

Examenul național de bacalaureat 2021

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. MECHANIKA

Testul 3

A gravitaációs gyorsulást tekintünk $g = 10\text{m/s}^2$ értékűnek.

I. Az 1-5 kérdések esetén írja a vizsgalapra a helyes válasz betűjelét!

(15 pont)

1. A gyorsulás mértékegysége a következő alakban írható fel:

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

2. Egy a vízszintessel α szöget bezáró lejtő mentén egy kis méretű súlyos test súrlódásmentesen mozog. A lejtőre a test részéről ható merőleges nyomóerőnek a kifejezése:

- a. $N = mg \cos \alpha$ b. $N = mg \sin \alpha$ c. $N = mg \tan \alpha$ d. $N = mg$ **(3p)**

3. Egy test mozgási energiája $E_c = 10 \text{ J}$ és sebessége $v = 1 \text{ m/s}$. A test tömege:

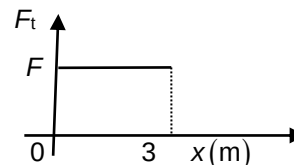
- a. 1 kg b. 5 kg c. 10 kg d. 20 kg **(3p)**

4. Ha egy testre ható eredő erő értéke nulla, akkor a test:

- a. nullától különböző állandó gyorsulással rendelkezik
b. egyenes vonalú egyenletes mozgást végez, vagy nyugalmi állapotban található
c. egyenes vonalú egyenletesen gyorsuló mozgást végez
d. csak nyugalmi állapotban lehet **(3p)**

5. Egy test vízszintes érdes felületen egyenes vonalú egyenletes mozgást végez egy vízszintes irányú húzóerő hatására. A mellékelt grafikonon a húzóerő változása van ábrázolva a test helyzete függvényében. A húzóerő által a három méteres elmozdulás során végzett mechanikai munka értéke $L = 6 \text{ J}$. A húzóerő értéke:

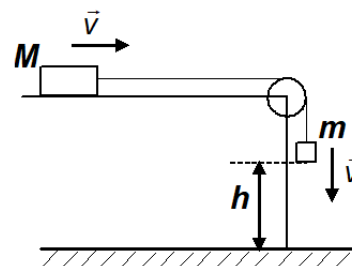
- a. 2 N b. 3 N c. 6 N d. 18 N **(3p)**



II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $M = 0,4\text{kg}$ és egy $m = 0,1\text{kg}$ tömegű testet egy nyújthatatlan és elhanyagolható tömegű szálal kötünk össze, amely egy súrlódásmentes, tehetetlenség nélküli csigán vezetünk keresztül. Az M tömegű test és a vízszintes felület közötti csúszó súrlódási együttható értéke $\mu = 0,25$. Amikor a m tömegű test a talajtól $h = 0,5\text{m}$ magasságban található, a két testből álló rendszernek egy olyan rövid löketet adunk, amely által sebességének értéke $v = 1\text{m/s}$ lesz, az ábrán jelzett irányba. Határozza meg:

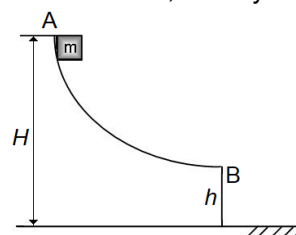


- a. a rendszer gyorsulásának értékét mielőtt az m test elérné a talajt;
b. a szálban ható feszítőerő értékét mielőtt az m test elérné a talajt;
c. a rendszer mozgásának idejét a v sebességgel való elindításától kezdve, amíg az m test eléri a talajt;
d. az M tömegű test által megállásáig megtett út hosszát, ha a szál és a vízszintes felületet elegendő hosszúságú ahhoz, hogy ez a test megálljon mielőtt a csigához érne.

III. Oldja meg a következő feladatot!

(15 pont)

Egy sima vályúban $H = 4,0\text{m}$ magasságból szabadon engedünk egy kis méretű testet, amelynek tömege $m = 250 \text{ g}$ (lásd a mellékelt ábrát). A test súrlódásmentesen csúszik le és a B pontban vízszintes irányú sebességgel hagyja el a vályút, a talajtól $h = 1,0\text{m}$ magasságban. Tekintsük a gravitaációs helyzeti energia értékét nullának a talaj szintjén. Határozza meg:



- a. a test gravitaációs helyzeti energiájának értékét az A pontban
b. a súlyerő által végzett mechanikai munka értékét az A pontból a B-be való elmozdulás közben;
c. a test mozgási energiájának értékét a B pontban;
d. a test sebességének értékét a talajjal való ütközése előtti pillanatban.

Examenul național de bacalaureat 2021

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. TERMODINAMIKA

Testul 3

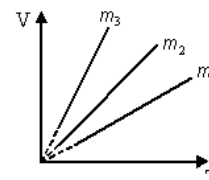
Ismeret az Avogadro-szám $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, az egyetemes gázállandó $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Az ideális gáz

állapothatározói között egy adott állapotban a következő összefüggés áll fenn: $p \cdot V = \nu RT$.

I. Az 1-5 kérdések esetén írja a vizsgalapra a helyes válasz betűjelét!

(15 pont)

1. Ugyanazon ideális gáz három különböző tömegű rendszerei egyenként ugyanazon állandó nyomásértéken szenvednek egy-egy állapotváltozást. A mellékelt ábrán a térfogat hőmérsékletfüggését elemezve a három gázrendszer tömegei között a következő kapcsolat áll fenn:



a. $m_1 = m_2 = m_3$

b. $m_1 > m_2 > m_3$

c. $m_2 > m_3 > m_1$

d. $m_3 > m_2 > m_1$.

(3p)

2. Egy $m_1 = 1 \text{ kg}$ tömegű víz $t_1 = 25^\circ\text{C}$ -ről $t_2 = 35^\circ\text{C}$ -ra való melegítéséhez, ugyanannyi hőmennyiségre van szükség, mint egy ismeretlen test $\Delta t = 100^\circ\text{C}$ -al való felmelegítéséhez. Figyelembe véve, hogy a víz fajhőjének értéke $c_v \cong 4200 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$, az ismeretlen test hőkapacitásának értéke:

a. 840 J/K

b. 420 J/K

c. 210 J/K

d. 150 J/K

(3p)

3. Egy palack $m_1 = 2 \text{ kg}$ tömegű héliumot tartalmaz ($\mu_1 = 4 \text{ g/mol}$). Az edényben található hélium atomok száma megközelítőleg:

a. $3 \cdot 10^{26}$

b. $6 \cdot 10^{26}$

c. $3 \cdot 10^{23}$

d. $6 \cdot 10^{23}$

(3p)

4. Ha egy ν állandó mennyiségű ideális gáz a $p = aV$ törvény által leírt állapotváltozást szenved, ahol $a = \text{állandó}$, $a > 0$, akkor a gáz térfogatának változása az alábbi törvény szerint történik:

a. $V = \frac{\nu R}{a} \cdot T^{-1}$

b. $V = \frac{\nu R}{a} \cdot T^2$

c. $V = \sqrt{\frac{\nu R}{a}} \cdot T$

d. $V = \sqrt{\frac{\nu R}{a}} \cdot \sqrt{T}$

(3p)

5. Ha a fizikai mennyiségek jelölésére a fizika tankönyvekkel megegyező jelölést használjuk, akkor egy ideális gáz adiabatikus állapotváltozása során érvényes összefüggés:

a. $Q = 0$

b. $L = \nu R \Delta T$

c. $\Delta U = 0$

d. $L = 0$

(3p)

II. Oldja meg a következő feladatot!

(15 pont)

Egy edény $m_1 = 50 \text{ g}$ tömegű ideális gáznak tekinthető H_2 ($\mu_1 = 2 \text{ kg/kmol}$)-t tartalmaz, $p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ nyomáson és $t = 37^\circ\text{C}$ hőmérsékleten.

a. Határozza meg az edényben levő gáz mennyiségét!

b. Számítsa ki az edényben található egységnyi térfogatban levő molekulák számát!

c. Egy másik edény, amelynek V_2 térfogata az elsőnél háromszor nagyobb He ($\mu_2 = 4 \text{ kg/kmol}$)-ot tartalmaz $p_2 = 10^5 \text{ N/m}^2$ nyomáson. Ha a két edényben a hőmérséklet értéke egymással megegyezik és állandó, határozza meg a két edény elhanyagolható térfogatú csővel való összekötése után a rendszerben kialakuló nyomás értékét.

d. Számítsa ki az így nyert gázkeverék móltömegét!

III. Oldja meg a következő feladatot!

(15 pont)

Egy $m = 96 \text{ g}$ tömegű oxigén mennyiség kezdetben $t_1 = 127^\circ\text{C}$ hőmérsékleten található. A gáz a következő állapotváltozásnak van kitéve:

1 $\rightarrow$ 2 izoterm állapotváltozás, amelyben a térfogat kétszeresére nő,

2 $\rightarrow$ 3 izobár állapotváltozás, amelyben a térfogat a kezdeti V_1 értékre csökken vissza és

3 $\rightarrow$ 1 izochor állapotváltozás, amelyben a nyomás a kezdeti p_1 értékre kerül vissza.

Ismeretek: $\ln 2 \cong 0,7$, $C_V = 2,5R$ és $\mu_{O_2} = 32 \text{ kg/kmol}$.

a. Ábrázolja az 1 $\rightarrow$ 2 $\rightarrow$ 3 $\rightarrow$ 1 állapotváltozásokat p - T koordináták függvényében!

b. Számítsa ki az izoterm állapotváltozás során a gáz és környezete között cserélt mechanikai munkát!

c. Határozza meg a gáz és környezete között az izobár állapotváltozás során cserélt hőmennyiség értékét!

d. Számítsa ki a 3 $\rightarrow$ 1 állapotváltozás során a gáz belső energiájának változását!

Examenul național de bacalaureat 2021

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. AZ EGYENÁRAM ELŐÁLLÍTÁSA ÉS ALKALMAZÁSA

Testul 3

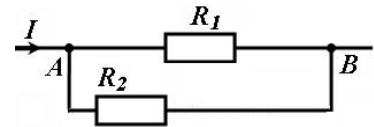
I. Az 1-5 kérdések esetén írja a vizsgalapra a helyes válasz betűjelét!

(15 pont)

1. A fajlagos ellenállás N.R-ben kifejezett mértékegysége felírható, mint:

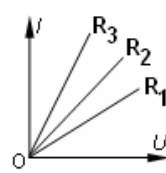
- a. $J \cdot m \cdot A^{-2} \cdot s^{-1}$ b. $J \cdot m^2 \cdot A^{-1} \cdot s$ c. $J \cdot m \cdot A \cdot s$ d. $J \cdot m^{-2} \cdot A^{-2} \cdot s^2$ **(3p)**

2. A mellékelt ábrán látható elektromos kapcsolás az $R_1 = 10 \Omega$ és $R_2 = 20 \Omega$ ellenállás értékű ohmikus vezetőket tartalmazza. Az A és B pontok között alkalmazott feszültség értéke $U_{AB} = 10 V$. A főágban haladó elektromos áramerősség értéke egyenlő:



- a. 0,5 A b. 1 A c. 15 A d. 2 A **(3p)**

3. A mellékelt ábrán három különböző ellenállás áramerősség-feszültség karakterisztikáját ábrázoltuk. Az ellenállások között a következő összefüggés áll fenn:



a. $R_1 < R_2 < R_3$

b. $R_2 < R_1 < R_3$

c. $R_3 < R_2 < R_1$

d. $R_1 < R_3 < R_2$

(3p)

4. Egy ℓ hosszúságú lineáris vezető, körkörös keresztmetszetének átmérője d , amely ρ fajlagos ellenállású anyagból készült. A vezető ellenállását leíró összefüggés:

- a. $\frac{\rho \cdot \ell}{\pi d}$ b. $\frac{\rho \cdot \ell}{\pi d^2}$ c. $\frac{2\rho \cdot \ell}{\pi d^2}$ d. $\frac{4\rho \cdot \ell}{\pi d^2}$ **(3p)**

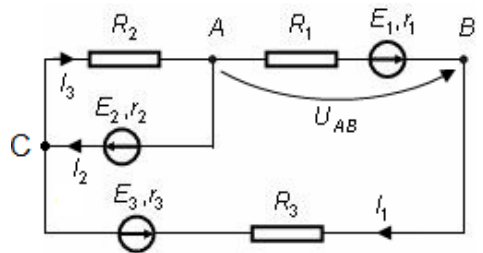
5. Egy R ellenállású fém vezető két végére U elektromos feszültséget alkalmazunk. Ha e az elemi elektromos töltés, akkor t idő alatt a vezető merőleges keresztmetszetén áthaladó elektronok száma:

- a. $N = \frac{Ut}{eR}$ b. $N = \frac{eR}{U}$ c. $N = \frac{eR}{Ut}$ d. $N = \frac{Rt}{Ue}$ **(3p)**

II. Oldja meg a következő feladatot!

(15 pont)

A mellékelt ábrán látható áramkörben ismertek a generátorok elektromos feszültségei $E_1 = 6 V$, és $E_2 = 4 V$, a belső ellenállások értéke $r_1 = r_2 = r_3 = 1 \Omega$, a külső ellenállások ellenállásainak értéke $R_1 = R_3 = 2 \Omega$, míg az elektromos áramerősségek $I_1 = 0,2 A$ és $I_2 = 1,2 A$. Határozza meg:



a. az R_2 ellenállású ellenállás értékét;

b. az E_3 elektromotoros feszültség értékét;

c. az E_2 elektromotoros feszültségű feszültségforrás belső áramkörén mért feszültségeség értékét;

d. az R_3 ellenálláson áthaladó elektromos áramerősség értékét, ha az áramkör A és C pontját gy elhanyagolható ellenállású vezetővel kötjük össze.

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy elemet $n = 20$ darab egyforma generátor összekapcsolásával kapunk. Egyetlen generátor esetén az elektromotoros feszültség míg a belső ellenállás értéke $r_0 = 0,5 \Omega$. Az elem sarkaira egy $R = 10 \Omega$ nagyságú ellenállást kapcsolunk. Határozza meg:

a. a fogyasztó által kifejtett teljesítmény értékét;

b. az áramkör hatásfokának értékét;

c. az elem által szolgáltatott teljes energia értékét, ha az áramkörben levő ellenállással párhuzamosan kötünk egy az előzővel megegyező ellenállású ellenállást;

d. az áramkör főágában haladó elektromos áram erősségét, a c alpont feltételeinek megfelelően, ha az áramkörbe bekötött áramforrások egynegyedét fordított polaritással kötjük be.

Examenul național de bacalaureat 2021

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. OPTICA

Testul 3

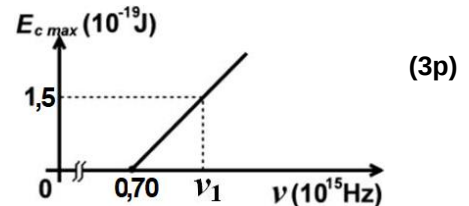
Tekintsük: a fény légüres térben mért sebességét $c = 3 \cdot 10^8$ m/s, a Planck állandót $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J·s.

I. Az 1-5 kérdések esetén írja a vizsgalapra a helyes válasz betűjelét! (15 pont)

1. Egy vízszintes felület az n_1 törésmutatójú (1)-es közeget az n_2 törésmutatójú (2)-es közegtől választja el. Tekintsük mindkét közeget átlátszónak, hogy $n_2 < n_1$ és egy monokromatikus fénysugarat, amely az (1)-es közegből a (2)-es közegbe megy át nullától különböző beesési szög alatt. Ezen feltételek mellett a törési szögről kijelenthető, hogy:

- a. nagyobb, mint a beesési szög
- b. kisebb, mint a beesési szög
- c. a beesési szöggel megegyező nagyságú
- d. nulla

2. A mellékelt ábra a külső fényelektromos hatás során a felületből kiváló elektronok mozgási energiájának változását mutatja meg a beeső sugárzás frekvenciája függvényében. A felületre beeső sugárzásból a ν_1 frekvenciájú foton energiája megközelítőleg egyenlő:



- a. $6,6 \cdot 10^{-19}$ J
- b. $6,1 \cdot 10^{-19}$ J
- c. $2,2 \cdot 10^{-19}$ J
- d. $1,5 \cdot 10^{-19}$ J

(3p)

3. A frekvencia és a fény terjedési sebességének arányaként kifejezett fizikai mennyiség mértékegysége N.R.-ben:

- a. m^{-1}
- b. s
- c. J^{-1}
- d. Hz

(3p)

4. Egy síkpárhuzamos lemez levegőben található. A lemez vastagsága $e = 3$ cm és $n = 1,41 (\cong \sqrt{2})$ törésmutatójú átlátszó anyagból készült. Egy fénysugár levegőben terjed, majd $i = 45^\circ$ -os beesési szög alatt esik a lemez felső határfelületére. A kilépő fénysugár (a lemez alsó felületén kilép fénysugár) és a belépő fénysugár által bezárt szög értéke:

- a. 0°
- b. 30°
- c. 45°
- d. 60°

(3p)

5. Egy centrált optikai rendszer két egymáshoz illesztett vékony lencséből áll, amelyek törőképessége C , illetve C' . A lencserendszernek megfelelő eredő fókusz távolság értéke:

- a. $C + C'$
- b. $\frac{C + C'}{CC'}$
- c. $\frac{1}{C + C'}$
- d. $\frac{C + C'}{2CC'}$

(3p)

II. Oldja meg a következő feladatot! (15 pont)

Egy vékony lencse törőképessége $C = 2$ m⁻¹. A lencse előtt $d = 75$ cm távolságra egy fényes tárgy található, az optikai főtengelyre merőlegesen elhelyezve. A tárgy tiszta képe egy ernyőn jön létre, amelyet a lencsétől megfelelő távolságra helyezünk el.

- a. Számítsa ki a lencse és az ernyő közötti távolságot!
- b. Készítsen egy rajzot, amelyen a lencse által létrehozott kép megszerkesztését szemlélteti az adott tárgyra vonatkozóan, a feladatban leírt helyzetnek megfelelően!
- c. Számítsa ki a lencse fókusz távolságát!
- d. A tárgy és az ernyő helyzetét rögzítjük. Határozza meg mekkora távolságon kell elmozdítani a lencsét, az optikai főtengely mentén, hogy az ernyőn ismét a tárgy tiszta képét láthassuk!

III. Oldja meg a következő feladatot! (15 pont)

Egy fénysugár levegőben terjed és $i = 60^\circ$ -os beesési szög alatt találkozik egy síkpárhuzamos lemez alsó felületével. A lemez vastagsága $g = 4$ cm és egy $n = 1,73 (\cong \sqrt{3})$ törésmutatójú átlátszó anyagból készült.

Határozza meg:

- a. a fény terjedési sebességét a lemezben;
- b. a lemezbe való behatoláskor a fény törési szögét;
- c. a fény által a lemezben megtett út hosszát, a lemezbe való belépéstől a lemez alsó felületén, amíg elhagyja a lemezt a felső felületen keresztül;
- d. a síkpárhuzamos lemezen való áthaladás következtében fellépő eltolódását a kilépő fénysugárnak a belépő fénysugárhoz képest.