

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

Simulare

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. Un resort are constanta elastică k și lungimea în stare nedeformată ℓ_0 . Resortul este comprimat lent până când lungimea lui devine ℓ . Lucrul mecanic efectuat pentru comprimarea resortului este:

a. $L = \frac{k(\ell_0 - \ell)}{2}$ b. $L = \frac{k(\ell_0 - \ell)^2}{2}$ c. $L = \frac{k\ell^2}{2}$ d. $L = \frac{k\ell_0^2}{2}$ (3p)

2. Un mobil aflat în mișcare rectilinie parcurge prima treime din drumul său cu viteza constantă $v_1 = 10 \text{ m/s}$, iar restul cu viteza constantă $v_2 = 5 \text{ m/s}$. Viteza medie a mobilului este:

a. 6 m/s b. 7 m/s c. 8 m/s d. 9 m/s (3p)

3. Mărimea fizică a cărei unitate de măsură în S.I. poate fi scrisă în forma $\text{J} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ este:

a. puterea b. forța c. accelerația d. viteza (3p)

4. Un corp coboară liber, fără frecări, pe un plan înclinat. Pe măsură ce corpul coboară:

a. viteza corpului rămâne constantă și accelerația crește

b. atât viteza corpului cât și accelerația rămân constante

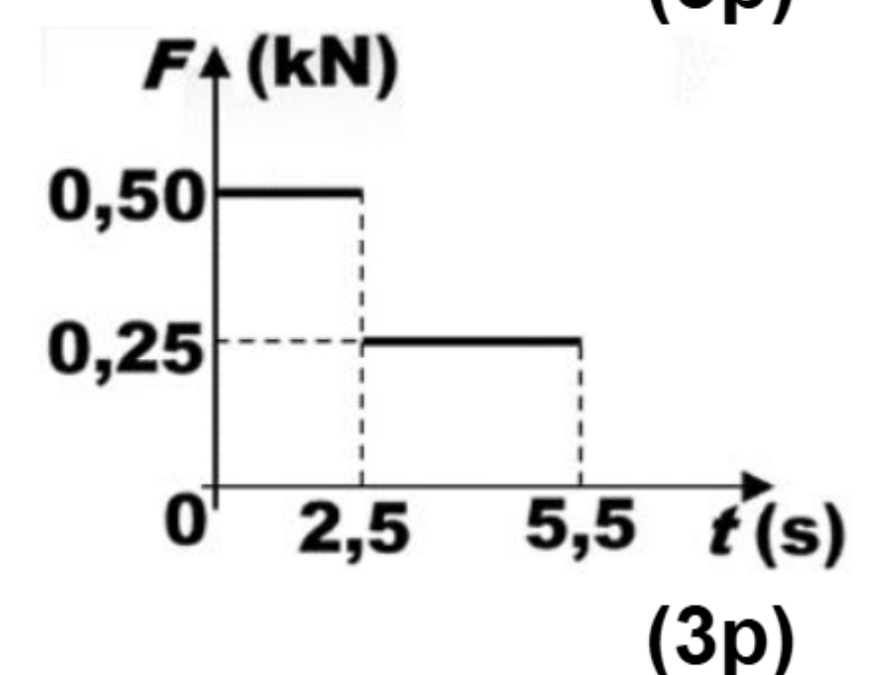
c. viteza corpului crește și accelerația crește

d. viteza corpului crește și accelerația rămâne constantă (3p)

5. În graficul alăturat este reprezentată dependența de timp a forței rezultante care acționează asupra unui corp cu masa $m = 250 \text{ kg}$ aflat în repaus la momentul $t_0 = 0$.

Energia cinetică a corpului la momentul $t = 5,5 \text{ s}$ este:

a. 2 kJ b. 4 kJ c. 5 kJ d. 8 kJ



II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

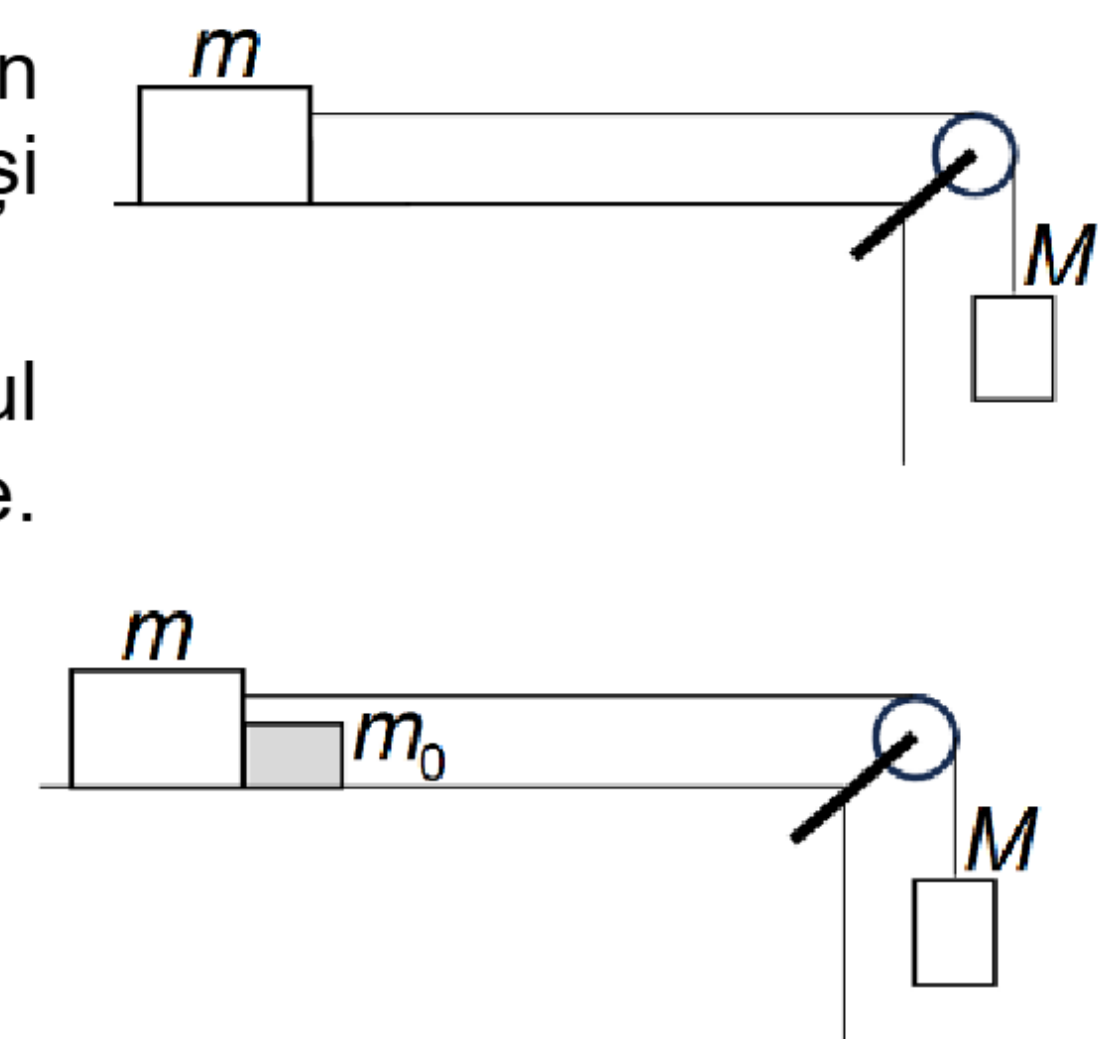
Un corp cu masa $m = 800 \text{ g}$ este legat de un alt corp cu masa $M = 450 \text{ g}$ prin intermediul unui fir inextensibil și de masă neglijabilă, trecut peste un scripete fără frecări și lipsit de inerție, ca în figura alăturată. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corpul cu masa m și suprafața orizontală este $\mu = 0,25$. Sistemul este eliberat din repaus.

a. Calculați valoarea vitezei corpului de masă M după $\Delta t = 1 \text{ s}$ din momentul pornirii. În intervalul de timp analizat, niciunul dintre corpuri nu întâlnește obstacole.

b. Calculați valoarea forței de reacțiune din axul scripetelui.

c. În fața corpului de masă m se așază un mic corp de masă m_0 , ca în figura alăturată. Coeficientul de frecare la alunecare dintre suprafața orizontală și corpul cu masa m_0 este $\mu = 0,25$. După ce sistemul este pus în mișcare, acesta este lăsat liber și se deplasează uniform. Reprezentați forțele care acționează asupra corpului cu masa m_0 .

d. Calculați valoarea masei m_0 .



III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

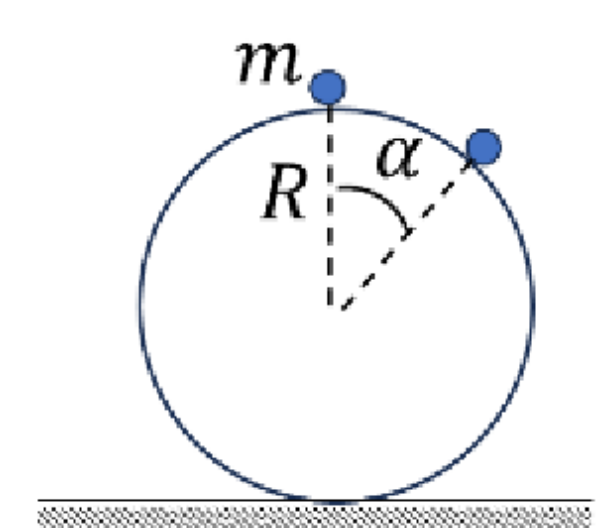
Un corp cu masa $m = 200 \text{ g}$, considerat punctiform, este așezat inițial în punctul cel mai de sus al unei sfere fixe de rază $R = 30 \text{ cm}$, ca în figura alăturată. Corpul pornește din repaus, alunecă fără frecare pe exteriorul sferei și se desprinde de aceasta când trece prin punctul în care unghiul format de raza sferei cu verticala este $\alpha \cong 48^\circ$ ($\cos \alpha = 2/3$). Energia potențială gravitațională se consideră nulă la nivelul solului. Calculați:

a. energia potențială gravitațională inițială a corpului;

b. lucrul mecanic efectuat de greutatea corpului din momentul inițial până în momentul desprinderii de sferă;

c. raportul dintre energia cinetică și energia potențială a corpului în momentul desprinderii;

d. valoarea impulsului corpului în momentul imediat anterior impactului cu solul.



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

Simulare

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. Într-o destindere a unei cantități date de gaz ideal în care presiunea gazului variază direct proporțional cu volumul:

- a. lucrul mecanic efectuat de gaz este mai mare decât căldura primită
- b. lucrul mecanic efectuat de gaz este egal cu căldura primită
- c. variația energiei interne a gazului este mai mare decât căldura primită
- d. variația energiei interne a gazului este pozitivă.

(3p)

2. Un gaz are densitatea ρ și volumul molar V_μ . Masa unei molecule de gaz poate fi exprimată prin relația:

a. $m_0 = \frac{\rho \cdot V_\mu}{N_A}$

b. $m_0 = \frac{\rho \cdot N_A}{V_\mu}$

c. $m_0 = \frac{\rho}{N_A \cdot V_\mu}$

d. $m_0 = \frac{V_\mu \cdot N_A}{\rho}$

(3p)

3. Unitatea de măsură în S.I. a raportului dintre căldura specifică și căldura molară este:

- a. $\text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$
- b. $\text{kg} \cdot \text{mol}$
- c. $\text{kg}^{-1} \cdot \text{mol}$
- d. $\text{kg}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

(3p)

4. Într-o incintă se amestecă mase egale de heliu ($\mu_{\text{He}} = 4 \text{ g/mol}$) și azot ($\mu_{\text{N}_2} = 28 \text{ g/mol}$). Masa molară a amestecului este:

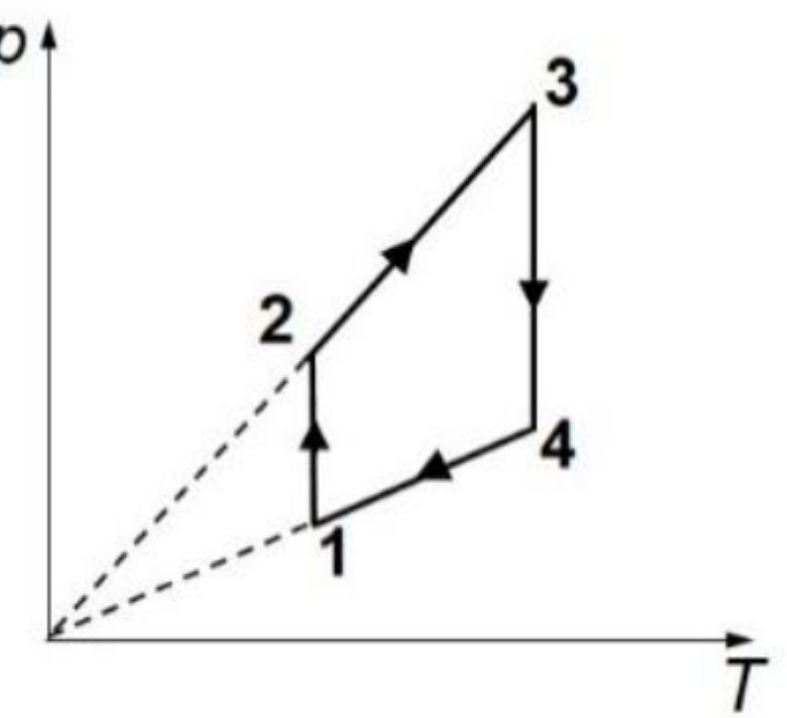
- a. 18 g/mol
- b. 7 g/mol
- c. 6 g/mol
- d. $3,5 \text{ g/mol}$

(3p)

5. O cantitate constantă de gaz ideal descrie procesul termodinamic ciclic $p-T$ în graficul din figura alăturată. $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$ reprezentat în coordonate $p-T$ în graficul din figura alăturată.

Gazul efectuează lucru mecanic asupra mediului exterior în transformarea:

- a. $1 \rightarrow 2$
- b. $2 \rightarrow 3$
- c. $3 \rightarrow 4$
- d. $4 \rightarrow 1$

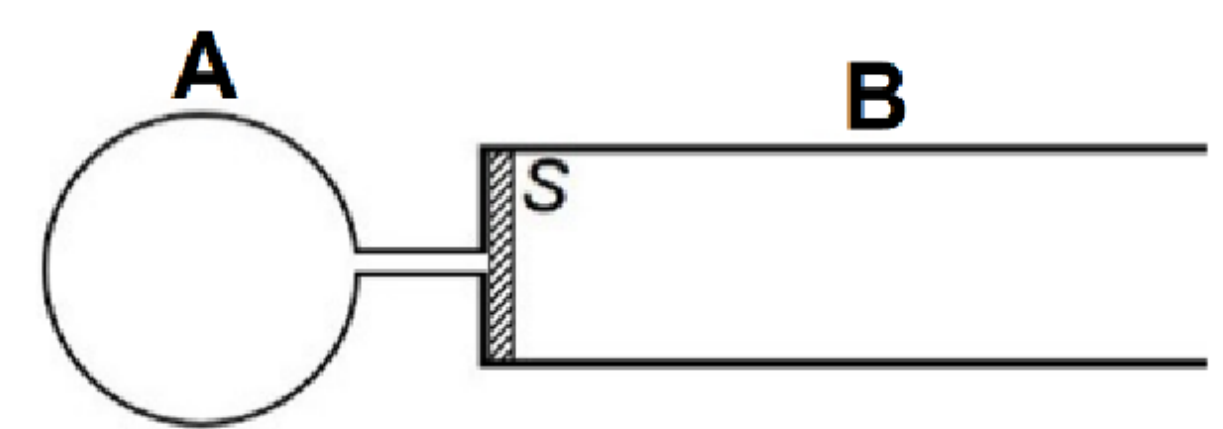


(3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un balon rigid (A) este conectat printr-un tub de volum neglijabil cu un cilindru (B), închis cu ajutorul unui piston etanș. Pistonul are aria $S = 30 \text{ cm}^2$ și inițial este blocat la capătul cilindrului, ca în figura alăturată. Balonul A are volumul $V_1 = 3 \text{ L}$ și conține gaz ideal la presiunea $p_1 = 1,4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ și temperatura $T_1 = 280 \text{ K}$. Presiunea atmosferică este $p_0 = 1,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.



a. Calculați cantitatea de gaz din balonul A.

b. Pistonul fiind blocat, calculați temperatura T_2 la care trebuie răcit gazul pentru ca presiunea acestuia să devină egală cu presiunea atmosferică.

c. După răcire se deblochează pistonul și se încălzește gazul cu $\Delta T = 120 \text{ K}$, până la temperatura T_3 . Pistonul se deplasează fără frecare și rămâne în interiorul cilindrului. Calculați distanța pe care s-a deplasat pistonul.

d. Temperatura este menținută la valoarea T_3 , iar pistonul este readus în poziția inițială. Calculați presiunea gazului în starea finală.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

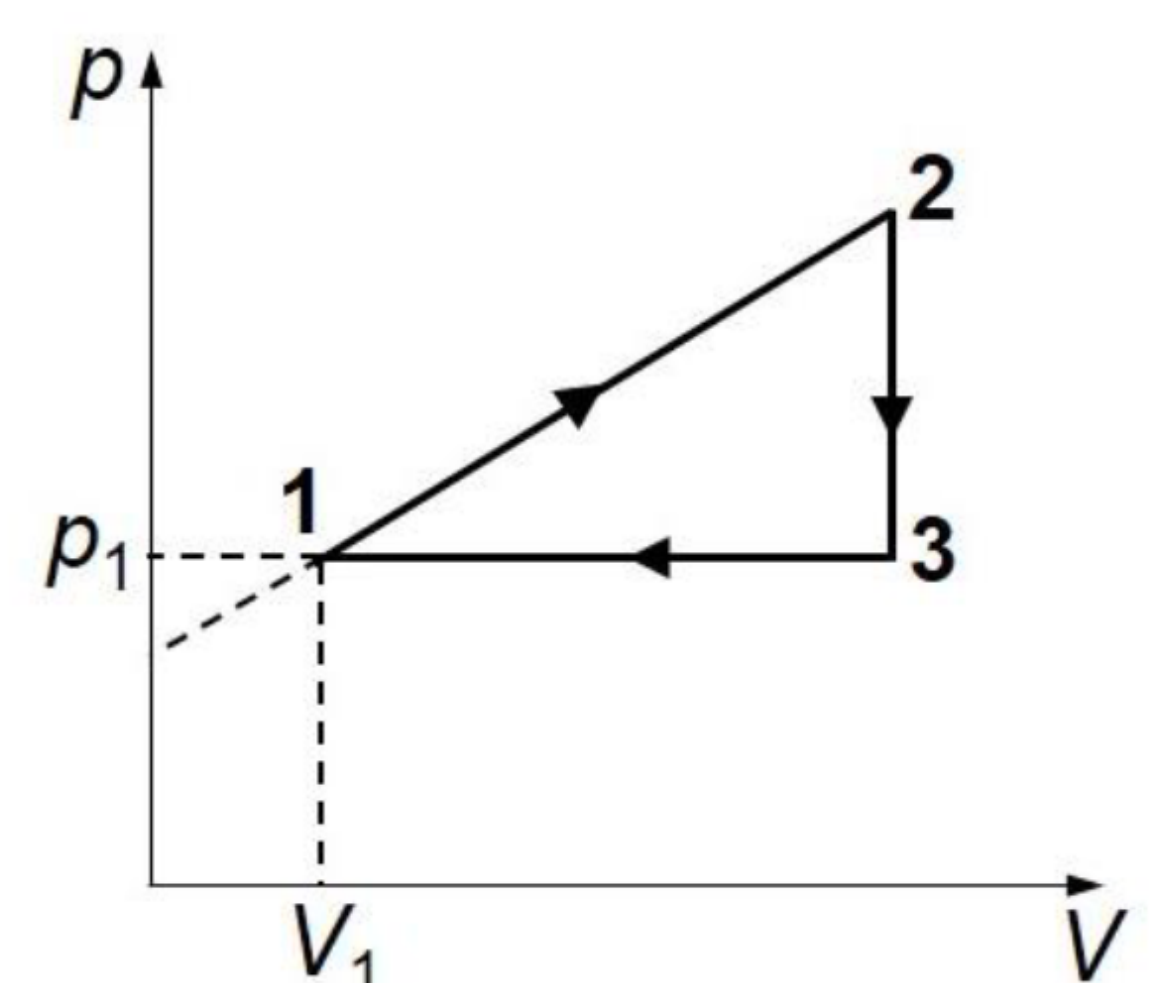
O cantitate de gaz ideal poliatomic ($C_V = 3R$) parcurge procesul ciclic reprezentat în coordonate $p-V$ în graficul din figura alăturată. Parametrii gazului în starea inițială sunt $p_1 = 1,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ și $V_1 = 2,0 \text{ L}$. În transformarea $1 \rightarrow 2$ presiunea gazului se dublează, iar volumul acestuia crește de cinci ori. Calculați:

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

b. căldura cedată de gaz mediului exterior pe parcursul unui ciclu;

c. randamentul motorului termic care funcționează după procesul ciclic reprezentat în graficul din figura alăturată;

d. randamentul unui motor termic care ar funcționa după un ciclu Carnot între temperaturile extreme atinse de gaz în procesul ciclic din figura alăturată.



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

Simulare

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

1. Două surse identice având tensiunea electromotoare E și rezistența interioară r sunt conectate în paralel. La bornele bateriei astfel formate se conectează un rezistor având rezistența electrică R . Expresia intensității curentului electric prin rezistor este:

- a. $I = \frac{E}{r+R}$ b. $I = \frac{E}{2r+R}$ c. $I = \frac{2E}{r+2R}$ d. $I = \frac{2E}{2r+R}$ (3p)

2. O sursă de tensiune debitează pe un rezistor o putere ce reprezintă o fracțiune $f = 0,75$ din puterea maximă ce poate fi debitată de această sursă pe un circuit exterior. Știind că rezistența electrică R a rezistorului este mai mare decât rezistența interioară r a sursei, valoarea raportului R/r este:

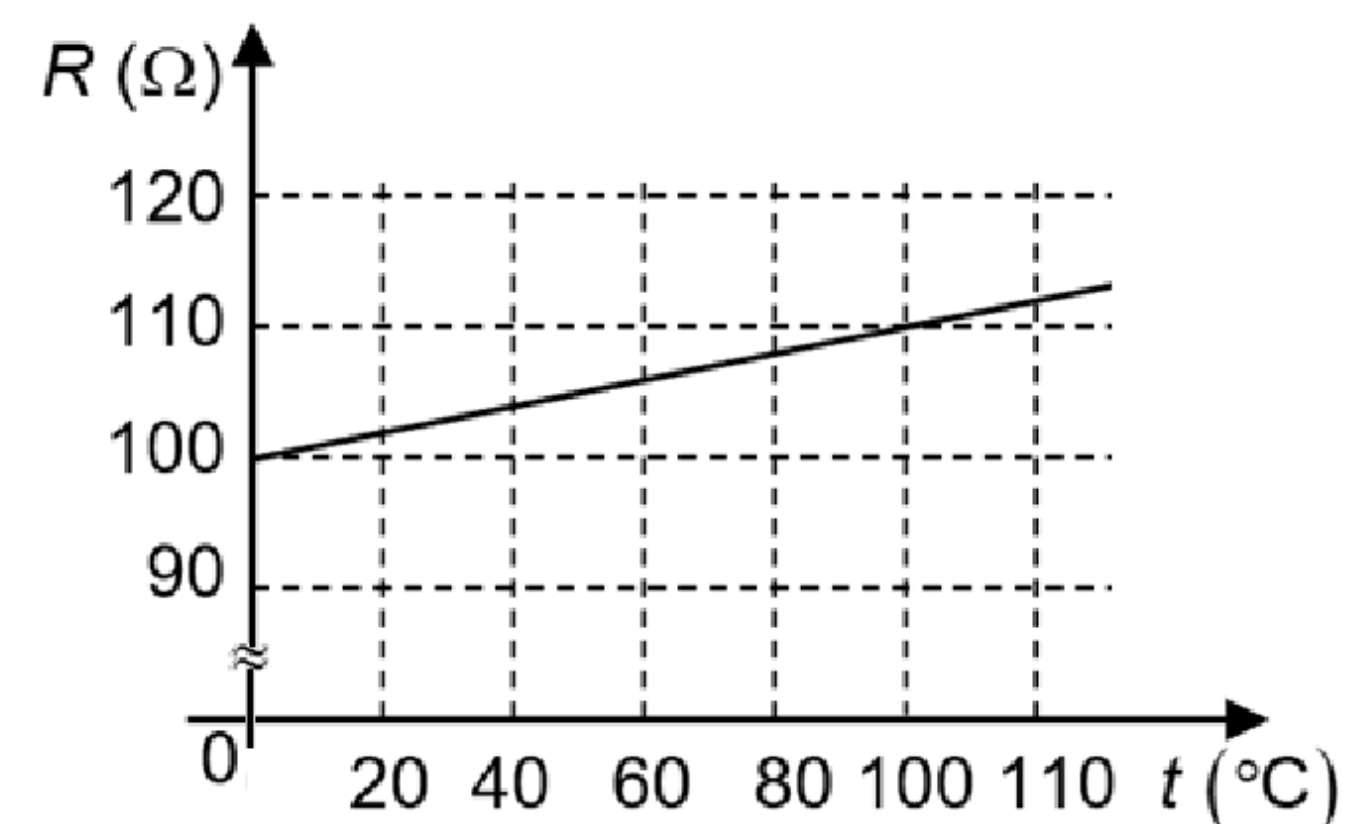
- a. 1,5 b. 2 c. 2,5 d. 3 (3p)

3. Unitatea de măsură a mărimii fizice exprimate prin raportul dintre *rezistivitate* și *arie* este:

- a. $\Omega \cdot \text{m}^{-1}$ b. $\text{V} \cdot \text{A}^{-1} \cdot \text{m}$ c. $\text{V}^{-1} \cdot \text{A} \cdot \text{m}$ d. $\text{V}^{-1} \cdot \text{A} \cdot \text{m}^{-1}$ (3p)

4. În graficul din figura alăturată este reprezentată dependența rezistenței unui rezistor de temperatura acestuia. Coeficientul termic al rezistivității materialului este:

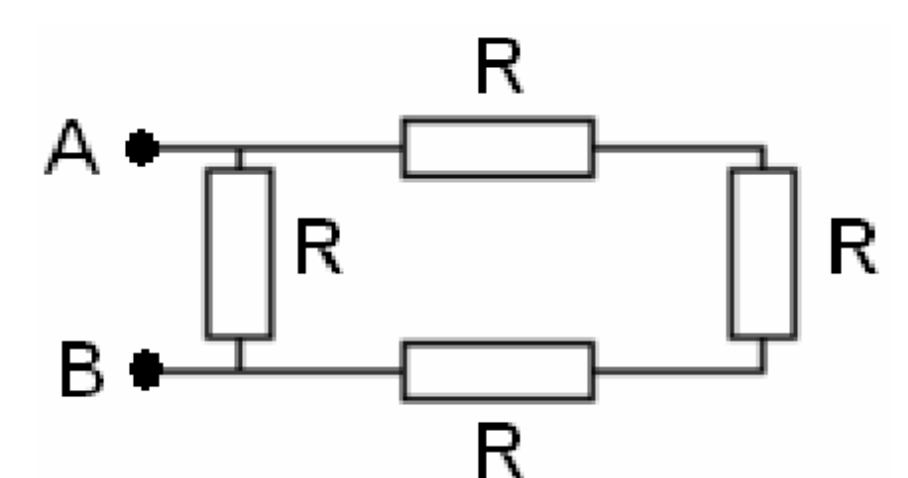
- a. $1 \cdot 10^{-4} \text{K}^{-1}$
b. $1 \cdot 10^{-3} \text{K}^{-1}$
c. $5 \cdot 10^{-3} \text{K}^{-1}$
d. $1 \cdot 10^{-2} \text{K}^{-1}$



(3p)

5. Patru rezistoare identice, având rezistența electrică R , sunt conectate ca în schema din figura alăturată. Rezistența echivalentă a grupării între bornele A și B este:

- a. $4R$
b. $1,5R$
c. $1,25R$
d. $0,75R$



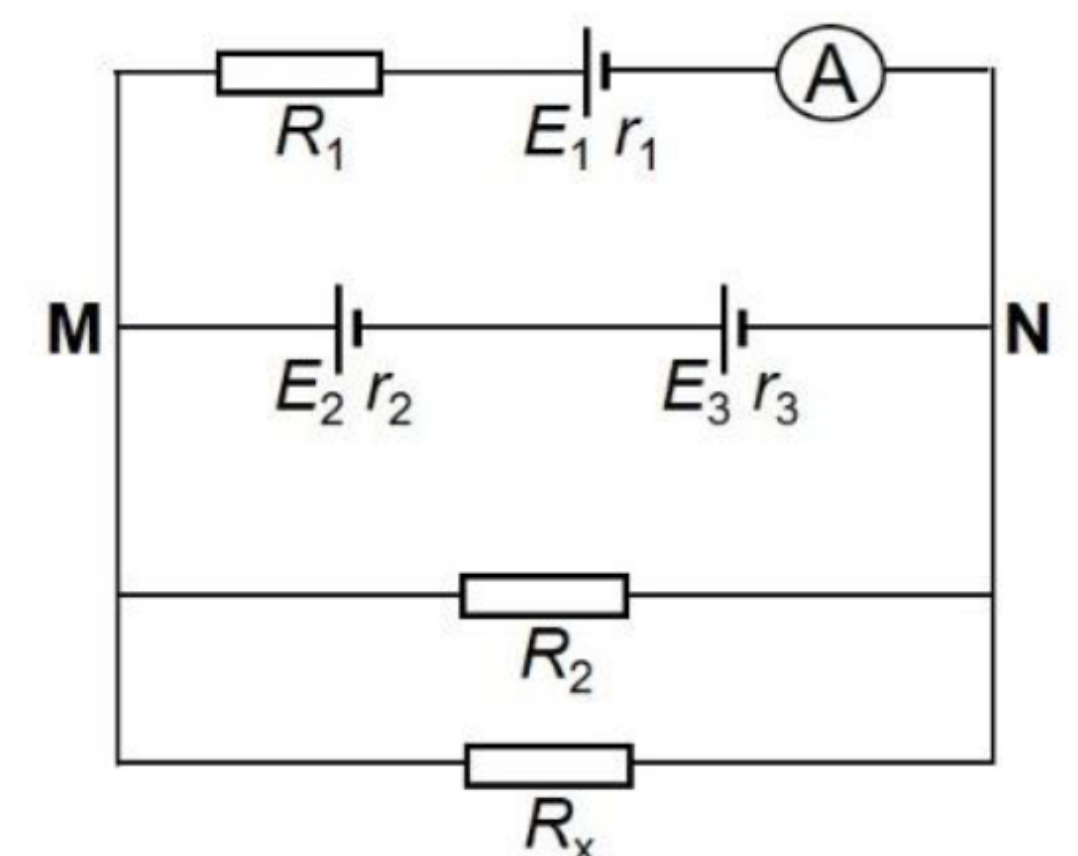
(3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

În circuitul electric reprezentat în figura alăturată se cunosc rezistențele electrice $R_1 = 9,0 \Omega$ și $R_2 = 2,5 \Omega$, tensiunile electromotoare $E_2 = 4,0 \text{V}$ și $E_3 = 6,0 \text{V}$ și rezistențele interioare ale generatoarelor $r_1 = 1,0 \Omega$ și $r_2 = r_3 = 0,5 \Omega$. Ampermetrul ideal montat în circuit ($R_A \cong 0 \Omega$) indică intensitatea $I_A = 2,0 \text{A}$, iar un voltmetru ideal ($R_V \rightarrow \infty$), conectat între nodurile M și N, indică tensiunea electrică $U_{MN} = 5,0 \text{V}$. Calculați:

- a. tensiunea electromotoare E_1 a primului generator;
b. intensitatea curentului electric prin generatorul cu tensiunea electromotoare E_2 ;
c. rezistența electrică a rezistorului R_x ;
d. intensitatea curentului electric indicat de un ampermetru ideal conectat între nodurile M și N.

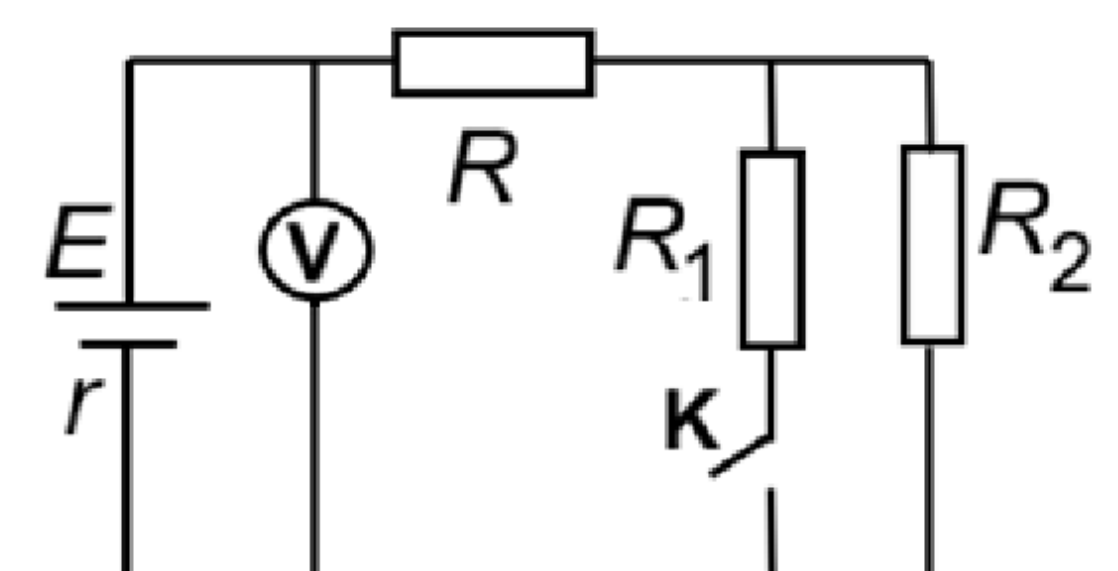


III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

În figura alăturată este reprezentată schema unui circuit electric. Se cunosc $R_1 = R_2 = 10 \Omega$ și $R = 15 \Omega$. Inițial întrerupătorul K este *deschis*. În aceste condiții puterea dezvoltată de rezistorul R_2 este $P_2 = 2,5 \text{W}$, iar randamentul de transfer al energiei de la sursa de tensiune la circuitul exterior este $\eta \cong 0,83 (= 5/6)$. Se consideră că voltmetrul este ideal ($R_V \rightarrow \infty$). Calculați:

- a. valoarea intensității curentului electric prin sursă când K este *deschis*;
b. valoarea tensiunii electromotoare a sursei;
c. valoarea rezistenței interioare a sursei;
d. indicația voltmetrului la închiderea întrerupătorului.



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

Simulare

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

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 convergente subțiri. Imaginea obiectului este proiectată pe un ecran aflat la distanța $d = 2 \text{ m}$ față de obiect. Se constată că înălțimea imaginii este egală cu cea a obiectului. Distanța focală a lentilei este:

a. 20 cm b. 30 cm c. 40 cm d. 50 cm **(3p)**

2. Pe o celulă fotoelectrică este incidentă o radiație electromagnetică monocromatică a cărei frecvență este egală cu dublul frecvenței de prag. Lucrul mecanic de extracție al materialului fotocatodului este de 3,2 eV. Energia cinetică maximă a fotoelectronilor extrași are valoarea:

a. 1,6 eV b. 3,2 eV c. 4,8 eV d. 6,4 eV **(3p)**

3. Unitatea de măsură a mărimii fizice exprimate prin produsul dintre *sarcina electrică* și *tensiunea de stopare* poate fi scrisă în forma:

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

4. Două lentile subțiri, având distanțele focale $f_1 = 40 \text{ cm}$, respectiv $f_2 = -20 \text{ cm}$, formează un sistem afocal. Dacă lumina intră în sistemul optic prin lentila convergentă, mărirea liniară transversală este:

a. $\beta = -2$ b. $\beta = -0,5$ c. $\beta = 0,5$ d. $\beta = 2$ **(3p)**

5. Pentru obținerea unui minim de interferență, diferența de drum optic dintre cele două unde luminoase care interferă trebuie să îndeplinească condiția:

a. $\delta = 2k\lambda$, $k \in \mathbb{Z}$ b. $\delta = 2k \frac{\lambda}{2}$, $k \in \mathbb{Z}$ c. $\delta = (2k+1)\lambda$, $k \in \mathbb{Z}$ d. $\delta = (2k+1) \frac{\lambda}{2}$, $k \in \mathbb{Z}$ **(3p)**

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un obiect liniar este așezat perpendicular pe axa optică principală a unei lentile subțiri convergente L_1 , având distanța focală $f_1 = 25 \text{ cm}$. Obiectul are înălțimea $y_1 = 8 \text{ mm}$ și este plasat la distanța de 75 cm față de lentilă.

a. Calculați înălțimea imaginii formate de lentila L_1 .

b. Realizați un desen în care să evidențiați construcția imaginii prin lentila L_1 , în situația descrisă.

c. O a doua lentilă subțire L_2 , având distanța focală $f_2 = -50 \text{ cm}$, se așază la distanța $D = 30 \text{ cm}$ de lentila L_1 , formând un sistem optic centrat. Poziția obiectului față de lentila L_1 rămâne nemodificată. Lumina care provine de la obiect traversează mai întâi lentila L_1 . Calculați distanța, față de lentila L_2 , la care se formează imaginea finală a obiectului.

d. Menținând fixe obiectul și lentila L_1 , se deplasează lentila L_2 până când cele două lentile formează un sistem alipit. Determinați distanța la care se formează imaginea față de sistemul de lentile alipite.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un dispozitiv Young aflat în aer are distanța dintre fante $2\ell = 0,4 \text{ mm}$ și distanța de la fante la ecran $D = 2 \text{ m}$.

O sursă punctiformă de radiație monocromatică este plasată pe axa de simetrie a dispozitivului. Maximul de ordin 2 se formează pe ecran la distanța $x_2 = 6 \text{ mm}$ față de axa de simetrie a dispozitivului. Determinați:

a. lungimea de undă a radiației incidente;

b. distanța dintre cel de-al doilea minim aflat de o parte a axei de simetrie a dispozitivului și cel de-al doilea minim aflat de cealaltă parte a axei de simetrie;

c. deplasarea maximului central dacă sursa, aflată la $d = 20 \text{ cm}$ de planul fantelor, se deplasează cu $h = 2 \text{ mm}$, paralel cu planul fantelor și perpendicular pe fante;

d. distanța pe care se deplasează suplimentar maximul central al figurii de interferență dacă în calea unuia dintre fasciculele luminoase se introduce o lamă subțire de grosime $e = 4 \mu\text{m}$ și indice de refracție $n = 1,5$.