

Examenul național de bacalaureat 2025

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. Unitatea de măsură a forței poate fi scrisă, în funcție de alte unități de măsură din S.I., în forma:

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

2. Un corp A acționează asupra unui corp B cu forța $\vec{F}_{AB}$. Corpul A are masa m , iar corpul B are masa $2m$. Forța $\vec{F}_{BA}$ cu care corpul B acționează asupra corpului A este:

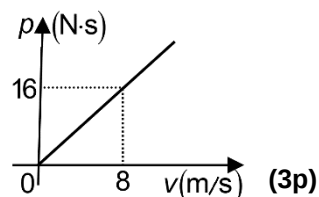
- a. $\vec{F}_{BA} = \vec{F}_{AB}$ b. $\vec{F}_{BA} = -\vec{F}_{AB}$ c. $\vec{F}_{BA} = 2\vec{F}_{AB}$ d. $\vec{F}_{BA} = -2\vec{F}_{AB}$ (3p)

3. Conform legii Hooke, alungirea unui fir deformat elastic este:

- a. direct proporțională cu forța deformatoare și invers proporțională cu aria secțiunii transversale a firului
b. invers proporțională cu forța deformatoare și direct proporțională cu aria secțiunii transversale a firului
c. direct proporțională atât cu forța deformatoare cât și cu aria secțiunii transversale a firului
d. invers proporțională atât cu forța deformatoare cât și cu aria secțiunii transversale a firului (3p)

4. În graficul alăturat este reprezentată dependența impulsului mecanic al unui corp de viteza acestuia. Masa corpului este egală cu:

- a. 128 kg
b. 8 kg
c. 4 kg
d. 2 kg



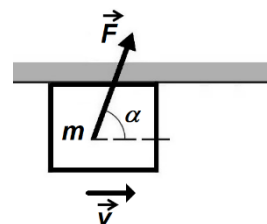
5. Un mobil parcurge o distanță d . Jumătate din această distanță o parcurge cu viteza constantă $v_1 = 70 \text{ cm/s}$, iar cealaltă jumătate cu viteza constantă $v_2 = 30 \text{ cm/s}$. Viteza medie a mobilului pe întreaga distanță parcursă este:

- a. $v_m = 100 \text{ cm/s}$ b. $v_m = 50 \text{ cm/s}$ c. $v_m = 42 \text{ cm/s}$ d. $v_m = 37 \text{ cm/s}$ (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un corp cu masa $m = 0,5 \text{ kg}$ este împins cu o forță $\vec{F}$, astfel încât se deplasează cu viteză constantă pe plafonul (tavanul) orizontal al unei încăperi, ca în figura alăturată. Direcția forței $\vec{F}$ formează cu orizontala unghiul $\alpha \cong 53^\circ$ ($\sin \alpha = 0,8$), iar modulul forței are valoarea $F = 100 \text{ N}$.



- a. Reprezentați pe foaia de examen toate forțele care acționează asupra corpului.
b. Calculați valoarea reacțiunii normale care acționează asupra corpului din partea plafonului.
c. Determinați coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și plafon.

d. Se păstrează orientarea forței $\vec{F}$, dar se modifică modulul acesteia, noua valoare fiind $F' = 90 \text{ N}$. Calculați accelerația corpului în acest caz.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un automobil cu masa $m = 1,6 \text{ t}$ coboară uniform accelerat pe o pantă înclinată cu un unghi α față de orizontală ($\sin \alpha = 0,1$). Viteza crește de la valoarea $v_1 = 18 \text{ km/h}$ la valoarea $v_2 = 72 \text{ km/h}$ într-un interval de timp $\Delta t = 5 \text{ s}$. Puterea medie a motorului în acest interval de timp este $P_m = 50 \text{ kW}$. Determinați:

- a. lucrul mecanic efectuat de forța de tracțiune a motorului în intervalul de timp Δt ;
b. variația energiei cinetice a automobilului în intervalul de timp Δt ;
c. lucrul mecanic efectuat de greutate în intervalul de timp Δt ;
d. lucrul mecanic efectuat de forța de rezistență la înaintare în intervalul de timp Δt .

Examenul național de bacalaureat 2025

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. O cantitate dată de gaz ideal suferă o transformare în care presiunea variază invers proporțional cu pătratul volumului, $p = a \cdot V^{-2}$. Unitatea de măsură în S.I. a constantei a este:

- a. $\text{N} \cdot \text{m}^{-2}$ b. $\text{N} \cdot \text{m}^{-3}$ c. $\text{N} \cdot \text{m}^4$ d. $\text{N} \cdot \text{m}^3$ **(3p)**

2. Un sistem izolat adiabatic este format din două corpuri având căldurile specifice c_1 , respectiv $c_2 = 0,5c_1$. Inițial corpurile se află la temperaturile T_1 , respectiv $T_2 = 4T_1$. Corpurile sunt puse în contact termic. După atingerea stării de echilibru termic, temperatura sistemului devine $T = 2T_1$. Relația dintre masele celor două corpuri este:

- a. $m_2 = m_1$ b. $m_2 = 2m_1$ c. $m_2 = 0,5m_1$ d. $m_2 = 4m_1$ **(3p)**

3. O cantitate dată de gaz ideal este încălzită cu $\Delta t = 145^\circ\text{C}$, la presiune constantă. În starea finală temperatura acestuia devine $t_2 = 162^\circ\text{C}$. Relația dintre volumul gazului în starea finală V_2 și volumul gazului din starea inițială V_1 este:

- a. $V_2 = 1,5V_1$ b. $V_2 = 1,4V_1$ c. $V_2 = 1,3V_1$ d. $V_2 = 1,25V_1$ **(3p)**

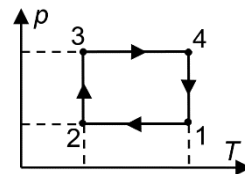
4. Energia internă a unei cantități date de gaz ideal:

- a. este nulă într-o transformare ciclică
b. este constantă într-o transformare izotermă
c. scade dacă gazul primește izocor căldură
d. crește în urma unei destinderi adiabate.

(3p)

5. Un gaz ideal parcurge succesiunea de transformări reprezentate în figura alăturată în coordonate $p-T$. Starea în care densitatea gazului are valoarea maximă este:

- a. 1
b. 2
c. 3
d. 4



(3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

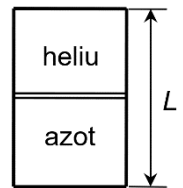
Cilindrul vertical din figură are lungimea $L = 60 \text{ cm}$. Pistonul mobil, de grosime neglijabilă, delimitează două compartimente și se poate deplasa fără frecări. Pistonul se află în echilibru la mijlocul cilindrului. Un compartiment conține heliu ($\mu_1 = 4 \text{ g/mol}$) la presiunea p_1 , iar celălalt conține azot molecular ($\mu_2 = 28 \text{ g/mol}$) la presiunea $p_2 = 2p_1$. Întregul sistem este menținut la temperatura T .

a. Calculați raportul dintre cantitatea de azot și cea de heliu.

b. Se aduce cilindrul în poziție orizontală. Calculați distanța, față de mijlocul cilindrului, la care se află noua poziție de echilibru a pistonului.

c. Cilindrul este menținut orizontal. În compartimentul care conține heliu se introduce o cantitate suplimentară de heliu, la aceeași temperatură T , astfel încât pistonul să revină la mijlocul cilindrului. Calculați valoarea raportului dintre cantitatea de azot și cantitatea suplimentară de heliu introdusă.

d. Calculați masa molară medie a amestecului format dacă, după introducerea heliului suplimentar, se îndepărtează pistonul.



III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

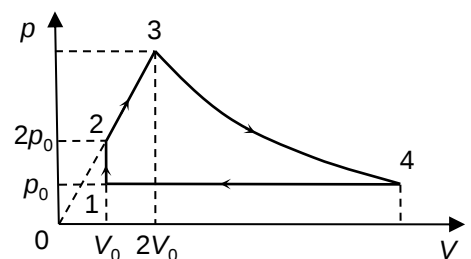
O cantitate de gaz ideal monoatomic ($C_v = 1,5 R$) parcurge ciclul termodinamic 12341 reprezentat în figura alăturată în coordonate $p-V$. În transformarea 2-3 presiunea variază direct proporțional cu volumul, iar în transformarea 3-4 temperatura rămâne constantă. Se cunosc $p_0 = 1,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ și $V_0 = 2,0 \text{ dm}^3$, iar $\ln 2 \cong 0,7$. Calculați:

a. căldura primită de gaz pe transformarea 1-2;

b. variația energiei interne a gazului pe transformarea 2-3;

c. lucrul mecanic efectuat de gaz pe transformarea 3-4;

d. căldura schimbată de gaz cu mediul exterior pe transformarea 4-1.



Examenul național de bacalaureat 2025

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. Rezistența electrică a unui conductor metalic filiform variază:

- a. direct proporțional cu aria secțiunii transversale a conductorului
- b. direct proporțional cu lungimea conductorului
- c. invers proporțional cu tensiunea electrică de la bornele conductorului
- d. invers proporțional cu rezistivitatea electrică a metalului din care este confecționat conductorul (3p)

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, dependența de temperatură a rezistivității electrice a unui conductor metalic este exprimată prin relația:

- a. $\rho = \frac{\rho_0}{1-t}$
- b. $\rho = \frac{\rho_0}{1+t}$
- c. $\rho = \rho_0(1-\alpha t)$
- d. $\rho = \rho_0(1+\alpha t)$ (3p)

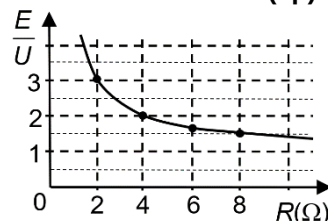
3. Unitatea de măsură în S.I. a raportului dintre sarcina electrică ce traversează secțiunea transversală a unui conductor și intervalul de timp corespunzător este:

- a. Ω
- b. V
- c. A
- d. W (3p)

4. La bornele unei baterii cu tensiunea electromotoare E este conectat un reostat. Se modifică rezistența reostatului și se măsoară tensiunea U la bornele acestuia.

În graficul din figura alăturată este reprezentată dependența raportului E/U de valoarea rezistenței reostatului. Rezistența interioară a bateriei are valoarea:

- a. 2Ω
- b. 4Ω
- c. 6Ω
- d. 8Ω



(3p)

5. O baterie debitează la exterior aceeași putere electrică dacă alimentează un consumator cu rezistența electrică $R_1 = 3,6 \Omega$ sau dacă alimentează un alt consumator cu rezistența electrică $R_2 = 6,4 \Omega$. Rezistența electrică interioară a bateriei are valoarea:

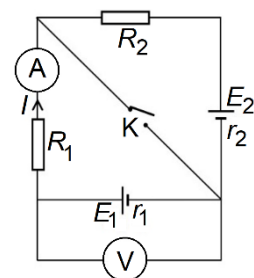
- a. $r = 2,8 \Omega$
- b. $r = 4,8 \Omega$
- c. $r = 7 \Omega$
- d. $r = 10 \Omega$ (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

În circuitul electric a cărui schemă este reprezentată în figura alăturată rezistorii au rezistențele electrice $R_1 = 4 \Omega$ și $R_2 = 7 \Omega$, iar rezistența electrică a ampermetrului este $R_A = 2 \Omega$. Primul generator are tensiunea electromotoare $E_1 = 42 \text{ V}$ și rezistența interioară $r_1 = 1 \Omega$. Cel de-al doilea generator are rezistența interioară $r_2 = 2 \Omega$. Voltmetrul conectat în circuit este considerat ideal ($R_V \rightarrow \infty$). Când întrerupătorul K este deschis ampermetrul indică intensitatea $I = 2 \text{ A}$, având sensul indicat în figura alăturată. Determinați:

- a. tensiunea electrică indicată de voltmetru când întrerupătorul K este deschis;
- b. tensiunea electromotoare E_2 a celui de-al doilea generator;
- c. tensiunea electrică indicată de voltmetru după închiderea întrerupătorului K ;
- d. intensitatea curentului electric prin întrerupătorul K în condițiile de la punctul c.

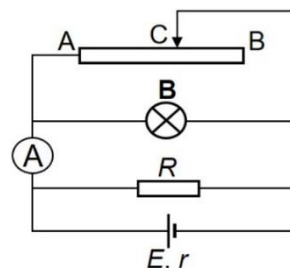


(15 puncte)

Circuitul electric a cărui schemă este reprezentată în figura alăturată conține un rezistor cu rezistența electrică $R = 48 \Omega$, un bec (B), un ampermetru ideal ($R_A = 0 \Omega$) și un reostat cu rezistența electrică totală $R_{AB} = 20 \Omega$.

Lungimea totală a firului reostatului este $\ell_{AB} = 3 \text{ m}$. Becul montat în circuit (B) are intensitatea nominală $I_n = 0,5 \text{ A}$ și puterea nominală $P_n = 8 \text{ W}$, iar rezistența interioară a generatorului este $r = 1,5 \Omega$. Cursorul (C) al reostatului este poziționat astfel încât becul din circuit funcționează la parametri nominali și ampermetrul indică intensitatea $I_A = 2 \text{ A}$. Determinați:

- a. rezistența electrică a becului;
- b. energia electrică consumată de rezistorul R în timp de 9 minute;
- c. lungimea firului reostatului între punctele A și C;
- d. puterea totală furnizată de generator întregului circuit.



Examenul național de bacalaureat 2025

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

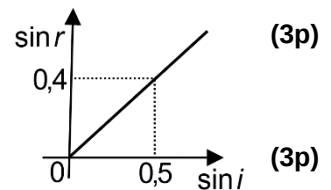
I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

1. Unitatea de măsură în S.I. a produsului dintre distanța focală a unei lentile și indicele de refracție al materialului din care este confecționată lentila este aceeași cu unitatea de măsură a:

- a. lungimii de undă
- b. vitezei luminii în vid
- c. frecvenței luminii
- d. măririi liniare transversale

2. În graficul alăturat este reprezentată dependența sinusului unghiului de refracție de sinusul unghiului de incidență pentru o rază de lumină care trece din mediul 1 în mediul 2. Indicele de refracție relativ al mediului 2 față de mediul 1 este:

- a. 2,5 b. 2,0 c. 1,25 d. 0,8



3. În cazul fenomenului de refracție a luminii se poate afirma că:

- a. raza incidentă și raza refractată sunt întotdeauna perpendiculare
- b. raza incidentă, normala la suprafață și raza refractată sunt întotdeauna coliniare
- c. raza incidentă și raza refractată se propagă în același mediu
- d. raza incidentă, normala la suprafață și raza refractată sunt coplanare

(3p)

4. O lentilă formează imaginea unui obiect punctiform aflat pe axa optică principală. Coordonata obiectului este x_1 , iar coordonata imaginii este x_2 . Axa Ox are originea în centrul optic al lentilei și sensul pozitiv în sensul propagării luminii. Obiectul este real și imaginea este virtuală dacă:

- a. $x_1 > 0$ și $x_2 > 0$ b. $x_1 < 0$ și $x_2 > 0$ c. $x_1 < 0$ și $x_2 < 0$ d. $x_1 > 0$ și $x_2 < 0$

(3p)

5. O radiație monocromatică alcătuită din fotoni având energia $\varepsilon = 2,50 \text{ eV}$ este incidentă pe un catod caracterizat de lucrul mecanic de extracție $L = 2,10 \text{ eV}$. Energia cinetică maximă a electronilor emiși prin efect fotoelectric extern este:

- a. 0,40 eV b. 2,10 eV c. 2,50 eV d. 4,60 eV

(3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un obiect liniar cu înălțimea $y_1 = 10 \text{ mm}$ este așezat perpendicular pe axa optică principală a unei lentile subțiri. Imaginea clară a obiectului se formează pe un ecran situat la distanța $D = 90 \text{ cm}$ de obiect și are înălțimea $|y_2| = 20 \text{ mm}$.

- a. Determinați distanța dintre lentilă și ecran.
- b. Calculați convergența lentilei.
- c. Realizați un desen în care să evidențiați construcția imaginii prin lentilă în situația descrisă.
- d. Fără a modifica distanța dintre obiect și ecran, se deplasează lentila pe direcția axei optice principale până când, pe ecran, se formează din nou imaginea clară a obiectului. Calculați distanța dintre cele două poziții ale lentilei pentru care se obțin imagini clare ale obiectului pe ecran.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un dispozitiv Young, cu distanța D de la planul fantelor la ecran variabilă, poate fi iluminat cu radiații de lungimi de undă diferite, emise de o sursă aflată pe axa de simetrie a dispozitivului. Distanța dintre fante nu se modifică. În tabelul alăturat sunt înregistrate date experimentale incomplete ale valorilor interfranței pentru diferite valori ale lungimii de undă $\lambda(\text{nm})$ și ale distanței $D(\text{m})$.

$\lambda(\text{nm})$	400	550	600
$D(\text{m})$	1,5		1,8
$i(\text{mm})$	1,0	1,1	

- a. Calculați distanța dintre cele două fante ale dispozitivului.
- b. Calculați distanța cu care s-a apropiat ecranul față de planul fantelor între măsurătorile din tabel corespunzătoare lungimilor de undă $\lambda_1 = 400 \text{ nm}$, respectiv $\lambda_2 = 550 \text{ nm}$.
- c. Determinați, pentru lungimea de undă $\lambda_3 = 600 \text{ nm}$ din tabel, distanța dintre maximul de ordinul 2 situat de o parte a maximului central și a treia franjă întunecoasă situată de cealaltă parte a maximului central.
- d. Se fixează distanța de la planul fantelor la ecran la valoarea $D = 2,0 \text{ m}$. Calculați distanța minimă față de centrul ecranului la care se vor suprapune maximele de ordin nenul ale radiațiilor cu lungimile de undă $\lambda_1 = 400 \text{ nm}$ și $\lambda_3 = 600 \text{ nm}$.