Varianta 3

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. 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. Simbolurile utilizate fiind cele din manualele de fizică, principiul întâi al termodinamicii este exprimat prin:

- a. $\Delta U = Q - L$ b. $U = Q + L$ c. $C_V = C_p + R$ d. $C_p = R - C_V$ **(3p)**

2. Simbolurile utilizate fiind cele din manualele de fizică, în destinderea adiabetică a unei cantități date de gaz ideal:

- a. $Q > 0; L > 0$ b. $Q < 0; L > 0$ c. $\Delta U > 0; L < 0$ d. $\Delta U < 0; L > 0$ **(3p)**

3. Unitatea de măsură în S.I. a căldurii specifice este:

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

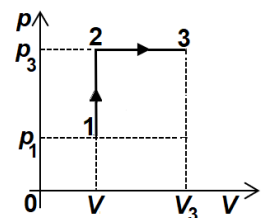
4. O cantitate dată de gaz ideal parcurge transformarea $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ reprezentată în coordonate $p-V$ în figura alăturată. Relația corectă dintre energiile interne U_1 , U_2 și U_3 ale gazului în cele trei stări este:

a. $U_1 = U_2 = U_3$

b. $U_3 > U_2 > U_1$

c. $U_1 > U_2 > U_3$

d. $U_2 > U_1 > U_3$ **(3p)**



5. Masa molară a unui amestec gazos format din $\nu_1 = 3 \text{ mol}$ de azot cu masa molară $\mu_1 = 28 \text{ g/mol}$ și $\nu_2 = 1 \text{ mol}$ de oxigen cu masa molară $\mu_2 = 32 \text{ g/mol}$, are valoarea:

- a. 28,8 g/mol b. 29 g/mol c. 29,8 g/mol d. 30 g/mol **(3p)**

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O cantitate $\nu = 0,2 \text{ mol}$ de oxigen ($\mu = 32 \text{ g/mol}$) este închisă etanș într-un cilindru orizontal, cu ajutorul unui piston subțire. Inițial pistonul se află în repaus la distanța $\ell = 20 \text{ cm}$ față de capătul închis al cilindrului, iar oxigenul se află la temperatura $T = 300 \text{ K}$ și presiunea $p_0 = 1,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, aceeași cu presiunea aerului atmosferic din exteriorul cilindrului. Pistonul se poate deplasa fără frecări. Oxigenul este considerat gaz ideal.

a. Calculați densitatea oxigenului din cilindru în starea inițială.

b. Pistonul este deplasat lent spre capătul deschis al cilindrului, pe distanța $d = 5 \text{ cm}$ (fără să iasă din cilindru).

Temperatura gazului rămâne constantă. Calculați presiunea p_1 la care a ajuns oxigenul în urma acestui proces.

c. În continuare, pistonul fiind menținut în poziția atinsă la punctul b., oxigenul se încălzește până la temperatura T_2 . Se eliberează apoi pistonul și se constată că acesta rămâne în repaus în aceeași poziție. Calculați temperatura T_2 până la care a fost încălzit oxigenul.

d. Oxigenul este menținut la temperatura T_2 . Calculați cantitatea de gaz care trebuie eliminată din cilindru pentru ca pistonul să revină în poziția inițială.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O cantitate $\nu \cong 0,24 \text{ mol}$ ($= \frac{2}{8,31} \text{ mol}$) de gaz ideal biatomic ($C_V = 2,5R$) parcurge

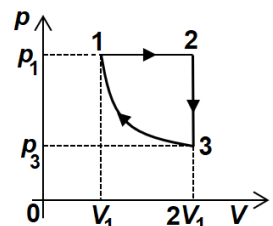
transformarea ciclică $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$ reprezentată în coordonate presiune-volum ca în figura alăturată. În transformarea $3 \rightarrow 1$ temperatura gazului este constantă și are valoarea $T_1 = 400 \text{ K}$. Considerați că $\ln 2 = 0,7$. Calculați:

a. lucrul mecanic efectuat de gaz în transformarea $1 \rightarrow 2$;

b. variația energiei interne a gazului în transformarea $1 \rightarrow 2$;

c. căldura cedată de gaz pe parcursul unui ciclu;

d. randamentul unui motor termic care ar funcționa după acest ciclu.



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

Varianta 3

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

1. Sensul convențional al curentului electric într-un circuit simplu este:

- a. de la borna pozitivă la borna negativă, prin circuitul interior sursei
 - b. de la borna pozitivă la borna negativă, prin circuitul exterior sursei
 - c. sensul deplasării electronilor prin circuitul interior sursei
 - d. sensul deplasării electronilor prin circuitul exterior sursei
- (3p)**

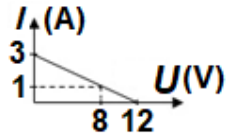
2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, rezistența electrică a unui conductor metalic filiform poate fi exprimată prin relația:

- a. $R = \frac{\rho \ell}{S}$
 - b. $R = \frac{S \ell}{\rho}$
 - c. $R = \frac{\ell}{\rho S}$
 - d. $R = \frac{\rho}{\ell S}$
- (3p)**

3. Unitatea de măsură a mărimii fizice exprimate prin produsul dintre puterea electrică și timp este:

- a. Ω
 - b. W
 - c. J
 - d. A
- (3p)**

4. Un circuit electric simplu este compus dintr-o sursă de tensiune și un consumator a cărui rezistență electrică poate fi modificată. În graficul alăturat este reprezentată dependența $I = f(U)$, a intensității curentului electric din circuit în funcție de tensiunea electrică de la bornele sursei. Atunci când intensitatea curentului electric din circuit are valoarea $I = 1 \text{ A}$, căderea de tensiune pe rezistența interioară a sursei are valoarea:



- a. 2V
 - b. 4V
 - c. 8V
 - d. 10V
- (3p)**

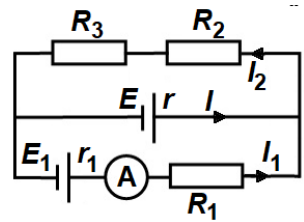
5. Un conductor electric liniar aflat la temperatura $t_0 = 0^\circ\text{C}$ are rezistența electrică $R_0 = 120 \Omega$. Prin încălzirea lui la temperatura $t = 50^\circ\text{C}$, rezistența electrică devine $R = 150 \Omega$. Coeficientul termic al rezistivității electrice are valoarea:

- a. $2 \cdot 10^{-3} \text{K}^{-1}$
 - b. $3 \cdot 10^{-3} \text{K}^{-1}$
 - c. $4 \cdot 10^{-3} \text{K}^{-1}$
 - d. $5 \cdot 10^{-3} \text{K}^{-1}$
- (3p)**

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

În circuitul electric a cărui schemă este reprezentată în figura alăturată sursele au tensiunile electromotoare $E_1 = E = 15 \text{ V}$ și rezistențele electrice interioare $r_1 = r = 5 \Omega$. Rezistoarele R_1 și R_2 au rezistențele electrice $R_1 = 10 \Omega$ și $R_2 = 6 \Omega$, iar ampermetrul este ideal ($R_A = 0 \Omega$). Intensitatea curentului electric indicat de ampermetru are valoarea $I_1 = 0,2 \text{ A}$.



a. Calculați tensiunea electrică de la bornele sursei E_1 .

b. Calculați intensitatea curentului care trece prin sursa E .

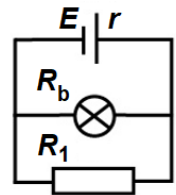
c. Calculați tensiunea electrică de la bornele rezistorului R_2 .

d. Se înlocuiește ampermetrul ideal cu un voltmetru ideal ($R_V \rightarrow \infty$). Determinați indicația voltmetrului.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Circuitul a cărui schemă este reprezentată în figura alăturată este alcătuit dintr-o baterie cu tensiunea electromotoare $E = 16 \text{ V}$ și rezistența electrică interioară r , un bec și un rezistor cu rezistența electrică $R_1 = 24 \Omega$. Becul funcționează la parametrii săi nominali $U_b = 12 \text{ V}$ și $I_b = 0,5 \text{ A}$.



a. Calculați puterea electrică furnizată de baterie **circuitului exterior**.

b. Calculați energia electrică **totală** produsă de baterie în intervalul de timp $\Delta t = 5 \text{ minute}$.

c. Calculați randamentul de transfer al energiei de la sursă la circuitul exterior.

d. Se decuplează bateria de la acest circuit și se reconectează la bornele unui reostat a cărui rezistență electrică poate fi modificată continuu în intervalul $R \in [0 \Omega; 100 \Omega]$. Calculați puterea electrică maximă pe care o poate debita bateria pe acest reostat.

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

Varianta 3

Se consideră: viteza luminii în vid $c = 3 \cdot 10^8$ m/s, constanta 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. Un obiect liniar este așezat perpendicular pe axa optică principală a unei lentile subțiri convergente, între lentilă și focalul obiect al acesteia. Imaginea obiectului este:

- a. reală, micșorată b. virtuală, dreaptă c. reală, răsturnată d. virtuală, micșorată **(3p)**

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manuale de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice exprimate prin produsul $\nu \cdot \lambda \cdot n^{-1}$ este:

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

3. Două lentile subțiri convergente formează un sistem afocal. Distanța dintre lentile este D . Convergența primei lentile este C_1 . Expresia convergenței celei de-a doua lentile este:

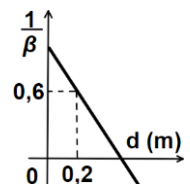
- a. $C_2 = \frac{C_1}{DC_1 + 1}$ b. $C_2 = \frac{DC_1 - 1}{C_1}$ c. $C_2 = \frac{DC_1 + 1}{C_1}$ d. $C_2 = \frac{C_1}{DC_1 - 1}$ **(3p)**

4. Un fascicul de lumină cu lungimea de undă $\lambda = 440$ nm cade pe suprafața unui catod caracterizat de lucrul mecanic de extracție $L = 3,7 \cdot 10^{-19}$ J. Energia cinetică maximă al celui mai rapid fotoelectron extras este:

- a. $E_c = 0,8 \cdot 10^{-19}$ J b. $E_c = 1,6 \cdot 10^{-19}$ J c. $E_c = 4,5 \cdot 10^{-19}$ J d. $E_c = 8,2 \cdot 10^{-19}$ J **(3p)**

5. În graficul din figură este reprezentată dependența inversului măririi liniare transversale de distanța la care se află un obiect real față de o lentilă. Distanța focală a lentilei are valoarea:

- a. 0,2 m
b. 0,5 m
c. 1,5 m
d. 2,0 m



(3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un obiect liniar are înălțimea $h_1 = 10$ mm și este așezat perpendicular pe axa optică principală a unei lentile subțiri. Imaginea clară a obiectului se formează pe un ecran situat la distanța $d = 45$ cm față de obiect. Înălțimea imaginii este $h_2 = 5$ mm.

- a. Calculați mărirea liniară transversală dată de lentilă.
b. Determinați distanța dintre obiect și lentilă.
c. Determinați convergența lentilei.
d. În contact cu lentila se aduce o a doua lentilă, astfel încât cele două lentile formează un sistem optic centrat. Fără a modifica poziția obiectului și cea a ecranului, sistemul optic efectuează o mișcare de translație de-a lungul axei optice principale până când pe ecran se formează imaginea clară a obiectului. Se observă că, în această situație, sistemul optic se află la mijlocul distanței dintre obiect și ecran. Determinați distanța focală a celei de a doua lentile.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Distanța dintre fantele unui dispozitiv Young, plasat în aer, este $2\ell = 0,9$ mm. Dispozitivul este iluminat utilizând o sursă punctiformă de lumină monocromatică și coerentă cu lungimea de undă $\lambda = 540$ nm. Sursa este situată inițial pe axa de simetrie a dispozitivului. Distanța de la planul fantelor la ecran este $D = 2,5$ m.

- a. Calculați valoarea interfranței.
b. Determinați distanța dintre a treia franjă întunecoasă aflată de o parte a franjei centrale și a doua franjă întunecoasă aflată de cealaltă parte franjei centrale.
c. Determinați diferența de drum optic dintre două raze care ajung într-un punct aflat pe ecran la distanța $x = 7,5$ mm față de maximul central.
d. Sursa de lumină se deplasează, paralel cu planul fantelor și perpendicular pe fante, cu distanța $h = 0,3$ mm. Se observă că franja centrală s-a deplasat în poziția ocupată inițial de franja luminoasă de ordinul 2. Determinați distanța dintre sursa de lumină și planul fantelor.

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

Varianta 3

- 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
I.1.	d	3p
2.	d	3p
3.	b	3p
4.	a	3p
5.	b	3p
TOTAL pentru Subiectul I		15p

A. Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru: reprezentarea corectă a forțelor care acționează asupra corpului	4p	4p
b.	Pentru: $m_1g - T_1 = m_1a$ rezultat final $T_1 = 48 \text{ N}$	2p 1p	3p
c.	Pentru: $(m_2 + m - m_1)g = (m_2 + m + m_1)a$ rezultat final $m = 8 \text{ kg}$	3p 1p	4p
d.	Pentru: $T_2 = m_1(g + a)$ $F_{ax} = 2T_2$ rezultat final $F_{ax} = 144 \text{ N}$	2p 1p 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			15p

A. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru: $E_A = E_B$ $E_A = mgH$ $E_B = E_{cB}$ rezultat final $E_{cB} = 36 \text{ J}$	1p 1p 1p 1p	4p
b.	Pentru: $E_{cC} = mgH + L_{fBC}$ $L_{fBC} = -\mu mg \cdot d$ $E_{cC} = mv_C^2 / 2$ rezultat final $v_C = 4 \text{ m/s}$	1p 1p 1p 1p	4p
c.	Pentru: $L_G = mg(H - h)$ $\frac{mv_C^2}{2} = mgh$ rezultat final $L_G = 20 \text{ J}$	2p 1p 1p	4p
d.	Pentru: $mv_C = \mu mg \cdot \Delta t$ rezultat final $\Delta t = 1 \text{ s}$	2p 1p	3p
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			15p

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

(45 de puncte)

Subiectul I

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

B. Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru: $\rho = \frac{p_0 \mu}{RT}$ rezultat final $\rho \approx 1,28 \text{ kg/m}^3$	3p 1p	4p
b.	Pentru: $p_0 V_0 = p_1 V_1$ $V_0 = \ell S$ $V_1 = (\ell + d)S$ rezultat final $p_1 = 0,8 \cdot 10^5 \text{ Pa}$	1p 1p 1p 1p	4p
c.	Pentru: $\frac{p_1}{T} = \frac{p_2}{T_2}$ $p_2 = p_0$ rezultat final $T_2 = 375 \text{ K}$	2p 1p 1p	4p
d.	Pentru: $p_0 V_0 = (\nu - \Delta \nu) RT_2$ $p_0 V_0 = \nu RT$ rezultat final $\Delta \nu = 0,04 \text{ mol}$	1p 1p 1p	3p
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			15p

B. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru: $L_{12} = p_1(2V_1 - V_1)$ $p_1 V_1 = \nu RT_1$ rezultat final $L_{12} = 800 \text{ J}$	2p 1p 1p	4p
b.	Pentru: $\Delta U_{12} = \nu C_v (T_2 - T_1)$ $T_2 = 2T_1$ rezultat final $\Delta U_{12} = 2 \text{ kJ}$	2p 1p 1p	4p
c.	Pentru: $Q_c = Q_{23} + Q_{31}$ $Q_{23} = \nu C_v (T_1 - T_2)$ $Q_{31} = \nu RT_1 \ln \frac{V_1}{2V_1}$ rezultat final $Q_c = -2,56 \text{ kJ}$	1p 1p 1p 1p	4p
d.	Pentru: $\eta = 1 - \frac{ Q_c }{Q_p}$ $Q_p = L_{12} + \Delta U_{12}$ rezultat final $\eta = \frac{3}{35} \approx 8,6\%$	1p 1p 1p	3p
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.	b	3p
2.	a	3p
3.	c	3p
4.	b	3p
5.	d	3p
TOTAL pentru Subiectul I		15p

C. Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru: $U_{b_1} = E_1 - I_1 r_1$ 2p rezultat final $U_{b_1} = 14V$ 1p	3p
b.	Pentru: $E_1 - E = I_1 r_1 + I_1 R_1 - Ir$ 3p rezultat final $I = 0,6A$ 1p	4p
c.	Pentru: $U_2 = I_2 R_2$ 2p $I_2 = I + I_1$ 1p rezultat final $U_2 = 4,8V$ 1p	4p
d.	Pentru: $E_1 = U_v + I_0(R_2 + R_3)$ 1p $I_0 = \frac{E}{R_2 + R_3 + r}$ 1p $E_1 = I_1(r_1 + R_1) + I_2(R_2 + R_3)$ 1p rezultat final $U_v = 3,75V$ 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al II-lea		15p

C. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru: $P_{ext} = P_b + P_1$ 1p $P_b = U_b I_b$ 1p $P_1 = \frac{U_b^2}{R_1}$ 1p rezultat final $P_{ext} = 12W$ 1p	4p
b.	Pentru: $W_{total} = EI\Delta t$ 1p $I = I_b + I_1$ 1p $I_1 = \frac{U_b}{R_1}$ 1p rezultat final $W_{total} = 4,8 \text{ kJ}$ 1p	4p
c.	Pentru: $\eta = \frac{P_{ext}}{P_{total}}$ 2p $P_{total} = EI$ 1p rezultat final $\eta = 75\%$ 1p	4p
d.	Pentru: $P_{max} = \frac{E^2}{4r}$ 1p $U_b = E - I \cdot r$ 1p rezultat final $P_{max} = 16 \text{ W}$ 1p	3p
TOTAL pentru Subiectul al III-lea		15p

D. OPTICĂ

(45 de puncte)

Subiectul I

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

D. Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru: $\beta = y_2 / y_1$ 1p $\beta = \frac{-h_2}{h_1}$ 1p rezultat final $\beta = -0,5$ 1p	3p
b.	Pentru: $-x_1 + x_2 = d$ 2p $\beta = x_2 / x_1$ 1p rezultat final $-x_1 = 30\text{cm}$ 1p	4p
c.	Pentru: $\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f}$ 2p $C = 1/f$ 1p rezultat final $C = 10\text{m}^{-1}$ 1p	4p
d.	$-x'_1 = x'_2 = d / 2$ 1p $\frac{1}{x'_2} - \frac{1}{x'_1} = \frac{1}{f_{\text{sistem}}}$ 1p $\frac{1}{f_{\text{sistem}}} = \frac{1}{f} + \frac{1}{f'}$ 1p rezultat final $f' = -90\text{cm}$ 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al II-lea		15p

D. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru: $i = \frac{\lambda D}{2\ell}$ 2p rezultat final $i = 1,5\text{mm}$ 1p	3p
b.	Pentru: $d_{23} = x_{2\min} + x_{3\min}$ 1p $x_{2\min} = 1,5 \cdot i$ 1p $x_{3\min} = 2,5 \cdot i$ 1p rezultat final $d_{23} = 6\text{mm}$ 1p	4p
c.	Pentru: $\Delta r = \frac{x \cdot 2\ell}{D}$ 3p rezultat final $\Delta r = 2,7\mu\text{m}$ 1p	4p
d.	Pentru: $d = \frac{h \cdot D}{\Delta x}$ 2p $\Delta x = 2 \cdot i$ 1p rezultat final $d = 25\text{cm}$ 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al III-lea		15p