

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

Varianta 1

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 10 puncte din oficiu.

· Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

A. MECANICA

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. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manuale, unitatea de măsură a puterii mecanice poate fi scrisă sub forma:

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

2. Mărimea fizică ce măsoară inerția unui corp este:

- a. viteza b. masa c. accelerația d. greutatea **(3p)**

3. Exprimată în km/h, vitezei de 15 m/s îi corespunde valoarea:

- a. 36 km/h b. 44 km/h c. 72 km/h d. 54 km/h **(3p)**

4. De capătul liber al unui resort suspendat de un stativ se agață un corp. Știind că alungirea resortului este 3 cm iar constanta de elasticitate este 150 N/m, masa corpului este:

- a. 45 g b. 450 g c. 4,5 kg d. 45 kg **(3p)**

5. Un automobil parcurge prima jumătate din distanța totală pe care se deplasează cu viteza constantă de 80 km/h, iar cealaltă jumătate cu viteza constantă 40 km/h. Viteza medie pe această deplasare este:

- a. 53,3 km/h b. 60 km/h c. 50 km/h d. 55 km/h **(3p)**

II. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

Pe un plan înclinat de unghi 30° față de orizontală, alunecă liber un corp cu masa de 1 kg.

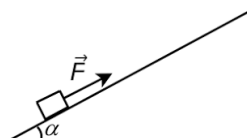
Cunoscând coeficientul de frecare la alunecare $\mu = 0,25$, determinați:

a. modulele componentelor forței de greutate pe direcția paralelă cu planul înclinat, respectiv normală la suprafața acestuia;

b. accelerația cu care coboară corpul lăsat liber pe acest plan înclinat;

c. mărimea forței F orientată ca în figura alăturată și sub acțiunea căreia corpul coboară uniform pe plan;

d. valoarea unei forțe F_1 care înlocuiește forța F și care are aceeași orientare cu F , dar sub acțiunea căreia corpul urcă având viteză constantă.



III. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

Asupra unui corp cu masa de 2 kg aflat inițial în repaus pe un plan orizontal acționează o forță constantă $F = 10\sqrt{2} \text{ N}$ care face un unghi de 45° cu direcția mișcării. Între corp și plan se exercită forța de frecare, coeficientul de frecare la alunecare fiind 0,2. Știind ca deplasarea corpului pe direcție orizontală se face timp de o secundă, iar lucrul mecanic efectuat de forța F este 20 J, determinați:

a. distanța, d , parcursă de corp;

b. lucrul mecanic efectuat de forța de frecare pe această distanță;

c. puterea medie dezvoltată de forța F în timp de o secundă;

d. viteza corpului după ce a parcurs distanța d .

Examenul național de bacalaureat 2023

Simulare județeană

Proba E.d)

FIZICĂ

Varianta 1

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 10 puncte din oficiu.

· Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

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: $pV = \nu RT$.

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

1. Unitatea de măsură a capacității calorice este:

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

2. Un gaz considerat ideal efectuează o transformare izobară dacă:

a. presiunea variază, iar masa rămâne constantă; c. presiunea și masa rămân constante;
b. presiunea se menține constantă, iar masa variază; d. atât presiunea cât și masa variază. **(3p)**

3. Prin destinderea izotermă a unui gaz ideal, presiunea lui scade de e ori ($e =$ baza logaritmilor naturali). Notațiile fiind cele obișnuite în manualele de fizică, căldura primită de gaz în cursul acestui proces este:

a. νRT b. $\frac{\nu RT}{e}$ c. $-eRT$ d. $\frac{3}{2} \nu RT$ **(3p)**

4. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manuale, căldura molară izocoră poate fi exprimată în forma:

a. $C_V = \frac{R}{\gamma - 1}$ b. $C_V = R(1 - \gamma)$ c. $C_V = \frac{(1-\gamma)}{R}$ d. $C_V = C_p + R$ **(3p)**

5. Un gaz ideal monoatomic trece din starea inițială A în starea finală B, prin mai multe transformări. Cunoscând parametrii de stare $p_A = 3 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$, $V_A = 10 \text{ dm}^3$, $p_B = 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$, $V_B = 25 \text{ dm}^3$ și $C_V = 1,5R$, variația energiei interne a gazului la trecerea din starea inițială în starea finală este:

a. -450 J b. -550 J c. -650 J d. -750 J **(3p)**

II. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

Un cilindru orizontal de volum $V = 10 \text{ L}$ este împărțit în două compartimente de volume egale cu ajutorul unui perete fix, de grosime neglijabilă. În compartimentul din stânga se află $\nu_1 = 0,4 \text{ mol}$ de He ($\mu_1 = 4 \text{ g/mol}$), iar în cel din dreapta $\nu_2 = 0,6 \text{ mol}$ de O_2 ($\mu_2 = 32 \text{ g/mol}$). Inițial temperaturile celor două gaze sunt egale cu $T = 300 \text{ K}$. Determinați:

- a. masa unei molecule de oxigen;
- b. raportul p_2/p_1 al presiunilor gazelor din cele două compartimente;
- c. densitatea heliului;
- d. temperatura până la care trebuie încălzit heliul astfel încât presiunile celor două gaze să devină egale, considerând că temperatura oxigenului nu se modifică.

III. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

O cantitate de gaz ideal, aflată în starea 1 la presiunea p_1 și temperatura T_1 , este supusă următorului șir de procese termodinamice: răcire izocoră până în starea 2 în care presiunea este $p_2 = \frac{2}{3} p_1$; încălzire la presiune constantă până în starea 3, caracterizată de temperatura $T_3 = T_1$; comprimare la temperatura constantă până la revenirea în starea inițială. Lucrul mecanic efectuat de gaz în procesul $2 \rightarrow 3$ este de 800 J. Căldura molară izocoră a gazului este $C_V = 2,5R$, iar $\ln(3/2) \cong 0,40$.

- a. Reprezentați procesul ciclic în sistemul de coordonate p - V .
- b. Calculați valoarea energiei interne a gazului în starea 1.
- c. Determinați căldura primită de gaz în timpul unui ciclu.
- d. Calculați lucrul mecanic schimbat de gaz cu mediul exterior în comprimarea izotermă

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

Varianta 1

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

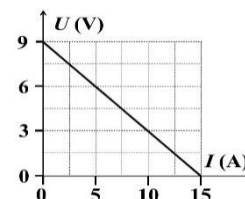
· Se acordă 10 puncte din oficiu.

· 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)

- În cazul unui conductor metalic parcurs de curent electric, conducția electrică este asigurată de:
a. electroni b. ioni pozitivi c. ioni negativi d. electroni și ioni (3p)
- Doi rezistori identici, fiecare cu rezistența electrică de $0,5 \text{ k}\Omega$, sunt conectați în paralel. Rezistența electrică echivalentă corespunzătoare grupării paralele este egală cu:
a. $1000 \text{ }\Omega$ b. $500 \text{ }\Omega$ c. $250 \text{ }\Omega$ d. $125 \text{ }\Omega$ (3p)
- Simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică. Unitatea de măsură a mărimii fizice exprimate prin produsul $U \cdot I$ este:
a. A b. J c. V d. W (3p)
- Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, dependența de temperatură a rezistivității electrice a unui conductor metalic este dată de relația:
a. $\rho = \rho_0(1 - \alpha t)$ b. $\rho = \rho_0(1 + \alpha t)$ c. $\rho = \rho_0(1 - t)$ d. $\rho = \rho_0(1 + t)$ (3p)
- Tensiunea la bornele unui generator de tensiune electromotoare continuă depinde de intensitatea curentului prin generator conform figurii alăturată. Rezistența interioară a generatorului are valoarea:
a. $3,0 \text{ }\Omega$ b. $1,6 \text{ }\Omega$ c. $1,0 \text{ }\Omega$ d. $0,6 \text{ }\Omega$ (3p)

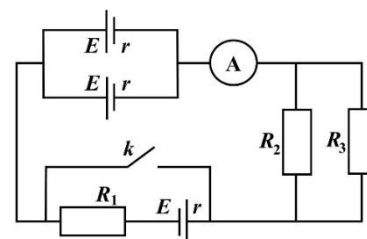


II. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

În figura alăturată este reprezentată schema unui circuit electric. Bateriile au fiecare t.e.m. $E = 4,5 \text{ V}$ și rezistența internă $r = 1 \text{ }\Omega$, întrerupătorul k se află în poziția deschis, ampermetrul este de rezistență electrică neglijabilă. iar rezistorii au rezistențele electrice $R_1 = 3,5 \text{ }\Omega$, $R_2 = 20 \text{ }\Omega$ și $R_3 = 5 \text{ }\Omega$.

Determinați:

- rezistența electrică a întregului circuit;
- tensiunea de la bornele rezistorului R_1 ;
- Intensitatea curentului electric prin rezistorul R_3 ;
- Raportul dintre intensitatea curentului electric prin ampermetru când întrerupătorul k se află în poziția închis și intensitatea curentului electric prin ampermetru când întrerupătorul k se află în poziția deschis.



III. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

O grupare serie formată din doi rezistori, fiecare având rezistența electrică de $R = 6 \text{ }\Omega$, se conectează la bornele unei baterii cu t.e.m. $E = 12 \text{ V}$ și rezistența internă $r = 1 \text{ }\Omega$. Căldura degajată pe circuitul exterior într-un intervalul de timp $\Delta t = 20 \text{ min}$ este $Q = 14,4 \text{ kJ}$. Determinați:

- puterea disipată pe circuitul exterior;
- randamentul circuitului electric;
- tensiunea internă a bateriei;
- valoarea pe care ar trebui să o aibă rezistența electrică a unui rezistor pentru ca puterea debitată pe gruparea serie de rezistori să fie maximă și valoarea acestei puteri.

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

Varianta 1

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 10 puncte din oficiu.

D. OPTICĂ

Se consideră: 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. Simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a mărimii fizice descrise de relația $(E_c + L)/h$ este : **(3p)**

- a. J·s b. J c. s d. Hz

2. După refracția printr-o lentilă biconcavă, plasată în aer, un fascicul de lumină: **(3p)**

- a. divergent devine convergent;
b. paralel cu axa optică principală devine divergent;
c. divergent devine paralel cu axa optică principală;
d. paralel cu axa optică principală devine convergent.

3. Un elev stă în fața unei oglinzi plane verticale la distanța $d = 40 \text{ cm}$ față de oglindă. Elevul se îndepărtează de oglindă cu 20 cm . Noua imagine a elevului se formează, față de el, la distanța: **(3p)**

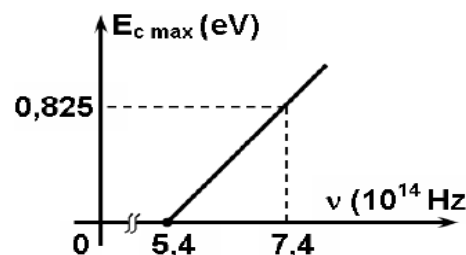
- a. $0,6 \text{ m}$ b. $0,4 \text{ m}$ c. $1,2 \text{ m}$ d. $0,8 \text{ m}$

4. Un sistem optic este format din două lentile alipite (acolate). Convergența primei lentile este $C_1 = 2 \text{ m}^{-1}$, iar distanța focală a celei de a doua lentile este $f_2 = -25 \text{ cm}$. Convergența sistemului este : **(3p)**

- a. 6 m^{-1} b. $-1,96 \text{ m}^{-1}$ c. -2 m^{-1} d. $-0,5 \text{ m}^{-1}$

5. Energia cinetică maximă a electronilor extrași prin efect fotoelectric extern depinde de frecvența radiației incidente conform graficului din figura alăturată. În aceste condiții, lucrul mecanic de extracție a electronilor este de aproximativ: **(3p)**

- a. $1,3 \cdot 10^{-19} \text{ J}$;
b. $3,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$;
c. $1,5 \cdot 10^{-15} \text{ J}$;
d. $1,1 \cdot 10^{-15} \text{ J}$;



(15 puncte)

II. Rezolvați următoarea problemă:

În fața unei lentile subțiri biconvexe simetrice, cu distanța focală de 15 cm , se așează un obiect luminos liniar cu înălțimea de 1 cm , plasat perpendicular pe axa optică principală a lentilei, la distanța de 20 cm de lentilă. Imaginea clară a obiectului se obține pe un ecran situat de cealaltă parte a lentilei. Indicele de refracție al materialului lentilei este $n=1,6$. Determinați:

- a. Distanța dintre obiectul luminos și imaginea sa de pe ecran;
b. Mărimea imaginii obiectului luminos;
c. Razele de curbură ale suprafețelor convexe ale lentilei;
d. Distanța la care trebuie așezată, față de prima lentilă, o a doua lentilă subțire plan-convexă, cu distanța focală de 25 cm , astfel încât un fascicul de lumină paralel cu axa optică principală, incident pe prima lentilă, să rămână tot paralel cu axa optică principală și după ce iese din a doua lentilă.

(15 puncte)

III. Rezolvați următoarea problemă:

O sursă punctiformă S se află într-un bloc de sticlă ($n_{st} = 1,41 \cong \sqrt{2}$). O rază de lumină provenită de la sursă cade pe suprafața de separare sticlă-aer ($n_{aer} = 1$), considerată perfect plană, sub un unghi de incidență de 30° . Distanța de la sursă la suprafața de separare este de 10 cm . Pe suprafața de separare sticlă-aer are loc atât fenomenul de reflexie, cât și cel de refracție.

- a. Reprezentați, printr-un desen, mersul razei de lumină prin cele două medii.
b. Calculați unghiul dintre raza refractată și suprafața de separare sticlă-aer.
c. Calculați unghiul de incidență sub care trebuie să cadă raza de lumină astfel încât, după refracție, raza să se propage de-a lungul suprafeței de separare sticlă-aer.
d. Calculați distanța pe care se propagă raza incidentă, de la sursă până la suprafața de separare sticlă-aer, în situația impusă la punctul c.