

Examenul național de bacalaureat 2023
Simulare județeană
Proba E.d)
FIZICĂ

Varianta 1

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

A. MECANICĂ

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. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a puterii mecanice este:

a. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}$	b. $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3}$	c. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$	d. $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$
(3 p)			
2. Un automobil parcurge un sfert din drumul său cu viteza constantă $v_1 = 40 \text{ km/h}$, iar restul drumului cu viteza constantă $v_2 = 80 \text{ km/h}$. Viteza medie a automobilului pe întreaga distanță este:

a. 50 km/h	b. 60 km/h	c. 54 km/h	d. 64 km/h
(3 p)			
3. Știind că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, constanta de elasticitate a unei tije din cauciuc se poate exprima astfel:

a. $k = ES/l_0$	b. $k = \Delta l/F$	c. $k = F/S$	d. $k = EF/l_0$
(3 p)			
4. Un corp are energia cinetică egală cu 16 J și impulsul egal cu 8 N·s. Masa corpului este egală cu:

a. 1 kg	b. 3 kg	c. 2 kg	d. 4 kg
(3 p)			
5. La coborârea uniformă a unui corp de masă m pe un plan înclinat cu unghiul α , înălțime h și coeficient de frecare μ , lucrul mecanic al forței de frecare poate fi calculat cu relația:

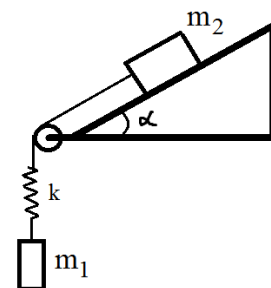
a. $\mu mgh \sin(\alpha)$	b. $-mgh$	c. $mgh \cos(\alpha)$	d. $-\mu mgh \sin(\alpha)$
(3 p)			

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

În sistemul din figură planul înclinat suficient de lung are unghiul $\alpha = 30^\circ$ și coeficient de frecare $\mu = \sqrt{3}/6$. Peste scripetele ideal este trecut un fir ideal. Resortul inserat pe fir este ideal având constanta elastică $k = 20 \text{ N/m}$. Corpurile au masele $m_1 = 200 \text{ g}$ și $m_2 = 300 \text{ g}$ și inițial sunt în repaus.

- a. Reprezentați toate forțele care acționează asupra celor două corpuri.
- b. Calculați accelerația sistemului.
- c. Calculați viteza corpurilor după 2 secunde de la începerea mișcării și alungirea resortului.
- d. Ce forță paralelă cu planul ar trebui aplicată corpului de masă m_2 astfel încât sistemul să rămână în repaus.

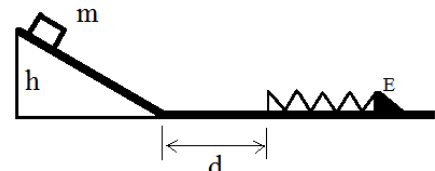


(15 puncte)

III. Rezolvați următoarea problemă:

Un corp cu masa $m = 100 \text{ g}$ coboară liber pe un plan înclinat fără frecare, de la înălțimea $h = 7,2 \text{ m}$, apoi își continuă mișcarea cu frecare pe un plan orizontal suficient de lung ($\mu = 0,2$). Trecerea pe planul orizontal se face lin, fără modificarea vitezei. După parcurgerea unei distanțe $d = 11 \text{ m}$ pe planul orizontal, corpul pătrunde pe o porțiune fără frecare și ciocnește capătul liber al unui resort ideal de constantă $k = 1000 \text{ N/m}$, fixat la extremitatea opusă în punctul E. Determinați:

- a. viteza corpului la baza planului înclinat.
- b. energia cinetică a corpului după parcurgerea distanței d .
- c. viteza medie până la contactul cu resortul și puterea medie disipată prin frecare pe distanța d .
- d. comprimarea maximă a resortului.



Examenul național de bacalaureat 2023
Simulare județeană
Proba E.d)
FIZICĂ

Varianta 1

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

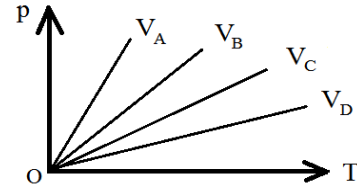
- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$. Între parametrii de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $pV = \nu RT$.

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

1. Notățiile folosite fiind cele obișnuite în manualele de fizică, relația Robert Mayer poate fi scrisă:
a. $c_p = c_v + R$ **b.** $C_p = C_v + R$ **c.** $C_v = C_p + R$ **d.** $c_p + c_v = R$ **(3p)**
2. O cantitate constantă de gaz ideal descrie o transformare la presiune constantă în care densitatea gazului scade de 2 ori. În aceste condiții temperatura gazului:
a. scade de 4 ori **b.** scade de 2 ori **c.** crește de 2 ori **d.** crește de 4 ori **(3p)**
3. Plecând de la reprezentarea grafică a unor transformări izocore ale aceluiași gaz ideal în coordonate (p,T), să se stabilească volumul maxim:



- a.** V_C **b.** V_A **c.** V_D **d.** V_B **(3p)**
4. Numărul de molecule care se află într-o masă $m = 72 \text{ g}$ de apă având masa molară $\mu = 18 \text{ g/mol}$ este aproximativ:
a. $24 \cdot 10^{23}$ **b.** $240 \cdot 10^{23}$ **c.** $24 \cdot 10^{26}$ **d.** $240 \cdot 10^{26}$ **(3p)**
5. O butelie conține o masă de 112 g azot la temperatura de 7°C și la presiunea de 6 atm. Din butelie se consumă jumătate din cantitatea de azot, la temperatura constantă. Presiunea finală a gazului din butelie este:
a. 5 atm **b.** 4 atm **c.** 3 atm **d.** 2 atm **(3p)**

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Într-o butelie se află $m = 64 \text{ g}$ de oxigen molecular ($\mu_{O_2} = 32 \text{ g/mol}$), considerat gaz ideal. Gazul, aflat inițial în starea 1 în care temperatura este $t_1 = 7^\circ\text{C}$ și presiunea $p_1 = 4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ este încălzit până în starea 2 în care temperatura devine $t_2 = 77^\circ\text{C}$. Ulterior, se consumă $\Delta m = 32 \text{ g}$ din oxigenul aflat în butelie, temperatura rămânând constantă. Determinați:

- a. volumul ocupat de gaz;
- b. să se calculeze masa molară medie a amestecului format din oxigenul care a ieșit din butelie și o cantitate $\nu_{H_2} = 4$ moli de hidrogen molecular ($\mu_{H_2} = 2 \text{ g/mol}$);
- c. densitatea oxigenului rămas în butelie;
- d. variația relativă a presiunii gazului din butelie între starea finală și inițială, exprimată în procente.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un mol de gaz ideal monoatomic, ($C_v = 3R/2$) aflat inițial în starea 1, la temperatura $T_1 = 300 \text{ K}$, este supus succesiunii de transformări 1-2-3, în care 1-2 este o transformare izobară în care volumul crește de 2 ori iar 2-3 este o transformare izotermă în care volumul $V_3 = 1,5 V_1$. Se va considera $\ln(4/3) = 0,29$.

- a. Reprezentați grafic, în coordonate p-V, succesiunea de transformări 1-2-3.
- b. Determinați energia internă a gazului în starea 3.
- c. Determinați lucrul mecanic schimbat de gaz cu exteriorul în cursul transformării 2-3.
- d. Determinați căldura totală schimbată de gaz cu exteriorul în cursul transformării 1-2-3.

Examenul național de bacalaureat 2023
Simulare județeană
Proba E.d)
FIZICĂ

Varianta 1

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU

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

1. Unitatea de măsură pentru sarcina electrică poate fi scrisă sub forma:

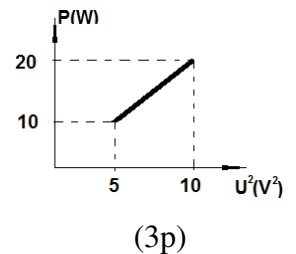
- a. $A \cdot s^{-1}$ b. $W \cdot V \cdot s^{-1}$ c. $J \cdot V^{-1}$ d. $J \cdot W^{-1}$ (3p)

2. Rezistența unui conductor liniar, omogen, de lungime $l = 50m$ și aria secțiunii $1mm^2$ este $R = 25\Omega$. Rezistivitatea materialului este:

- a. $5 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot m$ b. $0,5 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot m$ c. $5 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot m$ d. $2 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot m$ (3p)

3. În graficul din figura alăturată sunt reprezentate rezultatele unui experiment pentru determinarea rezistenței electrice a unui rezistor. Valoarea rezistenței electrice este:

- a. 2Ω
 b. $2,5 \Omega$
 c. $0,5 \Omega$
 d. $0,4 \Omega$



4. Raportul dintre rezistențele echivalente ale grupărilor în serie și respectiv în paralel a trei rezistoare identice este:

- a. 3 b. 6 c. 9 d. 1,5 (3p)

5. Rezistența electrică a unui conductor este $R=55 \Omega$ la temperatura de $80^{\circ}C$ și 35Ω la $0^{\circ}C$.

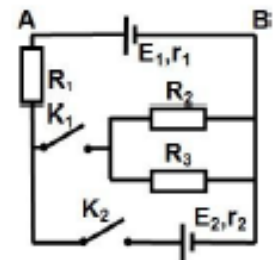
Coeficientul termic al rezistivității materialului din care este confecționat conductorul are valoarea:

- a. $7,1 \cdot 10^{-3} K^{-1}$ b. $28 \cdot 10^{-3} K^{-1}$ c. $7,1 \cdot 10^{-2} K^{-1}$ d. $250 \cdot 10^{-3} K^{-1}$ (3p)

II Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

În figura alăturată este reprezentată schema unui circuit electric. Se cunosc: $E_1=12 V$, $r_1=1\Omega$, $E_2=3V$, $r_2=1,5\Omega$, $R_1=5\Omega$, $R_2=10\Omega$ și $R_3=15\Omega$. Rezistența electrică a conductorilor de legătură se neglijează. Determinați:

- a. rezistența echivalentă a rezistoarelor R_2 și R_3 ;
 b. intensitatea curentului electric care trece prin rezistorul R_3 dacă întrerupătorul K_1 este închis și întrerupătorul K_2 este deschis;
 c. tensiunea între punctele A și B dacă întrerupătorul K_1 este deschis și întrerupătorul K_2 este închis;
 d. intensitatea curentului electric care trece prin ramura pe care se află întrerupătorul K_2 dacă ambele întrerupătoare sunt închise.



III Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

Două rezistoare, cu rezistențele R_1 și R_2 , sunt conectate în paralel la bornele unui generator cu tensiunea electromotoare $E=60 V$ și rezistența electrică r . În timpul $\Delta t=4$ min energia disipată de cele două rezistoare este $W=144$ kJ, distribuindu-se astfel: o fracțiune $f=25\%$ în rezistorul R_1 , iar restul în R_2 . Curentul prin rezistorul R_1 este 4 A. Determinați:

- a. puterea disipată pe circuitul exterior;
 b. valoarea rezistenței electrice a rezistorului R_1 ;
 c. rezistența electrică echivalentă a grupării rezistoarelor;
 d. randamentul de transfer de energie de la sursă la cele două rezistoare.

Examenul național de bacalaureat 2023
Simulare județeană
Proba E.d)
FIZICĂ

Varianta 1

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

D.OPTICĂ

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. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a distanței focale a unei lentile este:

- a. m b. m^2 c. 1/m d. s **(3 p)**

2. O rază de lumină cade pe o oglindă plană sub un unghi de incidență de 30° . Unghiul dintre raza reflectată și oglindă este egal cu:

- a. 30° b. 60° c. 90° d. 45° **(3 p)**

3. Distanța focală a unui sistem de două lentile lipite, având convergențele $C_1=4\delta$ și $C_2=-3\delta$ este:

- a. 3 m b. 0,5 m c. 2 m d. 1 m **(3 p)**

4. O fascicul de radiație electromagnetică cu $\lambda=600$ nm transportă în vid o energie de 2 J. Numărul de cuante de energie din fascicul este egal cu:

- a. $5,2 \cdot 10^{19}$ b. $4 \cdot 10^{20}$ c. $6,06 \cdot 10^{18}$ d. 10^{19} **(3 p)**

5. La efectul fotoelectric extern este adevărat că:

- a. are loc emisia de electroni dacă frecvența radiației este mai mică decât frecvența de prag
b. numărul de fotoelectroni emiși într-o secundă e proporțional cu frecvența radiației incidente
c. energia cinetică a electronilor emiși crește liniar cu frecvența radiației incidente
d. se produce numai pentru fotoni din domeniul vizibil al radiației electromagnetice. **(3 p)**

II. Rezolvați următoarea problemă:**(15 puncte)**

Un obiect AB cu înălțimea de 1 cm se așează perpendicular pe axa optică principală a unei lentile sferice subțiri plan-convexe, aflată în aer ($n_0=1$), cu convergența de 2 dioptrii. Imaginea se obține pe un ecran și este de 4 ori mai mare decât obiectul.

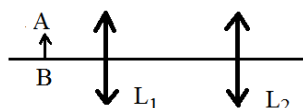
a) calculați distanța de la obiect la lentilă.

b) realizați un desen care să illustreze formarea imaginii obiectului în lentila dată, indicați

caracteristicile imaginii obținute și calculați distanța de la lentila la imagine.

c) calculați înălțimea imaginii obținute dacă se lipește de lentilă o altă lentilă identică.

d) Calculați raza de curbură a suprafeței convexe a lentilei știind că e confecționată din sticlă cu indicele de refracție $n=1,5$.

**III. Rezolvați următoarea problemă:****(15 puncte)**

Într-un dispozitiv Young cu distanța dintre fante de 1 mm și distanța de la planul fantelor la ecran egală cu 3 m se utilizează lumină monocromatică cu $\lambda=400$ nm. Determinați:

a) valoarea interfranței.

b) distanța dintre maximumul de ordinul 2 situat de o parte a maximumului central și al treilea minim de interferență aflat de cealaltă parte a maximumului central.

c) la ce distanță minimă față de maximumul central se obține pe ecran suprapunerea maximelor luminoase dacă se luminează planul fantelor suplimentar și cu radiație având $\lambda'=600$ nm.

d) ce interfranță se obține în condițiile iluminării cu a doua radiație dacă dispozitivul este scufundat în apă ($n_{\text{apă}}=4/3$).