



## EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2024

Simulare județeană  
Proba E. d)

## Proba scrisă la Fizică

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

Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele 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 efectiv de lucru 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. Să se indice forța cu caracter disipativ:

a. forța de frecare    b. forța elastică    c. forța de greutate    d. forța de apăsare normală    **(3p)**2. Un resort are constanta de elasticitate  $k=10\text{N/cm}$ . Resortul, inițial nedeformat, este alungit cu 4 cm. Lucrul mecanic efectuat de forța elastică este egal cu:a.  $-0,4 \text{ J}$     b.  $0,4 \text{ J}$     c.  $-0,8 \text{ J}$     d.  $0,8 \text{ J}$     **(3p)**3. Un corp este ridicat cu viteză constantă de-a lungul unui plan înclinat care formează cu orizontala unghiul  $\alpha$  ( $\text{tg}\alpha=2,40$ ); randamentul planului înclinat este  $\eta=80\%$ ; coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și plan este:a. 0,40    b. 0,50    c. 0,60    d. 0,70    **(3p)**

4. Un tren coboară pe o cale ferată șerpuită și înclinată, menținând o viteză constantă. În această situație:

a. energia cinetică va crește; b. energia potențială va scădea; c. energia totală va crește; d. energia totală va rămâne constantă.    **(3p)**5. Unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice egale cu produsul energie  $\cdot$  timp este aceeași cu a mărimii egale cu produsul:a. putere mecanică  $\cdot$  masă  $\cdot$  viteză; b. lucru mecanic  $\cdot$  viteză; c. deplasare  $\cdot$  masă  $\cdot$  viteză; d. putere mecanică  $\cdot$  viteză.    **(3p)****II. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)**Pe un plan orizontal cu frecare, se află un corp de masă  $m=1\text{kg}$ . Se variază înclinarea planului și se constată că atunci când planul face cu orizontala unghiul  $\varphi=30^\circ$ , corpul alunecă uniform spre baza planului.

a. Reprezentați toate forțele care acționează asupra corpului aflat pe planul înclinat.

b. Calculați coeficientul de frecare la alunecare pe plan, valoarea sa fiind constantă, de-a lungul planului.

c. Se aduce, din nou, planul în poziție orizontală și asupra corpului începe să acționeze o forță  $\vec{F}$ , sub un unghi  $\alpha$  față de orizontală, valoarea forței fiind  $F=15\text{N}$  (corpul este tras, sub acțiunea acestei forțe). Calculați valoarea minimă a sinusului unghiului  $\alpha$ , pentru care corpul se desprinde de pe plan.



d. În condițiile în care unghiul sub care acționează forța  $\vec{F}'$  ( $F' = 10N$ ) este  $\beta = 30^\circ$ , calculați accelerația corpului tras sub acțiunea forței  $\vec{F}'$ , pe planul orizontal.

**III. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

Un corp de masă  $m = 20kg$  este tras de-a lungul unei suprafețe orizontale cu ajutorul unei forțe constante având valoarea  $F = 100N$ , a cărei direcție formează unghiul  $\alpha = 45^\circ$  cu direcția deplasării. Corpul pornește din repaus și parcurge distanța  $d = 80m$ . Considerând că mișcarea are loc cu frecare, coeficientul de frecare la alunecare fiind  $\mu = 0,1$ , determinați:

- lucrul mecanic efectuat de forța  $\vec{F}$ , pe distanța  $d$ ;
- lucrul mecanic efectuat de forța de frecare pe distanța considerată;
- energia cinetică a corpului, după ce a parcurs distanța  $d$ ;
- puterea medie dezvoltată de forța  $\vec{F}$ .



## EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2024

## Simulare județeană

## 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 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. Într-o transformare izobară în care densitatea unei cantități de gaz ideal se dublează, temperatura:

- a. scade de 4 ori                      b. crește de 2 ori                      c. scade de 2 ori                      d. se menține constantă  
**(3p)**

2. Doi moli de gaz ideal monoatomic ( $C_V = \frac{3}{2}R$ ) sunt supuși unei transformări adiabatice, în cursul căreia temperatura s-a modificat de la  $T_1=400\text{K}$  la  $t_2=277^\circ\text{C}$ . Lucrul mecanic schimbat de gaz cu exteriorul are valoarea:

- a. – 3739,50J                      b. 3739,50J                      c. 3741,50J                      d. -3741,50J                      **(3p)**

3. Energia internă a unei cantități 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 adiabatice. **(3p)**

4. Expresia  $\Delta U = \nu C_V \Delta T$  este valabilă:

- a. în procesele în care  $Q \neq 0$ ;  
b. numai în procesele izoterme ale gazului ideal;  
c. în orice proces termodinamic suferit de gazul ideal;  
d. numai în procesele izocore ale gazului ideal. **(3p)**

5. Masa unei cantități de apă ( $\mu = 18 \text{ kg/kmol}$ ) care conține  $1,2046 \cdot 10^{23}$  molecule este:



a. 3,6kg

b. 7,2kg

c. 7,2g

d. 3,6g

(3p)

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

Într-un recipient închis de volum constant se află o masă  $m=6\cdot 10^{-3}$  kg de hidrogen molecular (de masă molară  $\mu = 2\text{kg/kmol}$ ), la temperatura  $t_1=-73^\circ\text{C}$  și la presiunea  $p_1=2\cdot 10^5\text{N/m}^2$ . Prin încălzire, temperatura gazului crește până la valoarea  $t_2=527^\circ\text{C}$ . Determinați:

- numărul de moli de gaz din vas;
- volumul recipientului;
- variația relativă a presiunii gazului;
- masa de gaz ce trebuie scoasă din recipientul menținut la temperatura  $t_2$ , astfel încât presiunea să redevină egală cu  $p_1$ .

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

O masă dată de azot trece din starea inițială, caracterizată de presiunea  $p_1=10^5\text{N/m}^2$  și volumul  $V_1=5\cdot 10^{-3}\text{m}^3$ , în starea finală, caracterizată de presiunea  $p_3=3\cdot 10^5\text{N/m}^2$  și volumul  $V_3=2\cdot 10^{-3}\text{m}^3$ , printr-o succesiune de două procese: o transformare izocoră, urmată de o transformare izobară. Știind căldura molară la volum constant  $C_v = \frac{5}{2}R$ , determinați:

- căldura molară la presiune constantă;
- variația energiei interne a azotului, la trecerea din starea inițială în cea finală;
- căldura totală schimbată de gaz cu mediul exterior, la trecerea din starea 1 în starea 3;
- lucrul mecanic schimbat de gaz cu mediul exterior, în cele două procese.



## EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2024

## Simulare județeană

## 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 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru 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 a coeficientului termic al rezistivității electrice este:

- a. K                      b.  $s^{-1}$                       c.  $grad^{-1}$                       d. adimensional                      **(3p)**

2. Într-un circuit de curent continuu, puterea debitată în circuitul exterior are valoarea maximă  $P_{max}=20W$ , atunci când rezistența externă este  $R=500\Omega$ . Tensiunea electromotoare a sursei are valoarea:

- a. 0,4V                      b. 4V                      c. 100V                      d. 200V                      **(3p)**

3. Două baterii, având, fiecare, t.e.m.  $E$  și rezistența interioară  $r$  sunt conectate în paralel și debitează pe un consumator cu rezistența  $R$ . Intensitatea curentului electric prin rezistorul având rezistența  $R$  este:

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

4. Un reșou electric cu rezistența electrică  $R=100\Omega$  este alimentat la tensiunea  $U=200V$ , un timp  $\Delta t=1h$ . Căldura degajată în acest timp are valoarea:

- a.  $2,44 \cdot 10^4 J$                       b.  $4,44 \cdot 10^2 J$                       c.  $7,22 \cdot 10^5 J$                       d.  $1,44 \cdot 10^6 J$                       **(3p)**

5. O baterie având tensiunea electromotoare egală cu 10V este conectată la bornele unui rezistor. Un voltmetru ideal conectat la bornele sursei indică 8V. Randamentul transferului de putere în circuitul exterior are valoarea:

- a. 0,2                      b. 0,4                      c. 0,8                      d. 0,6                      **(3p)**

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

O baterie este formată din 4 generatoare identice, având fiecare t.e.m.  $E = 2V$  și rezistența internă  $r = 2\Omega$ . Generatoarele sunt grupate câte două în paralel, iar cele două grupări paralele sunt conectate în serie. Bateria alimentează un circuit format din rezistorul având rezistența electrică  $R_1 = 3\Omega$ , legat în serie cu gruparea paralelă a rezistoarelor având rezistențele electrice  $R_2 = R_3 = 6\Omega$ . Determinați:



- 
- a. t.e.m. echivalentă și rezistența interioară echivalentă a bateriei;
  - b. rezistența electrică a circuitului exterior;
  - c. intensitatea curentului electric prin ramura principală;
  - d. aria secțiunii transversale a firului conductor ce are rezistența electrică  $R_1=3\Omega$ , lungimea  $l=90m$  și este confecționat dintr-un material cu rezistivitatea  $\rho=10^{-7}\Omega m$ .

**III. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

O baterie cu tensiunea electromotoare  $E=60V$  are conectat la borne montajul paralel al rezistorilor ohmici având rezistențele  $R_1$  și  $R_2$ , astfel încât  $R_1/R_2=4$ . Tensiunea la bornele sursei este  $50V$ , iar intensitatea curentului bateriei este  $2,5A$ . Determinați:

- a. rezistența echivalentă a celor două rezistoare și rezistența internă a sursei;
- b. intensitățile curenților electrici prin cele două rezistoare;
- c. puterile electrice disipate în fiecare dintre cele două rezistoare.



## EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2024

## Simulare județeană

## 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 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

**D. OPTICĂ**

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

1. Un elev se privește într-o oglindă plană. Ca să se vadă în întregime, este nevoie ca înălțimea oglinzii să fie:

- a. cel puțin egală cu înălțimea elevului;
- b. cel puțin dublă față de înălțimea elevului;
- c. cel puțin jumătate din înălțimea elevului;
- d. egală cu distanța dintre ochii elevului și pantofii acestuia. **(3p)**

2. Adâncimea unui pârâu cu apa limpede pare:

- a. dependentă de înălțimea de la care se face observația;
- b. întotdeauna mai mare decât în realitate;
- c. întotdeauna aceeași, ca și în realitate;
- d. întotdeauna mai mică decât în realitate. **(3p)**

3. Cum se modifică distanța focală a unei lentile, atunci când o introducem într-un lichid al cărui indice de refracție este egal cu cel al lentilei?

- a. devine infinită
- b. își schimbă semnul
- c. devine zero
- d. nu se modifică **(3p)**

4. Un fascicul de lumină provenind de la un dispozitiv laser, plasat în interiorul unui lichid cu indicele de refracție  $n = \sqrt{2}$  este incident pe suprafața de separare lichid – aer. În această situație, valoarea unghiului limită este:

- a.  $30^\circ$
- b.  $45^\circ$
- c.  $60^\circ$
- d.  $90^\circ$  **(3p)**

5. Dacă unghiul dintre direcția razei incidente și suprafața pe care se reflectă aceasta este  $30^\circ$ , unghiul dintre raza incidentă și raza reflectată este:

- a.  $30^\circ$
- b.  $60^\circ$
- c.  $90^\circ$
- d.  $120^\circ$  **(3p)**



**II. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

O lentilă biconvexă, subțire, are razele de curbură  $R_1 = -R_2 = 12\text{cm}$  și distanța focală în aer,  $f = 12\text{cm}$ . Determinați:

- indicele de refracție al materialului din care este confecționată lentila;
- distanța focală a lentilei, când este introdusă într-un mediu transparent cu indicele de refracție  $n_1 = 1,36$ ;
- distanța focală a unei alte lentile, care trebuie alipită de prima lentilă, pentru a se obține un sistem optic centrat, având convergența  $C = -2$  dioptrii.

**III. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

Un vas cilindric cu un diametru suficient de mare, având adâncimea  $h = 20\text{cm}$ , este umplut cu lichid transparent având indicele de refracție  $n = 1,41 \cong \sqrt{2}$ . Pe fundul vasului se află o sursă de lumină având dimensiuni mici. O rază de lumină care provine de la sursă ajunge la suprafața lichidului sub un unghi de  $30^\circ$  față de verticală. Se observă că o parte din lumină se reflectă și alta se refractă.

- Indicați mersul razei de lumină în cele două medii.
- Calculați unghiul, față de verticală, sub care iese raza de lumină în aer. Se cunoaște  $n_{\text{aer}} = 1$ .
- Determinați distanța față de sursă la care ajunge, pe fundul vasului, raza de lumină reflectată.
- Calculați valoarea unghiului de incidență al unei raze de lumină pe suprafața lichidului astfel încât, după refracție, raza să se propage de-a lungul suprafeței lichidului.