

**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. MECHANICA**

**Testul 8**

A gravitației  $g$  valoarea este  $g = 10 \text{ m/s}^2$  -nak tekintjük.

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

**(15 pont)**

1. A mechanikai teljesítmény mértékegysége S.I. rendszerben a következő alakban írható:

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

2. Egy test szabadon esik a Föld gravitaációs terében, közel a Föld felszínéhez. Ha elhanyagoljuk a test és levegő kölcsönhatását, akkor az a fizikai mennyiség, amelynek értéke állandó marad, az a:

- a. gyorsulás  
b. mozgási energia  
c. helyzeti energia  
d. sebesség                      **(3p)**

3. Egy testet egyenletesen emelünk egy lejtőn, melynek síkja a vízszintessel  $\alpha$  szöget zár be. A húzóerő párhuzamos a lejtő síkjával. A csúszó súrlódási együttható  $\mu$ , a lejtő határfoka:

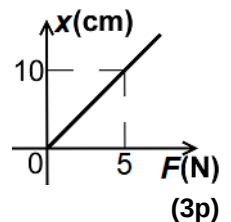
- a.  $\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha}$                       b.  $\frac{\cos \alpha}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha}$                       c.  $\frac{\sin \alpha}{\sin \alpha + \mu \cos \alpha}$                       d.  $\frac{\cos \alpha}{\sin \alpha + \mu \cos \alpha}$                       **(3p)**

4. Egy biciklis két helység között mozdul el. A távolság felét állandó  $v_1$  sebességgel teszi meg, a második felét állandó  $v_2$  -vel. A biciklis középsebessége a két helység közötti elmozdulásra számítva:

- a.  $\frac{v_1 + v_2}{2}$                       b.  $v_1 + v_2$                       c.  $\frac{v_1 \cdot v_2}{v_1 + v_2}$                       d.  $\frac{2 \cdot v_1 \cdot v_2}{v_1 + v_2}$                       **(3p)**

5. A mellékelt ábrán egy rugó megnyúlását ábrázoltuk az alakváltozást létrehozó erő modulusának függvényében. A rugó rugalmassági állandójának értéke:

- a. 200 N/m  
b. 100 N/m  
c. 50 N/m  
d. 2 N/m

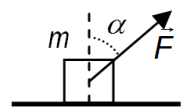


**II. Oldja meg a következő feladatot:**

**(15 pont)**

Egy állandó  $\vec{F}$  erő függőleges  $\alpha \approx 37^\circ$  szöget zár be ( $\sin \alpha = 0,6$ ), és az ábrán látható módon hat egy vízszintes felületen elhelyezett  $m = 42 \text{ kg}$  tömegű testre, mely kezdetben nyugalomban található. Az  $\vec{F}$  erő hatására a test  $v = 1,0 \text{ m/s}$  sebességet ér el  $d = 2,5 \text{ m}$  út megtétele után. A test és a vízszintes felület közötti csúszó súrlódási együttható értéke  $\mu = 0,3$ . Határozza meg:

- a. az időtartamot, amely alatt a test megteszi a  $d$  távolságot;  
b. a test gyorsulásának értékét;  
c. az  $\vec{F}$  erő számértékét!  
d. annak a testnek a tömegét ( $m'$ ), amelyet, ha ráhelyeznénk az előbbire, ugyanennek az erőnek a hatására a mozgás egyenletessé válna!



**III. Oldja meg a következő feladatot:**

**(15 pont)**

Egy tanuló függőlegesen a padló felé dob egy  $m = 400 \text{ g}$  tömegű labdát  $h_1 = 1,35 \text{ m}$  magasságból. A labda kezdősebessége  $v_0 = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ . A labda sebessége közvetlenül a padlóval történő ütközés után függőleges

irányú és az ütközés előtti sebességének  $k$ -ad részével egyenlő. A labda ütközés után a padlótól  $h_2 = 1,25 \text{ m}$  maximális magasságba emelkedik. Mozgása során a légellenállási erőt elhanyagoljuk. A helyzeti energiát a padló szintjén nullának tekintjük. Határozza meg:

- a. a labda teljes mechanikai energiáját az eldobás pillanatában;  
b. a labda sebességének értékét közvetlenül az padlóval történő ütközés után;  
c. a  $k$  értékét százalékban kifejezve;  
d. az emelkedés során milyen magasságban lesz a labda mozgási energiája egyenlő a helyzeti energiájának a negyedével?

**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. TERMODINAMIKĂ**

**Testul 8**

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

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

1. Az a fizikai mennyiség, melynek mértékegysége az S.I rendszerben a  $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$  szorzattal fejezhető ki:

- a. fajlagos hőkapacitás      b. mólhő      c. hőkapacitás      d. belső energia      **(3p)**

2. Két, ugyanolyan fémből készült gömb átmérőinek hányadosa  $\frac{d_1}{d_2} = 4$ . A két gömb hőkapacitásainak

$\frac{C_1}{C_2}$  hányadosa:

- a. 4      b. 16      c. 64      d. 128      **(3p)**

3. Adott mennyiségű ideális gázt izobár módon összenyomunk. Ebben a folyamatban:

- a. az egységnyi térfogatban található molekulák száma csökken  
b. az egységnyi térfogatban található molekulák száma nő  
c. a gáz nyomása csökken  
d. a gáz belső energiája nő.      **(3p)**

4. A metán ( $\mu_{\text{CH}_4} = 16 \text{ g/mol}$ ) izochor mólhője  $C_V = 3R$ . A metán izobár fajhőjének megközelítő értéke:

- a. 0,53 kJ/(kg · K)  
b. 0,4 kJ/(kg · K)  
c. 2,1 kJ/(kg · K)  
d. 1,5 kJ/(kg · K)      **(3p)**

5. Egy  $m$  tömegű és  $\mu$  móltömegű ideális gázt tartályba zárunk. Egyetlen gázmolekula tömegét megadó összefüggés:

- a.  $m_0 = \mu \cdot N_A$       b.  $m_0 = m \cdot N_A$       c.  $m_0 = \frac{m}{\nu}$       d.  $m_0 = \frac{\mu}{N_A}$       **(3p)**

**II. Oldjátok meg a következő feladatot: (15 pont)**

Egy vízszintes helyzetű, hermetikusan zárt és mozgatható dugattyúval ellátott hengerben  $m = 12 \text{ g}$  tömegű, ideális gáznak tekinthető hélium ( $\mu_{\text{He}} = 4 \text{ g/mol}$ ) található  $p_1 = 2 \text{ atm}$  nyomáson és  $t_1 = 27^\circ\text{C}$  hőmérsékleten.

A héliumot az  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$  folyamatoknak vetik alá. Az  $1 \rightarrow 2$  folyamatban a hélium sűrűsége állandó marad, abszolút hőmérséklete pedig megkétszereződik. A  $2 \rightarrow 3$  folyamatban a hélium kiterjed, míg nyomása az eredeti érték lesz, belső energiája pedig állandó marad. Adottak  $C_{V\text{He}} = 1,5R$  és  $1 \text{ atm} \approx 10^5 \text{ N/m}^2$ .

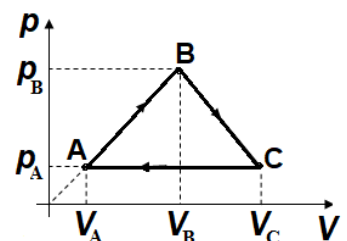
- a. Ábrázolja  $p-V$  és  $p-T$  koordináta rendszerekben az  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$  folyamatokat.  
b. Határozza meg a hélium nyomását a 2-es állapotban!  
c. Határozza meg a hélium térfogatát a 3-as állapotban!  
d. Számítsa ki a hélium által az  $1 \rightarrow 2$  folyamatban felvett hőt!

**III. Oldja meg a következő feladatot: (15 pont)**

Egy mól kétatomos ideális gáz ( $C_V = 2,5R$ ) az ábrán látható,  $p-V$  koordináta rendszerben ábrázolt ABCA körfolyamatot írja le.

Adottak:  $p_A = p_C = 10^5 \text{ Pa}$ ,  $p_B = 3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ ,  $V_A = 1,5 \text{ L}$ ,  $V_C = 5V_A$ . Határozza meg:

- a. a belső energia változását az  $A \rightarrow B \rightarrow C$  folyamatban;  
b. a gáz által elfoglalt térfogatot a B állapotban;  
c. a gáz által egyetlen ciklusban cserélt összes mechanikai munkát;  
d. A külső környezettel cserélt hőt a  $C \rightarrow A$  folyamatban, és állapítsa meg, hogy ebben a folyamatban a rendszer felvesz vagy lead hőt!



**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 FELHASZNÁLÁSA**

**Testul 8**

**(15 pont)**

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

1. A fajlagos ellenállás mértékegysége S.I. rendszerben a következő formában írható:

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

2. Egy  $E$  elektromotoros feszültségű és  $r$  belső ellenállású áramforrás kapcsaira egy  $R$  ellenállású fogyasztót kapcsoltak. Ha a fogyasztó végeit egy elhanyagolható ellenállású huzallal összekötjük, akkor az áramforráson áthaladó áram erősségét megadó kifejezés:

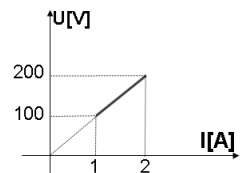
- a.  $I = 0$       b.  $I = \frac{E}{2r}$       c.  $I = \frac{E}{R+r}$       d.  $I = \frac{E}{r}$       **(3p)**

3. Egy rézhuzal hossza  $\ell = 3,14\text{ m}$ , fajlagos ellenállása  $\rho = 1,72 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$  és elektromos ellenállása  $R = 1,72 \Omega$ . A huzal átmérőjének megközelítő értéke:

- a. 0,14 mm      b. 0,15 mm      c. 0,20 mm      d. 0,25 mm      **(3p)**

4. Egy fogyasztó ellenállásának meghatározását célzó kísérletben a mellékelt ábrán látható grafikus képet kapták. A fogyasztó ellenállásának értéke:

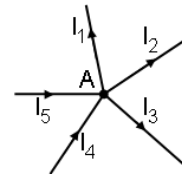
- a. 100  $\Omega$   
b. 200  $\Omega$   
c. 500  $\Omega$   
d. 1000  $\Omega$



**(3p)**

5. A mellékelt ábrán egy elektromos hálózat  $A$  csomópontja látható. Az áramerősségek értékei:  $I_1 = 0,5\text{ A}$ ,  $I_2 = 0,75\text{ A}$ ,  $I_3 = 1\text{ A}$  és  $I_4 = 1,25\text{ A}$ . Az  $I_5$  áramerősség:

- a. 0,5 A  
b. 0,75 A  
c. 1 A  
d. 1,25 A



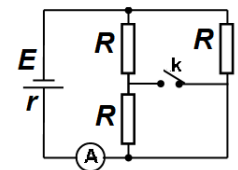
**(3p)**

**II. Oldja meg a következő feladatot:**

**(15 pont)**

A mellékelt ábrán egy áramkör áramköri rajza látható. A három ellenállás egyforma és értékük  $R = 60 \Omega$ , az  $A$  ampermérő ideális ( $R_A \approx 0 \Omega$ ). Az ampermérő  $I = 1\text{ A}$  erősségű áramot jelez ha a  $k$  kapcsoló nyitva van és  $I' = 1,3\text{ A}$  áramot, ha a  $k$  kapcsoló zárva van. Határozza meg:

- a. a külső áramkör eredő ellenállását, ha a  $k$  kapcsoló zárva van;  
b. az áramforrás  $r$  belső ellenállását;  
c. az áramforrás  $E$  elektromotoros feszültségét;  
d. mekkora feszültséget mutat egy ideális voltmérő ( $R_V \rightarrow \infty$ ), ha azt a kapcsoló helyére kötjük be?

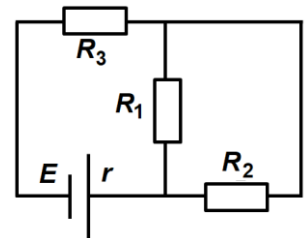


**III. Oldja meg a következő feladatot:**

**(15 pont)**

A mellékelt ábrán egy áramkör áramköri rajza látható. Ismertek:  $R_1 = 80 \Omega$ ,  $R_3 = 40 \Omega$ . Az  $R_1$  ellenálláson leadott teljesítmény  $P_1 = 20\text{ W}$ , az  $R_3$  ellenállásra eső feszültség pedig  $U_3 = 40\text{ V}$ . Az áramforrás hatásfoka  $\eta = 80\%$ . Számítsa ki:

- a. az  $R_1$  ellenállásra eső feszültséget  
b. az  $R_2$  ellenálláson átfolyó áram erősségét;  
c. az áramforrás  $E$  elektromotoros feszültségét;  
d. az áramforrás  $r$  belső ellenállását!



**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. OPTICĂ**

**Testul 8**

A feny sebességét légüres térben  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s -nak tekintjük.

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

**(15 pont)**

1. Egy műanyag pálcát belehelyezünk egy pohár vízbe. Kívülről nézve a pálca megtörtnek látszik, mert:

- a. a víz hidegebb, mint a levegő
- b. a fény visszaverődik a víz-levegő határfelületén
- c. a fény sebessége nagyobb vízben, mint levegőben
- d. a fény megtörik a víz-levegő határfelületén.

**(3p)**

2. Mi a mértékegysége S.I. rendszerben a fény sebességének és a sugárzás frekvenciájának a hányadosának.

- a. m/s
- b. m
- c. s
- d.  $m^{-1}$

**(3p)**

3. Egy szórólencse által egy valódi tárgyról alkotott kép:

- a. virtuális, kicsinyített és egyenes állású
- b. valódi, kicsinyített és egyenes állású
- c. virtuális, nagyított és egyenes állású
- d. valódi, nagyított és fordított állású.

**(3p)**

4. Egy kör alakú O síktükör párhuzamosan helyezkedik el az E ernyővel. Az S pontszerű fényforrás az ernyő síkjában található, a tükör közepére emelt merőlegesen, amint a mellékelt ábrán látható. Az ernyő felülete kellőképpen nagy. Az ernyőn látható fényfolt területének és a tükör területének hányadosa:

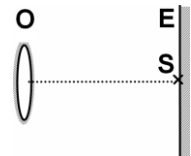
- a. 6
- b. 4
- c. 2
- d. 1

**(3p)**

5. Az  $f_1 = 30$  cm, illetve  $f_2 = -10$  cm fókusz távolságú lencsék centrált rendszert alkotnak. Ahhoz, hogy az optikai főtengellyel párhuzamosan haladó fénynyaláb a rendszeren áthaladva is párhuzamos maradjon az optikai főtengellyel, a két lencse közötti távolság értéke:

- a. 10 cm
- b. 15 cm
- c. 20 cm
- d. 40 cm

**(3p)**



**II. Oldja meg a következő feladatot:**

**(15 pont)**

Egy  $f = 12$  cm fókusz távolságú,  $n = 1,6$  törésmutatójú üvegből készült gyűjtőlencsét vízszintesen helyeznek el egy vízszintes asztalra helyezett írott szöveg fölél, attól  $d$  távolságra. Azt tapasztalják, hogy egy  $h_1 = 4$  mm magasságú betű képe egyenes állású és  $h_2 = 8$  mm magas. Számítsa ki:

- a. a lencse törőképességét;
- b. a lencse vonalas nagyítását a feladatban leírt körülmények között;
- c. azt a  $d$  távolságot, amelyre tartani kell a lencsét a szöveg fölött;
- d. annak a folyadéknak a törésmutatóját, amelybe belemerítve a lencsét, a törésmutatója nullává válik.

**III. Oldja meg a következő feladatot:**

**(15 pont)**

Az S fényforrás egy vízzel telt medence alján található. A víz törésmutatója  $n = \frac{4}{3}$ .

A fényforrás helyén emelt merőlegestől  $R = 2$  m távolságra lévő I pontba beeső fénysugár a víz-levegő határfelületén halad tovább. Határozza meg:

- a. a fény terjedési sebességét vízben;
- b. az I pontba jutó fénysugár beesési szögének sinusát;
- c. a medencében található víz mélységét;
- d. annak, az S fényforrásból jövő fénysugár beesési szögének a tangensét, amely esetén a víz felületéről visszaverődő fénysugár merőleges lesz a megtört sugárra.

