

Examenul de bacalaureat național 2018

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.

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. Viteza de $7,2 \text{ km/h}$ exprimată în funcție de unități de măsură fundamentale din S.I. corespunde valorii:

- a. $7,2 \text{ m/s}$ b. $3,6 \text{ m/s}$ c. 2 m/s d. 1 m/s (3p)

2. Simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manualele de fizică. Legea lui Hooke poate fi scrisă sub forma:

- a. $\Delta \ell = \frac{F}{S_0} \cdot \frac{\ell_0}{E}$ b. $\Delta \ell = E \cdot \frac{F}{\ell_0} \cdot S_0$ c. $\Delta \ell = E \cdot \frac{S_0 \cdot \ell_0}{F}$ d. $\Delta \ell = \frac{S_0 \cdot \ell_0}{E \cdot F}$ (3p)

3. Simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică. Unitatea de măsură a mărimii fizice exprimate prin produsul $F \cdot v$ este:

- a. J b. N c. $\text{N} \cdot \text{s}$ d. W (3p)

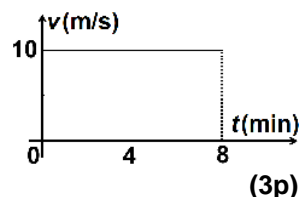
4. O piatră având masa $m = 0,1 \text{ kg}$ este lăsată să cadă liber, de la înălțimea de 1 m față de nivelul la care energia potențială gravitațională se consideră nulă. În momentul în care este lăsată să cadă, energia mecanică totală a pietrei este:

- a. 1 J b. 1 W c. 10 J d. 10 W (3p)

5. În figura alăturată este reprezentată dependența de timp a vitezei unui mobil.

Distanța parcursă de mobil în primele 4 min este:

- a. 3600 m
b. 2400 m
c. 900 m
d. 100 m



II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un corp, având masa $m = 1 \text{ kg}$, urcă **uniform** de-a lungul unui plan înclinat, sub acțiunea unei forțe \vec{F} paralele cu planul înclinat. Planul înclinat formează unghiul $\alpha = 30^\circ$ cu orizontala. Forța de frecare la alunecare dintre corp și suprafața planului înclinat are valoarea $F_f = 5 \text{ N}$.

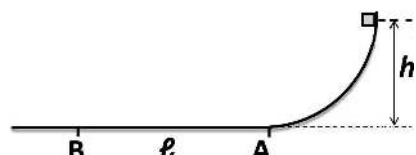
- a. Reprezentați forțele ce acționează asupra corpului în timpul urcării pe planul înclinat.
b. Determinați valoarea forței de tracțiune \vec{F} .
c. Calculați valoarea coeficientului de frecare la alunecare dintre corp și suprafața planului înclinat.
d. Determinați valoarea accelerației corpului în timpul urcării pe planul înclinat sub acțiunea unei forțe de tracțiune $\vec{F}' = 1,2 \cdot \vec{F}$ care înlocuiește forța \vec{F} .

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un corp de dimensiuni neglijabile, având masa $m = 200 \text{ g}$, este lăsat să alunece liber pe o suprafață curbă fără frecare, de la înălțimea $h = 45 \text{ cm}$, ca în figura alăturată. Suprafața curbă se continuă cu un plan orizontal AB pe care corpul se mișcă cu frecare, coeficientul de frecare la alunecare fiind $\mu = 0,2$. Punctul B se află la distanța $\ell = 2 \text{ m}$ față de punctul A. Determinați:

- a. energia potențială gravitațională inițială, considerând că energia potențială gravitațională este nulă pe planul orizontal AB;
b. valoarea vitezei corpului la trecerea prin punctul A;
c. lucrul mecanic efectuat de forța de frecare pe porțiunea AB;
d. energia cinetică a corpului la trecerea prin punctul B.



Examenul de bacalaureat național 2018

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

Varianta 1

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 mărimilor fizice și ale unităților de măsură fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii exprimate prin raportul $\frac{U}{\nu C_V}$ este:

- a. K b. $\frac{\text{J}}{\text{K}}$ c. $\frac{\text{J}}{\text{mol}}$ d. mol (3p)

2. O cantitate constantă de gaz ideal se destinde adiabatic. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, relația corectă pentru această transformare este:

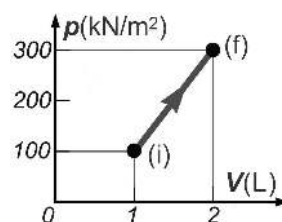
- a. $Q > 0$ b. $\Delta U > 0$ c. $\Delta U = 0$ d. $Q = 0$ (3p)

3. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, relația dintre capacitatea calorică C și căldura specifică c este:

- a. $C = \frac{c}{m}$ b. $C = \frac{\nu}{c}$ c. $C = m \cdot c$ d. $C = \nu \cdot c$ (3p)

4. În graficul din figura alăturată este reprezentată dependența presiunii unui gaz, considerat ideal, de volumul acestuia. În cursul procesului cantitatea de gaz rămâne constantă. Presiunea maximă atinsă de gaz în acest proces are valoarea:

- a. 200 N/m^2
b. 300 N/m^2
c. $2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$
d. $3 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$



(3p)

5. O cantitate de gaz, considerat ideal, se destinde la temperatură constantă efectuând lucrul mecanic $L = 100 \text{ J}$. Căldura primită de gaz în cursul acestui proces este egal cu:

- a. 200 J b. 100 J c. 0 J d. -100 J (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O butelie cu volumul $V = 8,31 \text{ dm}^3$ conține un amestec gazos format din $\nu_1 = 1,5 \text{ mol}$ de oxigen ($\mu_1 = 32 \text{ g/mol}$) și $\nu_2 = 0,5 \text{ mol}$ de heliu ($\mu_2 = 4 \text{ g/mol}$). Amestecul se află la temperatura $T = 300 \text{ K}$ și poate fi considerat gaz ideal. Determinați:

- a. numărul de molecule de oxigen;
b. masa de heliu;
c. presiunea amestecului gazos din butelie;
d. densitatea amestecului gazos din butelie.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O cantitate $\nu = 0,24 \text{ mol}$ ($\equiv \frac{2}{8,31} \text{ mol}$) de gaz ideal monoatomic ($C_V = 1,5R$) aflată inițial în starea (1) în care temperatura are valoarea $t_1 = 27^\circ\text{C}$ este încălzită la volum constant până în starea (2) în care temperatura gazului devine $T_2 = 2T_1$. Din starea (2) gazul se destinde izoterm, până în starea (3) în care $p_3 = p_1$. Se cunoaște $\ln 2 \approx 0,7$.

- a. Reprezentați transformările $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ în coordonate $p - V$.
b. Determinați variația energiei interne a gazului în procesul $1 \rightarrow 2$.
c. Calculați lucrul mecanic schimbat de gaz cu mediul exterior în procesul $2 \rightarrow 3$.
d. Determinați căldura primită de gaz în procesul $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$.

Examenul de bacalaureat național 2018

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.

C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU

Varianta 1

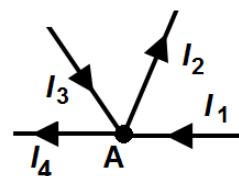
I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

1. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. pentru sarcina electrică este:

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

2. Pentru nodul de rețea A din figura alăturată legea I a lui Kirchhoff poate fi scrisă sub forma:

- a. $I_3 + I_4 = I_1 + I_2$
b. $I_2 + I_4 = I_1 + I_3$
c. $I_1 + I_4 = I_2 + I_3$
d. $I_3 + I_2 + I_1 = I_4$



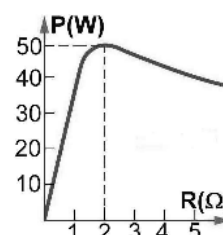
(3p)

3. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, rezistența electrică a unui conductor metalic liniar poate fi exprimată prin:

- a. $\frac{\rho \ell}{S}$ b. $\frac{\rho S}{\ell}$ c. $\frac{S \ell}{\rho}$ d. $\rho S \ell$ (3p)

4. La bornele unei surse de tensiune constantă este conectat un consumator a cărui rezistență electrică poate fi variată. În graficul din figura alăturată este reprezentată dependența puterii electrice disipate pe consumator în funcție de rezistența acestuia. Puterea maximă furnizată consumatorului este egală cu:

- a. 100 W
b. 50 W
c. 25 W
d. 2 W



(3p)

5. Un calorifer electric are parametri nominali $U = 220V$ și $I = 10A$. Energia consumată de calorifer în regim nominal de funcționare, în intervalul de timp $\Delta t = 10min$, are valoarea:

- a. 1,32 kJ b. 22 kJ c. 1,32 MJ d. 22 MJ (3p)

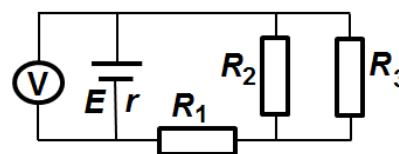
II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

În figura alăturată este reprezentată schema unui circuit electric. Rezistențele electrice ale celor trei rezistoare au valorile $R_1 = 15 \Omega$, $R_2 = 40 \Omega$ și $R_3 = 60 \Omega$. Tensiunea electromotoare a generatorului este $E = 40V$, iar voltmetrul ideal V din circuit ($R_V \rightarrow \infty$) indică tensiunea

$U = 39V$. Determinați:

- a. rezistența electrică echivalentă a grupării formate din cele trei rezistoare;
b. intensitatea curentului electric prin generator;
c. intensitatea curentului electric prin rezistorul R_2 ;
d. rezistența interioară a generatorului.



(15 puncte)

La bornele unei baterii este conectat un consumator cu rezistența electrică R_1 . Puterea disipată pe consumatorul R_1 este $P_1 = 40,5W$, iar tensiunea la bornele bateriei este $U_1 = 27V$. Se înlocuiește consumatorul R_1 cu un consumator cu rezistența electrică R_2 . Puterea disipată în acest caz pe consumatorul R_2 este $P_2 = 62,5W$, iar tensiunea la bornele bateriei este $U_2 = 25V$.

- a. Determinați intensitățile curenților electrici prin cei doi consumatori.
b. Calculați rezistențele electrice ale celor doi consumatori.
c. Determinați tensiunea electromotoare a bateriei, considerând că rezistența sa interioară este $r = 2 \Omega$.
d. Se leagă cei doi consumatori în serie, iar gruparea astfel formată se conectează la bornele bateriei. Calculați puterea disipată pe gruparea serie formată din cei doi consumatori.

Examenul de bacalaureat național 2018

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.

D. OPTICĂ

Varianta 1

Se consideră: viteza luminii în vid $c = 3 \cdot 10^8$ m/s.

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

1. Dioptria reprezintă valoarea convergenței unei lentile având distanța focală egală cu:

- a. 1 nm b. 1 μ m c. 1 mm d. 1 m (3p)

2. Simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică. Legea a doua a reflexiei luminii poate fi scrisă sub forma:

- a. $i < r$ b. $i = r$ c. $i > r$ d. $n_1 \cdot \sin i = n_2 \cdot \sin r$ (3p)

3. Unitatea de măsură în S.I. a energiei unui foton este:

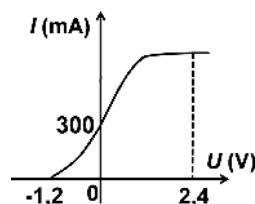
- a. J b. W c. $J \cdot s^{-1}$ d. $J \cdot s$ (3p)

4. Imaginea unui obiect printr-o lentilă subțire este dreaptă și are înălțimea de trei ori mai mare decât înălțimea obiectului. Mărirea liniară transversală are valoarea:

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

5. În cadrul unui experiment se studiază efectul fotoelectric extern produs pe catodul unei celule fotoelectrice. Dependența intensității curentului în funcție de tensiunea aplicată electrozilor celulei fotoelectrice este reprezentată în figura alăturată. Modulul tensiunii de stopare a celor mai rapizi electroni emiși are valoarea de:

- a. 0 V
b. 0,03 V
c. 1,2 V
d. 2,4 V



(3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O lentilă subțire, convergentă, cu distanța focală $f = 8$ cm, formează o imagine reală a unui obiect luminos liniar. Obiectul real este așezat perpendicular pe axa optică principală, la 16 cm față de lentilă.

- Realizați un desen în care să evidențiați construcția imaginii prin lentilă în situația descrisă.
- Calculați convergența lentilei.
- Calculați distanța dintre lentilă și imaginea obiectului.
- Precizați dacă imaginea obiectului este dreaptă sau răsturnată, precum și dacă este mărită, micșorată sau de înălțime egală cu a obiectului. Justificați răspunsul pe baza valorii măririi liniare transversale.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O rază de lumină iese din apă ($n_{\text{apă}} = \frac{4}{3}$) în aer ($n_{\text{aer}} = 1$). Unghiul de incidență este $i = 30^\circ$. Se consideră

$\sin 41^\circ 81' = 0,667$.

- Realizați un desen în care să ilustrați mersul razelor de lumină prin apă și prin aer, să marcați și să notați unghiurile de incidență, de reflexie și de refracție.
- Calculați viteza luminii în apă.
- Calculați valoarea unghiului de refracție la trecerea razei de lumină din apă în aer.
- Determinați valoarea unghiului de deviație al razei de lumină la trecerea din apă în aer (unghiul format de direcția razei incidente cu direcția razei refractate).