

**Examenul național de bacalaureat 2023
Proba E, d)
Fizică**

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

- 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 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)**
- Pentru a ajunge din holul hotelului la etajul I, aflat cu 4m mai sus, un turist urcă scările. Lucrul mecanic efectuat de turist asupra geamantanului cu masa $m=10\text{kg}$, pentru a-l urca din hol la etaj este:

a. -1200J	b. - 400J	c. 400J	d. 800J	(3p)
-----------	-----------	---------	---------	-------------
 - Impulsul unui corp este $p=4\text{N}\cdot\text{s}$, iar energia sa cinetică este $E_c=8\text{J}$. Masa corpului este:

a. 1 kg	b. 2 kg	c. 3 kg	d. 4 kg	(3p)
---------	---------	---------	---------	-------------
 - Un mobil străbate prima jumătate din drumul pe care îl are de parcurs cu viteza $v_1=50 \text{ km/h}$, iar restul drumului cu viteza $v_2=30 \text{ km/h}$. Viteza medie pe întreaga distanță are valoarea:

a. 35 km/h	b. 37,5 km/h	c. 40 km/h	d. 42,5 km/h	(3p)
------------	--------------	------------	--------------	-------------
 - Pe un plan înclinat de unghi $\alpha = 30^\circ$ coboară uniform, cu frecare, un corp cu masa $m = 2 \text{ kg}$. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și planul înclinat este de aproximativ:

a. 0,58	b. 0,70	c. 0,86	d. 0,92	(3p)
---------	---------	---------	---------	-------------
 - Simbolurile unităților de măsură fiind cele utilizate în S.I., unitatea de măsură a accelerației poate fi scrisă sub forma:

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

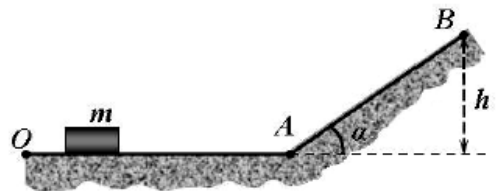
II. Rezolvați următoarea problemă:
(15 puncte)

De tavanul unui ascensor este legat un dinamometru, prevăzut în partea de jos cu un scripete de masă neglijabilă care se poate roti liber. Peste scripete este trecut un fir inextensibil și de masă neglijabilă la capetele căruia sunt legate două corpuri de mase $m_1 = 0,1 \text{ kg}$ și $m_2 = 0,3 \text{ kg}$ care sunt lăsate să se miște liber pe verticală. Se neglijează frecările și se consideră ascensorul în repaus.

- reprezentați forțele care acționează asupra corpurilor
- accelerația sistemului de corpuri;
- valoarea forței de tensiune din firul ce leagă corpurile;
- alungirea resortului dinamometrului, cunoscând valoarea constantei sale elastice $k = 200 \text{ N/m}$.

III. Rezolvați următoarea problemă:
(15 puncte)

Pe o suprafață orizontală se lansează, din punctul O, un corp cu masa $m = 2 \text{ kg}$. Energia cinetică inițială a corpului este $E_0 = 400 \text{ J}$. Când valoarea vitezei corpului devine jumătate din valoarea inițială, corpul ajunge în punctul A și începe să urce pe o pantă care formează unghiul $\alpha = 45^\circ$ cu orizontala, ca în figura alăturată. Ajuns la înălțimea maximă pe pantă, corpul se oprește în punctul B. Atât pe orizontală cât și pe pantă deplasarea se face cu frecare, coeficientul de frecare la alunecare fiind $\mu = 0,25$. Trecerea pe porțiunea înclinată se face lin, fără modificarea modulului vitezei. Determinați:



- viteza corpului la momentul inițial;
- energia cinetică a corpului în punctul A;
- înălțimea maximă h până la care urcă pe pantă corpul;
- lucrul mecanic efectuat de forța de frecare pe durata deplasării din O până în A.

Examenul național de bacalaureat 2023
Proba E, d)
Fizică
Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

- 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 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 $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$.

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 unităților de măsură fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură S.I. a cantității de substanță este:

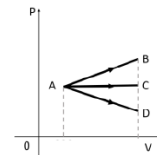
a. kg	b. mol	c. $\frac{\text{kg}}{\text{mol}}$	d. $\frac{\text{mol}}{\text{kg}}$	(3p)
-------	--------	-----------------------------------	-----------------------------------	-------------
2. În procesul de destindere la temperatură constantă a unei cantități de gaz ideal:
 - a. energia internă a gazului ideal crește.
 - b. gazul nu schimbă căldură cu mediul exterior.
 - c. presiunea gazului variază direct proporțional cu volumul.
 - d. gazul cedează lucrul mecanic mediului exterior.

(3p)
3. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualul de fizică, relația prin care este definită capacitatea calorică este:

a. $C = \frac{Q}{\nu \cdot \Delta T}$	b. $C = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$	c. $C = \frac{Q}{\Delta T}$	d. $C = \frac{Q}{T}$	(3p)
---------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------	----------------------	-------------
4. O masă $m=1\text{kg}$ de apă ($c_a = 4180 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$) este încălzită cu $\Delta t = 10^\circ\text{C}$. Căldura necesară încălzirii apei este:

a. 41,8 kJ	b. 20,4 kJ	c. 15,8 kJ	d. 5,6 kJ	(3p)
------------	------------	------------	-----------	-------------
5. O cantitate constantă de gaz ideal descrie procesele termodinamice reprezentate în coordonate p-V, în graficul din figura alăturată. Relația dintre lucrurile mecanice efectuate de gaz în cele trei procese este:

a. $L_{AB} = L_{AD} > L_{AC}$	(3p)
b. $L_{AB} < L_{AC} = L_{AD}$	
c. $L_{AB} > L_{AD} > L_{AC}$	
d. $L_{AB} > L_{AC} > L_{AD}$	


II. Rezolvați următoarea problemă:
(15 puncte)

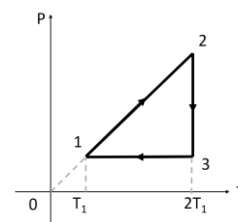
Un balon de sticlă conține $N=12,04 \cdot 10^{23}$ molecule de argon ($\mu = 40\text{g/mol}$). Căldura molară la volum constant a argonului este $C_V=1,5R$. La temperatura $t_1=27^\circ\text{C}$ presiunea argonului din balon este $p_1=0,75 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Se neglijează capacitatea calorică a balonului și modificarea dimensiunilor acestuia cu temperatura. Determinați:

- a. masa de argon din balon.
- b. volumul balonului.
- c. presiunea p_2 atinsă de gaz, dacă temperatura gazului devine $T_2=400\text{K}$.
- d. căldura primită de gaz în procesul de încălzire.

III. Rezolvați următoarea problemă:
(15 puncte)

O cantitate $\nu=4,81$ moli ($\approx \frac{40}{8,31}$ mol) de gaz ideal poliatomic ($C_V = 3 \cdot R$) parcurge procesul ciclic reprezentat în graficul din figura alăturată. Temperatura gazului în starea 1 este $T_1=300\text{K}$, iar $T_2=2 \cdot T_1$. Se consideră $\ln 2 = 0,7$.

- a. Reprezentați grafic procesul ciclic în coordonate p-V.
- b. Calculați energia internă a gazului în starea 2.
- c. Calculați căldura cedată de gaz în transformarea $3 \rightarrow 1$.
- d. Calculați lucrul mecanic efectuat de gaz în transformarea $2 \rightarrow 3$.



Examenul național de bacalaureat 2023**Proba E, d)****Fizică****Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului**

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

C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU**Simulare**Se consideră sarcina electrică elementară $e=1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect****(15 puncte)**

1. Unitatea de măsură a sarcinii electrice în S.I. este:

a. V b. J c. A d. C **(3p)**

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

a. $\rho = \frac{\rho_0}{\alpha+t}$ b. $\rho = \rho_0(1 + \alpha \cdot t)$ c. $\rho = \rho_0(\alpha + t)$ d. $\rho = \frac{\rho_0}{1+\alpha \cdot t}$ **(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. $I = \sqrt{\frac{U}{P}}$ c. $I = \frac{R}{U}$ d. $I = \frac{R}{P}$ **(3p)**

4. Doi rezistori cu rezistențele
- $R_1=30\Omega$
- și
- $R_2=90\Omega$
- sunt legați în serie. Rezistența electrică a grupării formate este:

a. 120 Ω b. 22,5 Ω c. 0,044 Ω d. 60 Ω **(3p)**

5. Un fierbător electric are puterea de 500 W și funcționează normal la tensiunea de 220 V. Rezistența electrică a fierbătorului în timpul funcționării este:

a. 44 Ω b. 50 Ω c. 96,8 Ω d. 112,3 Ω **(3p)****II. Rezolvați următoarea problemă:****(15 puncte)**

O baterie este formată prin legarea în paralel a două generatoare identice având fiecare tensiunea electromotoare $E=100\text{V}$ și rezistența interioară $r=4\Omega$. La bornele bateriei este conectat un fir conductor cu rezistența electrică $R=498\Omega$. Conductorul are diametrul secțiunii transversale $d=0,2\text{mm}$, iar rezistivitatea electrică a materialului din care este confecționat are valoarea $\rho=6,28 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$.

- Desenați schema electrică.
- Calculați tensiunea electromotoare și rezistența interioară a bateriei.
- Determinați lungimea conductorului.
- Calculați tensiunea la bornele bateriei.

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

Doi rezistori identici, având fiecare rezistența electrică R , legați în paralel, consumă o putere totală de 12W atunci când tensiunea la bornele lor este de 12 V. Calculați:

- intensitatea curentului electric prin fiecare rezistor;
- rezistența electrică R ;
- energia consumată de un rezistor în timp de 5 ore;
- puterea consumată de ansamblul celor doi rezistori atunci când sunt legați în serie la bornele unui generator cu t.e.m. de 12V și cu rezistență interioară negliabilă.

Examenul național de bacalaureat 2023
Proba E, d)
Fizică**Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului**

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

D. OPTICĂ**Simulare**

Se consideră: viteza luminii în vid $c = 3 \cdot 10^8$ m/s, constanta lui Planck $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J·s, sarcina electrică elementară $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C, masa electronului $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg.

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

1. Două lentile cu distanțele focale $f_1 = 10$ cm și $f_2 = 40$ cm alcătuiesc un sistem optic centrat. Un fascicul de lumină care era paralel înainte de trecerea prin sistemul optic, rămâne tot paralel și după trecerea prin sistem. Distanța dintre lentile este:
a. 10 cm b. 30 cm c. 50 cm d. 70 cm **(3p)**
2. Considerați o lentilă convergentă situată în aer. Prin introducerea lentilei într-un mediu optic cu indice de refracție mai mare decât al lentilei, convergența ei:
a. nu se modifică b. devine zero c. devine pozitivă d. devine negativă **(3p)**
3. Sursa de lumină a unui dispozitiv Young este așezată pe axa de simetrie a acestuia și emite radiații cu lungimea de undă de 500 nm. Distanța dintre cele două fante ale dispozitivului este $a = 1$ mm iar distanța la care se află ecranul față de planul fantelor este 3 m. Interfranța, atunci când dispozitivul este în aer, are valoarea:
a. 1 mm b. 1,5 mm c. 2 mm d. 2,5 mm **(3p)**
4. Lungimea de undă a unei radiații luminoase având frecvența de $6 \cdot 10^{15}$ Hz și care se propagă în vid este:
a. 30 nm b. 40 nm c. 50 nm d. 60 nm **(3p)**
5. Fenomenul de refracție a luminii constă în:
a. suprapunerea a două unde luminoase într-un punct;
b. schimbarea direcției de propagare a luminii la trecerea dintr-un mediu în altul;
c. întoarcerea luminii în mediul din care a provenit când întâlnește suprafața de separare dintre două medii;
d. emisia de electroni de către o substanță aflată sub acțiunea radiațiilor luminoase. **(3p)**

II. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

O lentilă biconvexă subțire, cu razele de curbură ale suprafețelor sferice egale $|R_1| = |R_2| = R = 30$ cm are distanța focală de 30 cm și este situată în aer ($n_{\text{aer}} \cong 1$). Pentru o poziție distinctă x_1 a unui obiect luminos real față de lentilă, se obține o imagine reală, mărită de trei ori.

- a. Calculați convergența lentilei.
- b. Determinați poziția obiectului în raport cu lentila în situația descrisă de problemă.
- c. Determinați indicele de refracție al lentilei.
- d. Realizați un desen în care să evidențiați construcția imaginii prin lentilă, în situația descrisă.

III. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

Lucrul mecanic de extracție al electronilor din catodul unui dispozitiv experimental pentru studiul efectului fotoelectric extern are valoarea $L_{\text{ex}} = 8,25 \cdot 10^{-19}$ J. Energia cinetică maximă a fotoelectronilor emiși are valoarea $E_{C \text{ max}} = 1,65 \cdot 10^{-19}$ J. Determinați:

- a. valoarea frecvenței de prag;
- b. valoarea lungimii de undă a radiației incidente;
- c. valoarea tensiunii de stopare a celor mai rapizi fotoelectroni emiși;
- d. viteza celui mai rapid electron extras.