

Simulare județeană - Examenul de bacalaureat național, Ianuarie 2022

Proba E. d)

FIZICĂ

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 zece puncte din oficiu.

• Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

A. MECANICĂ

Varianta 1

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. Ținând cont că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, energia cinetică a unui punct material de masă m are expresia:

a. $\frac{m \cdot v}{2}$ b. $m \cdot v$ c. $m \cdot g \cdot h$ d. $\frac{m \cdot v^2}{2}$ (3p)

2. Unitatea de măsură în S.I. a forței este:

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

3. Conform legilor frecării la alunecare, forța de frecare la alunecare dintre un corp și o suprafață plană pe care acesta se mișcă depinde de:

a. aria suprafețelor aflate în contact b. rugozitatea suprafețelor aflate în contact c. mărimea forței de tracțiune exercitată asupra corpului d. mărimea vitezei corpului (3p)

4. Lucrul mecanic efectuat de un copil care ia un măr de 100g de pe masă și îl ridică la nivelul gurii sale care este situată la 50cm deasupra mesei este:

a. $0,005\text{J}$ b. $0,05\text{J}$ c. $0,5\text{J}$ d. 500J (3p)

5. Un corp este ridicat cu viteză constantă de-a lungul unui plan înclinat care formează unghiul $\alpha=45^\circ$. Randamentul planului înclinat are valoarea $\eta=80\%$. Coeficientul de frecare dintre corp și plan este:

a. $0,25$ b. $0,35$ c. $0,45$ d. $0,75$ (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un corp cu masa m este lansat în sus de-a lungul unui plan înclinat care formează unghiul $\alpha = 45^\circ$ cu orizontala, cu viteza inițială $v_0=6\text{m/s}$. Mișcarea se face cu frecare, coeficientul de frecare la alunecare între corp și planul înclinat fiind $\mu=0,2$. După ce a ajuns în punctul de înălțime maximă, corpul coboară cu viteza inițială nulă.

- Reprezentați grafic forțele care acționează asupra corpului, în timpul urcării;
- Determinați accelerația cu care urcă corpul;
- Determinați timpul necesar corpului pentru a ajunge la înălțimea maximă;
- Determinați accelerația cu care coboară corpul.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un elev aflat într-un turn, la înălțimea $h=20\text{m}$ față de sol, aruncă vertical în sus, cu viteza $v_0=10\text{m/s}$, un corp de dimensiuni mici, având masa $m=0,2\text{kg}$. Se neglijează interacțiunea corpului cu aerul, iar energia potențială gravitațională a sistemului corp-Pământ se consideră nulă la nivelul solului.

Calculați:

- energia cinetică a corpului în momentul aruncării acestuia;
- lucrul mecanic efectuat de greutatea corpului din momentul aruncării acestuia și până la atingerea solului;
- energia potențială gravitațională în momentul în care viteza corpului are valoarea $v_1 = 20\text{m/s}$;
- variația impulsului corpului din momentul aruncării și până la atingerea vitezei v_1 .

Simulare județeană - Examenul de bacalaureat național, Ianuarie 2022

Proba E. d)

FIZICĂ

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 zece puncte din oficiu.

• Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Varianta 1

Numărul lui Avogadro: $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, $R = 8,31 \text{ J} / (\text{mol} \cdot \text{K})$. Între parametrii de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu \cdot R \cdot T$

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

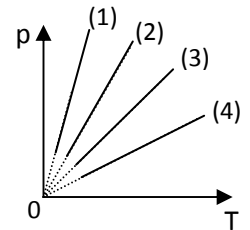
1. Unitatea de măsură în S.I. pentru presiune este:

- a. *torr* b. *atm* c. *Pa* d. *mm coloanaHg* (3p)

2. Într-un rezervor se găsesc 2 moli de heliu la temperatura de 20°C. Presupunând că heliul se comportă ca un gaz ideal, energia internă a sistemului este: (3p)

- a. $U \cong 7200 \text{ J}$ b. $U \cong 7300 \text{ J}$ c. $U \cong 7400 \text{ J}$ d. $U \cong 7500 \text{ J}$

3. Dintre transformările izocore ale unei mase de gaz considerat ideal, reprezentate grafic în figura alăturată, cea care se desfășoară la volumul cel mai mare corespunde graficului:



- a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 (3p)

4. Presupunând cunoscute densitatea ρ și masa molară (μ_{H_2O}) a apei în stare lichidă, numărul de molecule dintr-un volum V de apă este:

- a. $\frac{N_A \cdot \rho}{\mu \cdot V}$ b. $\frac{N_A \cdot V}{\mu \cdot \rho}$ c. $\frac{N_A \cdot \rho \cdot V}{\mu}$ d. $\frac{\mu}{N_A \cdot \rho \cdot V}$ (3p)

5. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în SI a mărimii fizice exprimate prin produsul $\nu \cdot C_V \cdot \Delta T$ este:

- a. J b. mol c. K d. °C (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

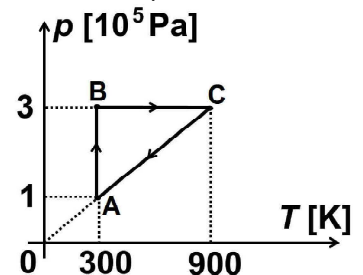
Într-un vas de volum constant $V = 5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ se află un amestec gazos format din $N_1 = 10^{23}$ molecule de oxigen ($\mu_{O_2} = 32 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$), $N_2 = 4 \cdot 10^{23}$ molecule de azot ($\mu_{N_2} = 28 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$) și $N_3 = 5 \cdot 10^{23}$ molecule de heliu ($\mu_{He} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$) la temperatura $T = 400 \text{ K}$. Calculați:

- a. masa molară a amestecului;
b. presiunea amestecului;
c. densitatea amestecului;
d. temperatura la care presiunea din vas scade cu $f = 20\%$.

III. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

O cantitate $\nu = 1 \text{ mol}$ de gaz ideal monoatomic ($C_V = 1,5R$) evoluează după ciclul termodinamic reprezentat în coordonate $p-T$ în graficul alăturat. Se cunoaște $\ln 3 \cong 1,1$.

- a. Reprezentați ciclul termodinamic în coordonate $p-V$.
b. Calculați lucrul mecanic total schimbat de gaz cu mediul exterior în decursul unui ciclu.
c. Determinați căldura cedată de gaz mediului exterior în decursul unui ciclu.
d. Determinați randamentul unui motor termic ce ar funcționa după ciclul descris.



Simulare județeană - Examenul de bacalaureat național, Ianuarie 2022

Proba E. d)

FIZICĂ

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 zece puncte din oficiu.

• Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU

Varianta 1

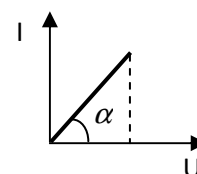
I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

1. Știind că simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a raportului P/R este :

- a. $V \cdot \Omega^1$ b. $V \cdot A^2$ c. $W \cdot \Omega^{-2}$ d. A^2 (3p)

2. Dependența intensității curentului electric ce străbate un rezistor de tensiunea aplicată la capetele acestuia este ilustrată în figura alăturată. Rezistența electrică este:

- a. $tg\alpha$ b. $ctg\alpha$ c. $cos\alpha$ d. $sin\alpha$ (3p)



3. Patru rezistoare identice, cu rezistența electrică de 400Ω , sunt conectate în paralel. Rezistența electrică echivalentă corespunzătoare grupării paralele este egală cu:

- a. 1600Ω b. 800Ω c. 100Ω d. 50Ω (3p)

4. Randamentul unui circuit electric simplu are expresia:

- a. $\frac{R}{R+r}$ b. $\frac{1}{R+r}$ c. $\frac{R+r}{R}$ d. $\frac{r}{R+r}$ (3p)

5. Dacă un conductor cu rezistența R este parcurs în timpul t de o sarcină electrică q , atunci tensiunea electrică la capetele conductorului este:

- a. $U = \frac{t}{q \cdot R}$ b. $U = q \cdot R \cdot t$ c. $U = \frac{q \cdot t}{R}$ d. $U = \frac{q \cdot R}{t}$ (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

La bornele unei baterii formată din $n = 15$ elemente legate în serie, fiecare având tensiunea electromotoare $E = 2V$ și rezistența internă $r = 0,1\Omega$, se conectează o grupare paralel formată dintr-un rezistor cu rezistența $R_1 = 35\Omega$ și un fir de rezistență $R_2 = 15 \Omega$ și secțiune $S = 3 \cdot 10^{-7} m^2$. Rezistivitatea electrică a materialului din care este confecționat firul are valoarea $\rho = 2 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot m$. Calculați:

- a. lungimea firului;
b. tensiunea electrică la capetele firului;
c. sarcina electrică ce trece prin rezistorul R_1 în timpul $t = 5s$.
d. rezistența firului la temperatura $t_0 = 0^\circ C$, dacă firul are rezistența $R_2 = 15 \Omega$, la temperatura $t = 2000^\circ C$, coeficientul termic al rezistivității metalului din care este confecționat firul fiind $\alpha = 4 \cdot 10^{-3} K^{-1}$. Se neglijează modificarea dimensiunilor firului la creșterea temperaturii.

III. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

Două rezistoare, cu rezistențele electrice R_1 și R_2 , sunt conectate în serie la bornele unui generator electric cu tensiunea electromotoare $E = 12 V$ și rezistență interioară nenulă. În intervalul de timp $\Delta t = 2 min$, energia disipată în cele două rezistoare este $W = 1,44 kJ$, distribuindu-se astfel: o fracțiune $f = 25\%$ în rezistorul R_1 , iar restul în rezistorul R_2 . Tensiunea la bornele rezistorului R_1 are valoarea $U_1 = 1,5 V$.

Calculați:

- 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 al energiei de la sursă la cele două rezistoare.

Simulare județeană - Examenul de bacalaureat național, Ianuarie 2022

Proba E. d)

FIZICĂ

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 zece puncte din oficiu.

• Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

D. OPTICĂ

Varianta 1

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.. Expresia matematică a convergenței unei lentile subțiri cu indicele de refracție absolut n , aflată într-un lichid, este:

(3p)

a. $\frac{1}{C} = (n-1) \cdot \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$ b. $\frac{1}{C} = \left(\frac{n}{n_{\text{lichid}}} - 1 \right) \cdot \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$ c. $C = (n-1) \cdot \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$ d. $C = \left(\frac{n}{n_{\text{lichid}}} - 1 \right) \cdot \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$

2. Una dintre afirmațiile următoare este **falsă**:

- | | | | |
|--|---|---|--|
| a. convergența unei lentile se măsoară în dioptrii | b. lentilele divergente formează atât imagini virtuale cât și imagini reale | c. imaginea formată prin ochi este reală, răsturnată și mai mică decât obiectul | d. o lentilă convergentă transformă un fascicul paralel într-un fascicul convergent. |
|--|---|---|--|

(3p)

3. Pentru a realiza un sistem afocal (telescopic) cu o lentilă convergentă cu distanța focală $f_1=25$ cm și cu o lentilă divergentă cu convergența $C_2=-5$ dioptrii trebuie centrate și așezate una față de alta la o distanță de:

- a. 45 cm b. 30 cm c. 15 cm d. 5 cm **(3p)**

4. O rază de lumină venind din aer (indicele de refracție al aerului este 1) intră în sticlă sub un unghi de incidență $i=60^\circ$, unghiul de refracție fiind $r=30^\circ$. Viteza de propagare a luminii în sticlă este de aproximativ:

- a. $1,51 \cdot 10^8$ m/s b. $1,73 \cdot 10^8$ m/s c. $2,52 \cdot 10^8$ m/s d. $2,99 \cdot 10^8$ m/s **(3p)**

5. Dacă o lentilă este introdusă într-un lichid al cărui indice de refracție este egal cu cel al lentilei, atunci distanța focală a lentilei:

(3p)

- a. devine infinită b. nu se modifică c. se anulează d. nu se poate preciza

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O lentilă subțire plan convexă confecționată din sticlă optică, cu raza de curbură a suprafeței sferice de 16,7 cm, este utilizată pentru a proiecta pe un ecran imaginea unui obiect liniar așezat perpendicular pe axa optică principală (sistemul se află în aer). Dacă obiectul este plasat la 40 cm de lentilă, imaginea obținută pe ecran este de cinci ori mai mare decât obiectul.

- a. Realizați un desen în care să evidențiați mersul razelor de lumină pentru construcția imaginii prin lentilă, în situația descrisă de problemă.
 b. Determinați distanța focală a lentilei plan convexe.
 c. Determinați indicele de refracție al sticlei optice din care este confecționată lentila.
 d. Justificați dacă imaginea unui obiect plasat la o distanță egală cu 20 cm în fața lentilei plan convexe este reală sau virtuală.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un dispozitiv Young are distanța între cele două fante $2\ell = 2$ mm, iar distanța de la planul fantelor la un ecran așezat paralel cu planul fantelor este $D = 80$ cm. Se iluminează fantele cu radiație monocromatică cu $\lambda = 625$ nm provenită de la o sursă plasată pe axa de simetrie a sistemului.

- a. Calculați valoarea interfranței;
 b. Ecranul se poziționează la distanța $D' = 240$ cm față de planul fantelor. Calculați variația relativă a interfranței;
 c. Se umple spațiul dintre fante și ecran cu apă. Indicele de refracție al apei este $n_s=4/3$. Calculați valoarea vitezei luminii în apă;
 d. Distanța dintre planul fantelor și ecran rămâne $D' = 240$ cm. Calculați valoarea interfranței după introducerea apei în spațiul dintre fante și ecran.