

Examenul național de bacalaureat 2021

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. MECHANICĂ

Testul 3

Adott a gravitációs gyorsulás $g = 10 \text{ m/s}^2$.

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

(15 pont)

1. A gyorsulás mértékegysége felírható, mint:

- 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 kisméretű, súlyos testet szabadon engednek egy a vízszintessel α szöget bezáró lejtő csúcsából, amelyen súrlódás nélkül mozoghat. A felület által a testre gyakorolt merőleges nyomóerő felírható, mint:

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

3. Egy test mozgási energiája $E_c = 10 \text{ J}$ az impulzusa pedig $p = 10 \text{ N} \cdot \text{s}$. A test tömege ebben az esetben:

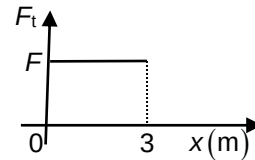
- a. 1 kg b. 5 kg c. 10 kg d. 100 kg **(3p)**

4. Ha egy testre ható erők eredője zéró, akkor a test:

- a. gyorsulása állandó, és zérótól különböző;
b. egyenes vonalú egyenletes mozgást végez vagy nyugalomban van;
c. egyenes vonalú egyenletesen változó mozgást végez;
d. csak nyugalomban lehet;

(3p)

5. Egy test egyenes vonalú egyenletes mozgást végez egy vízszintes, érdes felületen, vízszintes irányú húzóerő hatására. A mellékelt ábrán a húzóerőt ábrázolták a test pillanatnyi helyzetét megadó koordináta függvényében. A súrlódási erő által végzett mechanikai munka a három méteres elmozdulás során $L_r = -6 \text{ J}$. Ebben az esetben a húzóerő értéke:



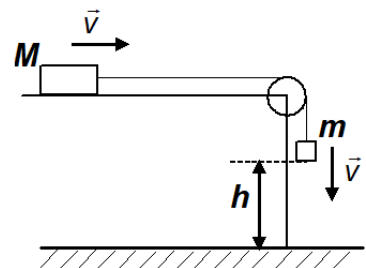
- a. 2 N b. 3 N c. 6 N d. 18 N **(3p)**

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Két $M = 0,4 \text{ kg}$ és $m = 0,1 \text{ kg}$ tömegű testet egy olyan súlytalan, nyújthatatlan fonál segítségével kötünk össze, amely egy súrlódásmentes, tehetetlenség nélküli csigán van átvetve. Az M tömegű test és a vízszintes felület közötti csúszó súrlódás együtthatója $\mu = 0,25$. Amikor az m tömegű test $h = 0,5 \text{ m}$ magasságban van a talaj felszínétől mérve, egy nagyon rövid idejű impulzus segítségével $v = 1 \text{ m/s}$ sebességgel mozgásba hozzuk a rendszert, amint az ábrán látható. Határozza meg:

- a. a rendszer gyorsulását mielőtt az m tömegű test elérné a föld felszínét;
b. a fonalban fellépő feszítőerő számértékét, mielőtt az m tömegű test elérné a föld felszínét;
c. a rendszer mozgásának időtartamát attól a pillanattól kezdve, hogy v sebességgel mozgásba jött egészen addig, amíg az m tömegű test eléri a föld felszínét;
d. Az M tömegű test által a vízszintes felületen megtett utat a megállásig, feltételezve, hogy a fonál elég hosszú ahhoz, hogy ez a test megálljon az előtt mielőtt elérné a csigát.

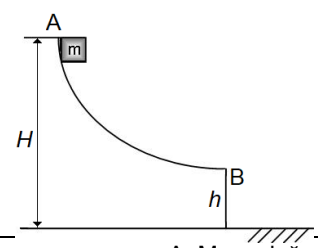


III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy fényes felületű csatorna belső falán, $H = 4,0 \text{ m}$ magasságból szabadon engednek egy $m = 250 \text{ g}$ tömegű testet, amint a mellékelt ábrán látható. A test súrlódás nélkül mozog és a B pontban elhagyja a csatornát, vízszintes irányú sebességgel, $h = 1,0 \text{ m}$ magasságban a föld felszíne fölött. Tekintsük a gravitációs helyzeti energiát nullának a föld felszínén. Határozza meg:

- a. a gravitációs potenciális energia értékét az A pontban;
b. a súly által végzett mechanikai munkát, amíg a test az A pontból a B pontig ereszkedik;
c. a test mozgási energiáját a B pontban;
d. a test impulzusának az értékét abban a pillanatban, mielőtt ütközne a földdel.



Examenul național de bacalaureat 2021

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.

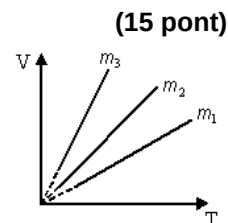
B. A TERMODINAMIKĂ ELEMEN

Testul 3

Adott: az Avogadro szám $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, az egyetemes gázállandó $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Adott állapotban ideális gáz állapotváltozói között érvényes a következő összefüggés: $p \cdot V = \nu RT$.

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

1. Adott ideális gázból három különböző tömegű mennyiség ugyanazon a nyomáson állapotváltozást szenved. Tanulmányozva a $V-T$ mennyiségek közötti függési viszonyt az ábra segítségével, a három gázmennyiség tömegei közötti kapcsolatot:



(15 pont)

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. Ugyanannyi hőmennyiségre van szükség, $m_1 = 1 \text{ kg}$ víz hőmérsékletének $t_1 = 25^\circ\text{C}$ -ről $t_2 = 35^\circ\text{C}$ -ra való növeléséhez, mint amikor egy testet felmelegítünk $\Delta t = 100^\circ\text{C}$ -al. Ismerve a víz fajhőjét $c_a = 4200 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$, határozza meg a test hőkapacitását:

a. 840 J/K

b. 420 J/K

c. 210 J/K

d. 150 J/K

(3p)

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

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

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

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

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

(3p)

4. Ha állandó ν mennyiségű ideális gáz olyan állapotváltozást szenved, amely a $p = aV$, $a = ct$, $a > 0$ összefüggéssel írható le, akkor a gáz térfogatának változása megadható, mint:

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. A gázok mólhője kifejezhető a γ adiabatikus kitevő segítségével. A $\frac{C_V}{R}$ arány egyenlő a:

a. $\gamma(\gamma - 1)$

b. $\gamma - 1$

c. $(\gamma - 1)^{-1}$

d. $\gamma \cdot (\gamma - 1)^{-1}$

(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. Határozza meg az edény egységnyi térfogatában található molekulák számát!

c. Egy másik, az elsőnél háromszor nagyobb V_2 térfogatú edény, He ($\mu_2 = 4 \text{ kg/kmol}$)-t tartalmaz

$p_2 = 10^5 \text{ N/m}^2$ nyomáson. Feltételezve, hogy mindkét edényben, az ideálisnak tekintett gázok hőmérséklete egyenlő és állandó a folyamat során, határozza meg a gázkeverék nyomását, amely úgy jön létre, hogy a két edényt egy elhanyagolható térfogatú csővel kötjük össze.

d. Határozza meg az így kapott gázkeverék móltömegét.

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Az $m = 96 \text{ g}$ tömegű oxigén kezdetben $t_1 = 127^\circ\text{C}$ hőmérsékleten található. A gáz az alábbi állapotváltozásokon megy át:

1 $\rightarrow$ 2 izoterm kiterjedés, amíg a térfogata megduplázódik;

2 $\rightarrow$ 3 izobár átalakulás miközben a gáz visszajut a kezdeti V_1 térfogatra; és

3 $\rightarrow$ 1 izochor átalakulás miközben a gáz visszajut a kezdeti p_1 nyomásra.

Ismertek: $\ln 2 \approx 0,7$, $C_V = 2,5R$ és $\mu_{O_2} = 32 \text{ kg/kmol}$. Számítsa ki:

a. 3 $\rightarrow$ 1 átalakulás esetén a gáz belső energiájának a változását!

b. az izoterm átalakulás során a rendszer és a környezete között cserélt mechanikai munkát!

c. az izobár átalakulás során a rendszer és a környezete között cserélt hőmennyiséget!

d. annak a hőerőgépnek a hatásfokát, amely a fenti körfolyamat szerint működne!

Examenul național de bacalaureat 2021

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. AZ EGYENÁRAM ELŐÁLLÍTÁSA ÉS FELHASZNÁLÁSA

Testul 3

(15 pont)

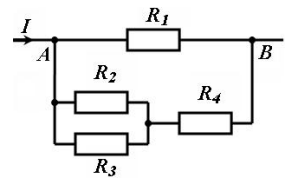
I. Az 1-5 kérdések esetén írja a vizsgalapra a helyes válasz betűjelét!

1. A Nemzetközi Mértérendszerben (S.I.), a fajlagos ellenállás 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 áramkör ohmikus ellenállásokat tartalmaz, amelyeknek az értékei $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 6 \Omega$, $R_3 = 4 \Omega$, $R_4 = 7,6 \Omega$. Az A és B pontokra kapcsolt feszültség értéke $U_{AB} = 10 V$. Az áramkör főágán áthaladó áram erősségének a számértéke egyenlő:

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



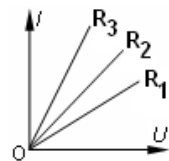
3. A mellékelt ábrán három különböző fogyasztó áramerősség-feszültség jelleggörbéje látható. A fogyasztók ellenállásai között fennálló viszony:

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 $R = 50 \Omega$ ellenállású fogyasztót egy hálózatról táplálnak egy távvezeték segítségével. A távvezeték $L = 45 m$ hosszú és két egyforma réz huzalból áll. A távvezetéken a feszültségesés 3%-a a tápfeszültségnek. A rézhuzal ($\rho_{Cu} = 17 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$) merőleges keresztmetszetének területe megközelítőleg:

- a. $0,56 mm^2$ b. $0,99 mm^2$ c. $49,47 mm^2$ d. $50 mm^2$ **(3p)**

5. Egy R ellenállású fémes vezető végpontjaira U elektromos feszültséget kapcsolnak. Ha e az elemi elektromos töltés értéke, akkor a vezető merőleges keresztmetszetén t idő alatt 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 az áramforrások elektromotoros feszültségei

$E_1 = 6 V$, $E_2 = 4 V$, $E_3 = 2 V$, a belső ellenállások

$r_1 = r_2 = r_3 = 1 \Omega$, valamint az áramkörben levő fogyasztók

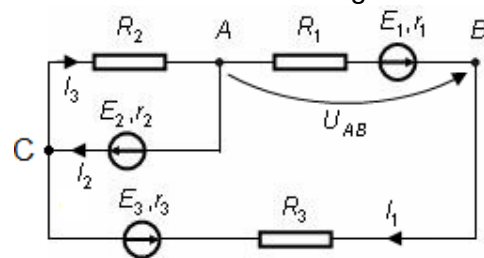
ellenállásai $R_1 = R_2 = R_3 = 2 \Omega$. Határozza meg:

a. az R_2 ellenálláson áthaladó áram erősségét;

b. Annak az ideális voltmérőnek ($R_V \rightarrow \infty$) a mérési eredményét, amelyet az A és B pontok közé kapcsolnak, tudva, hogy $I_1 = 0,2 A$;

c. az E_2 elektromotoros feszültségű áramforrás belső áramkörén létrejövő feszültségesést, ha $I_2 = 1,2 A$;

d. az R_3 fogyasztón áthaladó áram erősségét, ha az áramkör A és C pontját összekötik egy elhanyagolható ellenállású vezetővel.



III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy áramforrás telep $n = 20$ darab egyforma, sorosan kapcsolt áramforrásból áll. Egy áramforrás elektromotoros feszültsége $E_0 = 6 V$ és a belső ellenállása $r_0 = 0,5 \Omega$. Az áramforrás telepre egy olyan fogyasztót kapcsolunk, amelynek a teljesítménye $P = 360 W$. Határozza meg:

a. a fogyasztó ellenállását;

b. az áramkör elektromos hatásfokát;

c. az áramforrás telep által leadott összteljesítményt, ha a meglevő fogyasztóval párhuzamosan kapcsolunk egy ugyanolyan másik fogyasztót.

d. az áramkör főágán áthaladó áram erősségét a c., alpont feltételei mellett, ha az áramforrás telepet alkotó áramforrások egy negyedét fordított polaritással kapcsoljuk az áramkörbe.

Examenul național de bacalaureat 2021

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.FÉNYTAN**

Testul 3

Adott a fény terjedési sebessége légüres térben $c = 3 \cdot 10^8$ m/s és a Planck-állandó $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J · s.

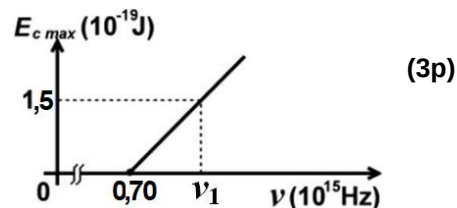
I. Az 1-5 kérdések esetén írja a vizsgalapra a helyes válasz betűjelét!

(15 pont)

1. Az n_1 törésmutatójú (1) -es anyagi közeg egy sík felület választja el az n_2 törésmutatójú (2) -es anyagi közegtől. Feltételezzük, hogy mindkét közeg átlátszó, $n_2 < n_1$, valamint, hogy egy monokromatikus fénysugár az (1) -es anyagból a (2) -es anyagba zérótól különböző beesési szög alatt érkezik. Ebben az esetben a törési szögről elmondható, hogy:

- a. nagyobb, mint a beesési szög;
- b. kisebb, mint a beesési szög;
- c. egyenlő a beesési szöggel;
- d. nulla;

2. Külső fényelektromos hatás során az anyagból kilépő elektronok maximális mozgási energiájának a frekvenciától való függése a mellékelt grafikonon látható. A beeső sugárzás egy ν_1 frekvenciájú fotonjának az energiája, megközelítőleg:



- 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 Nemzetközi Mértérendszerben (S.I) annak a fizikai mennyiségnek a mértékegysége, amely a frekvencia és a fényterjedési sebességének az arányaként írható fel:

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

(3p)

4. Egy síkpárhuzamos lemezt levegőben helyezünk el. A lemez vastagsága $e = 3$ cm és $n = 1,41 (\cong \sqrt{2})$ törésmutatójú átlátszó anyagból készült. Egy levegőből érkező fénysugár $i = 45^\circ$ -os szög alatt esik a síkpárhuzamos lemez felső lapjára. A síkpárhuzamos lemez alsó lapján kilépő sugár és a beeső sugár által közrezárt szög:

- a. 0°
- b. 30°
- c. 45°
- d. 60°

(3p)

5. Egy centrált optikai rendszert két vékony, C és C' törőképeségű, konvergens, ragasztott lencse alkot. A rendszer fókusz távolsága egyenlő:

- 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 törőképesége $C = 2 \text{ m}^{-1}$. A lencse előtt $d = 75$ cm távolságra, az optikai főtengelyre merőlegesen, egy fényes tárgy található. A tárgyról, egy megfelelő távolságra elhelyezett ernyőn, éles kép keletkezik.

- a. Számítsa ki az ernyő és a lencse közötti távolságot!
- b. Készítse el a lencse képképzésének ábráját a feladat feltételeinek megfelelően!
- c. Számítsa ki a lencse fókusz távolságát!
- d. Rögzítjük a tárgy és az ernyő helyzetét. Határozza meg, hogy milyen távolságon kell elmozdítani a lencsét az optikai főtengely mentén ahhoz, hogy a tárgyról újra éles kép keletkezzen az ernyőn!

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy Young típusú berendezés rései közötti távolság $2\ell = 0,2$ mm. A résektől $D = 4$ m távolságra található a megfigyelési ernyő, a fényforrás koherens, $\lambda = 480$ nm hullámhosszúságú fényt bocsát ki. Határozza meg:

- a. az ernyőn megfigyelhető sávközt;
- b. a másodrendű (2) és a hatodrendű (6) fényes sáv középpontja közötti távolságot, ha azok a középponti maximum ugyanazon oldalán helyezkednek el;
- c. mennyivel fog elmozdulni a középponti maximum, ha az egyik rés elé egy átlátszó, $e = 10 \mu\text{m}$ vastagságú és $n = 1,48$ törésmutatójú síkpárhuzamos lemezt helyezünk;

- d. a sávköz új értékét, ha az ernyőt $D' = \frac{D}{2}$ távolságra közelítjük a résekhez.