

**Examenul de bacalaureat național 2020**

**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. MECHANIKA**

**2. változat**

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

**I. Az 1-5 kérdésekre írjátok a válaszlapra a helyes válasz betűjelét.**

**(15 pont)**

1. Ha a mértékegységek jelölései megegyeznek a Nemzetközi Mértérendszerben (SI) használt jelölésekkel, a rugalmassági modulusz (Young-modulusz) a következő formában írható:

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

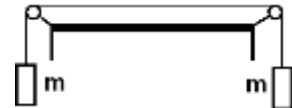
2. Két, egyenként  $m$  tömegű testet a mellékelt ábra szerint egy elhanyagolható tömegű, nyújthatatlan fonallal kötöttünk össze. A fonalat két, az asztal sarkára szerelt, súrlódásmentesen forgó csigán vetettük át. A testeket összekötő szálban fellépő feszítőerő nagysága:

a.  $T = 0$

b.  $T = mg$

c.  $T = mg\sqrt{2}$

d.  $T = 2mg$



**(3p)**

3. A Nap-Föld távolság  $d \approx 1,5 \cdot 10^8 \text{ km}$ , és a fény sebessége  $c \approx 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ . A Nap által kibocsátott fénysugárnak a kibocsátás pillanatától számítva a Földre érkezéséig eltelt időtartam körülbelül:

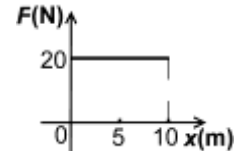
- a. 0,5 s                      b. 2 s                      c.  $5 \cdot 10^2 \text{ s}$                       d.  $2 \cdot 10^3 \text{ s}$                       **(3p)**

4. Egy  $m$  tömegű test  $v$  sebességgel halad át az A ponton, amely  $h$  magasságra található attól a szinttől, ahol a gravitációs helyzeti energiát nullának tekintjük. A testnek az A ponton való áthaladásakor a test-Föld rendszer kölcsönhatásából adódó potenciális energiájának kifejezése:

- a.  $mgh$                       b.  $\frac{mv^2}{2}$                       c.  $mgh + \frac{mv^2}{2}$                       d.  $\frac{mgh}{2}$                       **(3p)**

5. A mellékelt grafikon egy testre ható erőt ábrázolja az  $x$  tengely menti elmozdulásának függvényében. A ható erő iránya és irányítása az  $x$  tengely irányával és irányításával egyezik. Az  $F$  erő által 10 m távolságon végzett mechanikai munka értéke:

- a. 20 J                      b. 50 J                      c. 100 J                      d. 200 J



**(3p)**

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

**(15 pont)**

Vízszintes síkon kezdetben nyugalomban lévő  $m = 10 \text{ kg}$  tömegű testre egy vízszintes irányú, állandó  $\vec{F}$  erő hat. Az  $\vec{F}$  erő hatására a test  $d = 4,5 \text{ m}$  távolság megtétele után éri el a  $v = 3,0 \text{ m/s}$ -os sebességet. A test és a vízszintes felület közötti csúszó súrlódási együttható értéke  $\mu = 0,1$ . Határozzátok meg:

- a súrlódási erő értékét;
- a test gyorsulásának értékét;
- az  $\vec{F}$  erő által végzett mechanika munkát, miközben a test  $d$  távolságon mozdul el;
- azt az időtartamot, amely alatt a test megtette a  $d$  távolságot.

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

**(15 pont)**

Egy zsákot  $v = 40 \text{ cm/s}$  állandó sebességgel húzunk felfelé a vízszintessel  $\alpha = 30^\circ$ -os szöget bezáró lejtőn.

A csúszó súrlódási együttható értéke  $\mu = 0,29 \left( \approx \frac{\sqrt{3}}{6} \right)$ . A zsákot egy elhanyagolható tömegű, lejtővel

párhuzamos irányú rugalmas szál segítségével húzzuk, amelynek rugalmassági együtthatója  $k = 7,5 \text{ kN/m}$ , és a húzóerő értéke  $F = 375 \text{ N}$ .

- Ábrázoljátok a lejtőn felfele mozgó zsákra ható erőket.
- Számítsátok ki a rugalmas szál megnyúlását a zsák adott feltételek mellett történő húzása során.
- Határozzátok meg a zsák adott feltételek mellett történő felhúzásához szükséges teljesítményt.
- Számítsátok ki a zsák mozgási energiáját.

**Examenul de bacalaureat național 2020**

**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. A TERMODINAMIKA ELEMEI**

**2. változat**

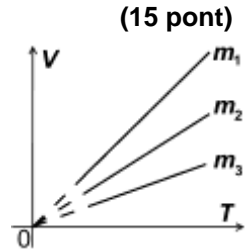
Adott: az Avogadro szám  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ , az egyetemes gázállandó  $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ . Adott állapotúideális gáz

állapothatározói között érvényes a következő összefüggés:  $p \cdot V = \nu RT$ .

**I. Az 1-5 kérdésekre írjátok a válaszlapra a helyes válasz betűjelét.**

1. Három, különböző  $m_1$ ,  $m_2$  és  $m_3$  tömegű, azonos ideális gázt, az ábrán látható, V-T koordinátarendszerben ábrázolt termodinamikai átalakulásoknak vetnek alá. Az átalakulások azonos nyomáson mennek végbe ( $p_1 = p_2 = p_3$ ). A három gáztömeg közötti helyes összefüggés a következő:

- a.  $m_1 = m_2 = m_3$
- b.  $m_1 > m_2 > m_3$
- c.  $m_2 > m_3 > m_1$
- d.  $m_3 > m_2 > m_1$



(15 pont)

(3p)

2. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, akkor egy egy adiabatikus átalakulás során adott mennyiségű gáz és a környezete között cserélt mechanikai munka kifejezése:

- a.  $L = \nu RT$
- b.  $L = \nu R \Delta T$
- c.  $L = \nu C_V \Delta T$
- d.  $L = -\nu C_V \Delta T$

(3p)

3. Az a fizikai mennyiség, mely számszerint megegyezik egy test hőmérsékletének 1K-el történő megváltoztatásához szükséges hőmennyiséggel:

- a. fajhő
- b. mólhő
- c. hőkapacitás
- d. móltömeg

(3p)

4. Egy ideális gáz a  $T = a \cdot V^2$  törvény által leírt átalakuláson megy át. Az a arányossági tényező mértékegysége Nemzetközi Mértékekrendszerben (SI-ben):

- a.  $\text{K} \cdot \text{m}^{-6}$
- b.  $\text{K} \cdot \text{m}^6$
- c.  $\text{K} \cdot \text{m}^3$
- d.  $\text{K}^{-1} \cdot \text{m}^{-3}$

(3p)

5. Két egyforma, de különböző hőmérsékletű testet termikus kapcsolatba hozunk. A testek kezdeti hőmérsékletei között fenáll a  $T_2 = 3 \cdot T_1$  összefüggés. A rendszer a külső környezettől adiabatikusan elszigetelt. A hőegyensúly beállta után a rendszer végső T hőmérséklete:

- a.  $T = T_1$
- b.  $T = 2T_1$
- c.  $T = 3T_1$
- d.  $T = 4T_1$

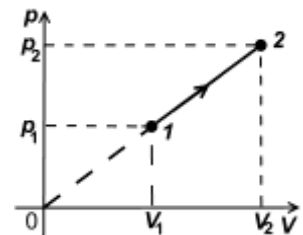
(3p)

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

(15 pont)

Adott ideális gázmennyiség móltömege  $\mu = 4 \text{ g/mol}$ , és az ábrán látható, olyan termodinamikai átalakuláson megy át, mely p-V koordinátarendszerben, egy, az origón áthaladó egyenes. Az 1-es állapotban a gáz hőmérséklete és nyomása  $t_1 = 17^\circ\text{C}$  és  $p_1 = 5,8 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ . A 2-es állapotban a gáz térfogata:  $V_2 = 2 \cdot V_1$ . Határozzátok meg:

- a. a gáz sűrűségét az 1-es állapotban;
- b. az egységnyi térfogatban található molekulák számát a 2-es állapotban;
- c. a gáz nyomását a 2-es állapotban;
- d. a gáz hőmérsékletét a 2-es állapotban.



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

Bizonyos mennyiségű ideális gáz nyomása és hőmérséklete az 1-es állapotban  $p_1$  illetve  $T_1$ . A gázt a következő termodinamikai folyamatoknak vetjük alá: izochor hűtés a 2-es állapotig, amelyben nyomása  $p_2 = \frac{2}{3} p_1$  lesz; melegítés állandó nyomáson a 3-as állapotig, amelyben hőmérséklete  $T_3 = T_1$ ; állandó hőmérsékleten történő összenyomás, amíg vissza nem tér kezdeti állapotba. A  $2 \rightarrow 3$  folyamat során a gáz által végzett munka  $800 \text{ J}$ . A gáz izochor mólhője  $C_V = \frac{5}{2} R$ , valamint  $\ln \frac{3}{2} \cong 0,40$ .

- a. Ábrázoljátok a körfolyamtot a p-V állapotokban.
- b. Számítsátok ki a gáz belső energiáját az 1-es állapotban.
- c. Határozzátok meg a gáz által egy ciklus alatt felvett hőmennyiség nagyságát.
- d. Számítsátok ki a munkavégzést az izotermikus folyamat során.

**Examenul de bacalaureat național 2020**

**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. AZ EGYENÁRAM ELŐÁLLÍTÁSA ÉS FELHASZNÁLÁSA**

**2. változat**

**I. Az 1-5 kérdésekre írjátok a válaszlapra a helyes válasz betűjelét.**

**(15 pont)**

1. Ha a mértékegységek jelölései megegyeznek a Nemzetközi Mértékrendszerben (SI-ben) használt jelölésekkel, akkor a fajlagos ellenállás mértékegysége a következőképpen írható:

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

2. Egy  $R$  elektromos ellenállású fogyasztót egy olyan áramforrástelep táplál, amely  $n$  egyforma, sorba kapcsolt áramforrásból áll. Mindegyik áramforrás elektromotoros feszültsége  $E$  és belső ellenállása  $r$ . A fogyasztón áthaladó áram erőssége:

- a.  $I = \frac{nE}{R+r}$     b.  $I = \frac{E}{R+r}$     c.  $I = \frac{nE}{R+nr}$     d.  $I = \frac{E}{R+r/n}$     **(3p)**

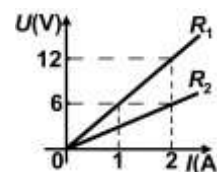
3. Egy hengeres vezető szál elektromos ellenállása fordítottan arányos:

- a. a vezető keresztmetszetének területével  
b. a vezető hosszával  
c. annak az anyagnak a fajlagos ellenállásával, melyből a vezető szál készült  
d. a vezető hőmérsékletével

**(3p)**

4. A mellékelt ábrán az  $R_1$  és  $R_2$  ellenállások sarkain lévő feszültségeket ábrázoltuk a rajtuk áthaladó áramerősségek függvényében. A két ellenállás értéke közti helyes összefüggés:

- a.  $R_1 = 3R_2$   
b.  $R_1 = 2R_2$   
c.  $R_1 = R_2$   
d.  $R_1 = 0,5R_2$



**(3p)**

5. Egy rézből készült vezető szál ellenállása „hidegen” ( $0^\circ C - on$ )  $10 \Omega$ . A réz hőmérsékleti tényezője  $4 \cdot 10^{-3} \text{ fok}^{-1}$ . A vezető szál ellenállása a következő hőmérsékleten lesz  $34 \Omega$ :

- a.  $327^\circ C$     b.  $340^\circ C$     c.  $600^\circ C$     d.  $873^\circ C$     **(3p)**

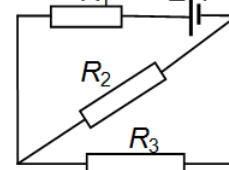
**II. Oldjátok meg a következő feladatot:**

**(15 pont)**

Az ábrán látható áramkörben, az áramforrás elektromotoros feszültsége  $E = 10 V$  és belső ellenállása  $r = 1 \Omega$ . Az  $R_1 = 3 \Omega$  ellenállás sarkain a feszültség  $U_1 = 6 V$ .

Határozzátok meg:

- a. az áramforráson áthaladó áram erősségét;  
b. a külső áramkör eredő ellenállását;  
c. az áramforrástól a külső áramkör felé történő teljesítményátadás hatásfokát;  
d. az  $R_3$  ellenállás sarkain lévő feszültséget.

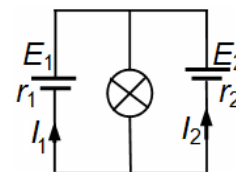


**III. Oldjátok meg a következő feladatot:**

**(15 pont)**

Egy izzó foglalatára a következő értékek vannak írva:  $U_n = 4,5 V$  și  $I_n = 2 A$ . Az izzót két áramforrással tápláljuk, úgy ahogy az a mellékelt ábrán látható. Azt tapasztaljuk, hogy az izzó a névleges értékeken működik, normálisan világít. Ismert az  $E_2 = 6 V$  elektromotoros feszültség, az  $I_2 = 0,5 A$  áramerősség és az  $r_1 = 1 \Omega$  belső ellenállás. Határozzátok meg:

- a. az  $E_2$  áramforrás belsejében a teljesítményvesztéséget;  
b. az  $E_1$  elektromotoros feszültséget;  
c. az izzó által 15 percnyi működés közben elhasznált energiát  
d. Az izzót egy ellenállással helyettesítjük. Az ellenállás értékét úgy választjuk meg, hogy az általa felvett teljesítmény maximális legyen. Mekkora az ellenállás értéke?.



**Examenul de bacalaureat național 2020**

**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.FÉNYTAN**

**2. változat**

A Planck-állandó értéke  $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ .

**I. Irjátok a válaszlapra az 1-5-ös kérdéseknek megfelelő helyes választ**

**(15 pont)**

1. Egy gyűjtőlencse fókuszusa az a pont, amelyben:

- az optikai főtengellyel párhuzamosan érkező fénysugarak, a lencsén való áthaladás előtt, metszik egymást
- a főtengelyre merőlegesen elhelyezett ernyőn kép keletkezik
- az a fényforrás található, amelynek sugarai a lencsén való áthaladás után párhuzamos fénynyalábot alkotnak
- annak a fényes pontnak a képe keletkezik, amely a lencse tárgyfókuszában található

**(3p)**

2. A kilépési munka mértékegysége Nemzetközi Mértérendszerben (SI-ben):

- Hz
- m
- J
- $\text{m}^{-1}$

**(3p)**

3. Egy  $n_1$  törésmutatójú közegből érkező fénysugár, az  $n_2$  törésmutatójú közeg határfelületén verődik vissza. A beesési  $i$  szög, és a visszaverődési  $r$  szög közötti helyes összefüggés:

- $n_1 \cdot \sin r = n_2 \cdot \sin i$
- $r = i$
- $n_2 \cdot r = n_1 \cdot i$
- $n_1 \cdot \tan r = n_2 \cdot \tan i$

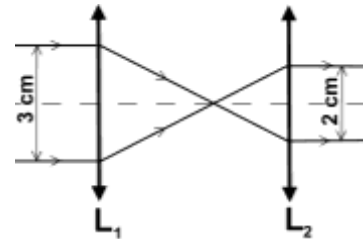
**(3p)**

4. Az ábrán látható optikai rendszeren áthaladva, az optikai főtengellyel párhuzamos fénynyaláb átmérője  $d_1 = 3 \text{ cm}$ -ről,

$d_2 = 2 \text{ cm}$ -re csökken. Az  $L_1$  és az  $L_2$  lencsék fókusz távolságainak aránya:

- $\frac{2}{3}$
- $\frac{3}{2}$
- 5
- 6

**(3p)**



5. Két azonos lencséből álló illesztett lencse fókusz távolsága  $f = -20 \text{ cm}$ . A lencsék egyikének fókusz távolsága

- $-40 \text{ cm}$
- $-20 \text{ cm}$
- $-10 \text{ cm}$
- $20 \text{ cm}$

**(3p)**

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

**(15 pont)**

Egy,  $n = 1,5$  törésmutatójú üvegből készült,  $f = 10 \text{ cm}$  fókusz távolságú gyűjtőlencsét vízszintesen tartunk egy írott szöveg felett, amely egy vízszintes asztalon található. A lencsén keresztül figyelve a  $h_1 = 3 \text{ mm}$  nagyságú betűnek  $h_2 = 6 \text{ mm}$  nagyságú egyenes állású képe látszik. Számítsátok ki:

- a lencse törőképességét;
- a lencse vonalas nagyítását;
- a lencse és a szöveg közti  $d$  távolságot
- annak a folyadéknek a törésmutatóját, amelyben el kéne süllyeszteni a lencsét, hogy annak törőképessége nullává váljon

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

**(15 pont)**

Vízet tartalmazó edény alján egy síktükör található. A víz felszínére az A pontba  $i = 53,1^\circ$ -os ( $\sin i \cong 0,8$ ) beesési szögben érkező fénysugár útja a mellékelt ábrán látható. A tükörről visszaverődött fénysugár a

B ponton áthaladva jut ki újra a levegőbe. A víz törésmutatója  $n = \frac{4}{3}$ ,

mélysége  $h = 60 \text{ cm}$ .

- Ha a levegő törésmutatója  $n_{\text{levegő}} \cong 1$ , számítsátok ki a törésszög szinuszát, amikor a fénysugár belép a vízbe.

b. Határozzátok meg az A és B pontok közti távolságot.

c. Számítsátok ki a fény terjedési sebességét a vízben.

d. A fénysugár beesési szögét úgy változtatjuk meg, hogy az A és B pontok között lehető legnagyobb legyen a távolság. Számítsátok ki ebben az esetben a törésszög szinuszát, amikor a fénysugár belép a vízbe.

