

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**

11-es teszt

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

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

(15 pont)

1. A mechanikai teljesítmény mértékegysége S.I. mértékrendszerben:

- a. W                                      b. CP                                      c. J                                      d. P                                      (3p)

2. Egy teherautó útjának felét  $v_1 = 60\text{km/h}$  sebességgel teszi meg, a maradék utat pedig  $v_2 = 40\text{km/h}$  sebességgel. A teherautó átlagsebessége a teljes megtett úton:

- a. 45km/h                                      b. 48km/h                                      c. 50km/h                                      d. 55km/h                                      (3p)

3. A sebességvektor iránya:

a. megegyezik a gyorsulásvektor irányával, függetlenül az anyagi pont pályájának alakjától

b. változik, akkor, ha az anyagi pont pályája görbe alakú

c. változik, akkor, ha a megfigyelőtől távolodó anyagi pont pályája egyenes

d. mindig megegyezik az eredő erő irányával

(3p)

4. Egy rugóra, mindkét végén ellentétes irányban, egyenként 10N nagyságú erő hat. A rugó megnyúlása 2 cm.

A rugóállandó értéke ebben az esetben:

- a. 20N/m                                      b. 200N/m                                      c. 500N/m                                      d. 1000N/m                                      (3p)

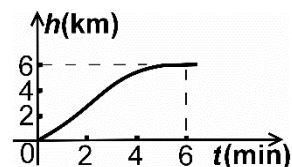
5. Egy  $m = 20\text{ t}$  tömegű repülő repülési magassága a mellékelt grafikon szerint változik az idő függvényében. A felszállástól számított első  $\Delta t = 6\text{ min}$  alatt, a repülő helyzeti energiájának változása a Föld gravitációs terében körülbelül:

a.  $10^5\text{ kJ}$

b. 3,0kJ

c. 72MJ

d. 1,2GJ



(3p)

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

(15 pont)

Egy  $m_1 = 400\text{ g}$  tömegű téglatest alakú tárgy szabadon csúszik, egy a vízszintessel  $\alpha = 30^\circ$  szöget alkotó

lejtőn lefele. A test és a lejtő közti csúszó súrlódási együttható értéke  $\mu_1 = 0,29 \left( \cong \frac{\sqrt{3}}{6} \right)$ .

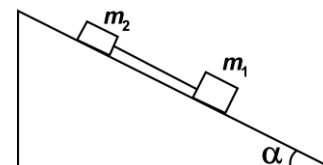
a. Ábrázoljátok a testre, a lejtőn való mozgás során ható erőket.

b. Számoljátok ki a súly  $\vec{G}_p$  és  $\vec{G}_n$ , a lejtő síkjával párhuzamos és arra merőleges összetevőit.

c. Számoljátok ki a test gyorsulását.

d. Egy nyújthatatlan, elhanyagolható tömegű fonál segítségével az  $m_1$  testet egy másik  $m_2 = 100\text{ g}$ , tömegű téglatesthez kötik, amint az a mellékelt ábrán láthatjuk. A csúszó súrlódási együttható értéke az  $m_2$  tömegű test és a lejtő

között  $\mu_2 = 0,58 \left( \cong \frac{\sqrt{3}}{3} \right)$ . Határozzuk meg a fonálban levő feszítő erő értékét a



lejtőn való mozgás során.

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

(15 pont)

Egy  $m = 10\text{ kg}$  tömegű testet a jég vízszintes felületén megtaszítjuk. A test mozgási energiája  $E_c = 80\text{ J}$ . A súrlódási erő hatására a test  $d = 20\text{ m}$  távolság megtétele után megáll. A csúszó súrlódási együttható értéke állandó. Számítsátok ki:

a. a test kezdeti sebességét;

b. a súrlódási erő által, a test megállásáig végzett mechanikai munkát;

c. a súrlódási erő nagyságát;

d. az időintervallumot, amely szükséges a  $d$  távolság megtételéhez.

**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**

**11-es teszt**

Adott az Avogadro féle 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

paraméterei között, egy adott állapotban, a következő összefüggés létezik:  $p \cdot V = \nu RT$ .

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

**(15 pont)**

1. Az S.I mértérendszerben használt jelöléseket alkalmazva, a hőkapacitás mértékegysége:

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

2. Az Otto motor működésének melyik ütemében végződik mechanikai munka:

- a. szívás      b. összenyomás      c. gyújtás és kitágulás      d. kipufogás      **(3p)**

3. Egy test S.I.-ben kifejezett hőmérséklet változása ( $\Delta T$ ) és Celsius fokban vett hőmérséklet változása ( $\Delta t$ ) között a következő összefüggés érvényes:

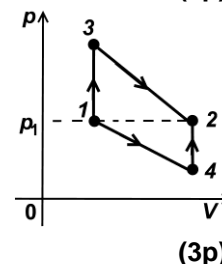
- a.  $\Delta T = \Delta t$       b.  $\Delta T = \Delta t + 273,15$       c.  $\Delta T = \Delta t - 273,15$       d.  $\Delta T = \frac{\Delta t}{273,15}$       **(3p)**

4. Adott mennyiségű ideális gáz nyomása 20%-al csökkent, amíg a hőmérséklete állandó maradt. Ezen termodinamikai folyamat alatt a gáz térfogata:

- a. 20%-al nőtt      b. 25%-al nőtt      c. 20%-al csökkent      d. 25% -al csökkent      **(3p)**

5. Egy mol ideális gáz az 1-el jelölt kezdeti állapotból a 2-el jelölt ugyanakkora nyomású  $p_1 = p_2$ , végső állapotba került, az  $1 \rightarrow 3 \rightarrow 2$ , vagy az  $1 \rightarrow 4 \rightarrow 2$  állapotváltozások során, amint azt a mellékelt ábrán láthatjuk. A belső energia változása:

- a. nagyobb az  $1 \rightarrow 3 \rightarrow 2$  állapotváltozásban  
b. nagyobb az  $1 \rightarrow 4 \rightarrow 2$  állapotváltozásban  
c. kisebb az  $1 \rightarrow 3 \rightarrow 2$  állapotváltozásban  
d. ugyanakkora mindkét esetben.



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

**(15 pont)**

Egy merev falú palack térfogata  $V = 33,24 \text{ L}$ . A palackba  $m_1 = 56 \text{ g}$  tömegű, ideális gáznak tekintett nitrogént zártak,  $T = 300 \text{ K}$  hőmérsékleten. A nitrogén móltömege  $\mu_1 = 28 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ .

- a. Számítsátok ki a nitrogén anyagmennyiségét a palackban.  
b. Határozzátok meg a nitrogén nyomását a palackban.  
c. Számítsátok ki a nitrogén molekulák számát a palackban.  
d. A palackban levő nitrogént összekeverjük  $m_2 = 24 \text{ g}$  tömegű héliummal  $\left( \mu_2 = 4 \cdot 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{mol}} \right)$ . Számítsátok

ki a kapott keverék móltömegét.

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

**(15 pont)**

Egy vízszintes hengerben, ideális, kétatomos gáz található súrlódásmentesen mozgó, jól illeszkedő dugattyúval bezárva. Amikor a dugattyú egyensúlyban van, a gáz által elfoglalt térfogat  $V_1 = 0,5 \text{ L}$ , a gáz nyomása pedig  $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$ . A dugattyú szabadon mozoghat és a gázt lassan felmelegítjük a 2-es állapotig, amelyben a térfogata  $V_2 = 2V_1$ . Azután a gázt egy izoterm állapotváltozásnak vetjük alá, amely végén a térfogat  $V_3 = 6V_1$  értékű lesz. A gáz izochor mólhője  $C_V = \frac{5}{2} R$ . Tekintsétek úgy, hogy  $\ln 3 \cong 1,1$ .

- a. Ábrázoljátok grafikusán a termodinamikai folyamatot  $p - V$  koordinátákban.  
b. Számítsátok ki a gáz belső energiáját a végső állapotban.  
c. Számítsátok ki az izoterm átalakulás során a gáz által végzett mechanikai munkát.  
d. Számítsátok ki a gáz által a környezettel cserélt hőmennyiséget a két állapotváltozás 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**

11-es teszt

Adott az elemi elektromos töltés értéke:  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

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

(15 pont)

1. A S.I.-ben használt mértékegység jelöléseket használva, a fajlagos ellenállás mértékegysége a következő:

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

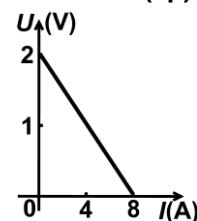
2. Egy fémvezető fajlagos ellenállása  $0^\circ\text{C}$ -on  $\rho_0$ , az ellenállás anyagának hőfoktényezője pedig  $\alpha$ . A vezető fajlagos ellenállását  $t$  hőmérsékleten a következő összefüggés adja meg:

- a.  $\rho = \frac{\rho_0}{1 + \alpha t}$                       b.  $\rho = \rho_0 \alpha t$                       c.  $\rho = \rho_0(1 - \alpha t)$                       d.  $\rho = \rho_0(1 + \alpha t)$                       (3p)

3. Egy vezető keresztmetszetén áthaladó állandó erősségű elektromos áram  $5,0 \text{ C}$  nagyságú töltést szállít  $10 \text{ s}$  idő alatt. Az áramerősség értéke:

- a.  $0,5 \text{ A}$                       b.  $1,0 \text{ A}$                       c.  $2,0 \text{ A}$                       d.  $50 \text{ A}$                       (3p)

4. Egy  $E$  elektromotoros feszültségű és  $r$  belső ellenállású áramforrás sarkaira reosztátot kötünk. A mellékelt grafikonon az áramforrás sarkain mért kapcsolófeszültség látható az áramkörön áthaladó áramerősség függvényében. Amikor a reosztát ellenállása egyenlő az áramforrás belső ellenállásával, az áramerősség értéke az áramkörben a következő:



- a.  $2 \text{ A}$   
b.  $4 \text{ A}$   
c.  $6 \text{ A}$   
d.  $8 \text{ A}$

(3p)

5. Két  $R$  és  $5R$  nagyságú ellenállás soros és párhuzamos kapcsolása esetén az eredő ellenállások aránya:

- a.  $1,2$                       b.  $6,0$                       c.  $7,2$                       d.  $36$                       (3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán látható elektromos áramkörben ismertek:  $E_1 = E_2 = 18 \text{ V}$ ,

$R_1 = 2,0 \Omega$ ,  $R_2 = 3,0 \Omega$ ,  $R_3 = 2,7 \Omega$ ,  $r_1 = 1,0 \Omega$ ,  $r_2 = 1,5 \Omega$ .

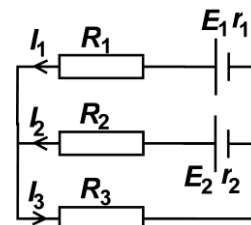
a. Írjátok fel Kirchhoff törvényeit erre az áramkörre alkalmazva.

b. Számítsátok ki az  $I_2$  áramerősség értékét.

c. Számítsátok ki az  $R_3$  ellenállás sarkain mért feszültséget, ha a rajta átfolyó áramerősség értéke  $I_3 = 4 \text{ A}$ .

d. Határozzátok meg az  $E_1$  elektromotoros feszültségű áramforrás sarkaira kapcsolt

az ideális voltmérő ( $R_V \rightarrow \infty$ ) által mutatott feszültségértéket, ha az áramerősség az áramforráson  $I_1 = 2,4 \text{ A}$ .



III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy  $E$  állandó elektromotoros feszültségű és  $r$  belső ellenállású áramforrás sarkaira, szerre két ellenállást kötünk, ezek értékei  $R_1$ , illetve  $R_2 = 2 \Omega$ . Amikor az  $R_1$  ellenállást kötjük az áramkörbe az áramerősség értéke  $I_1 = 3 \text{ A}$  az áramkör hatásfoka pedig  $\eta_1 = 50\%$ . Amikor az  $R_2$  ellenállását kötjük az áramkörbe, a hatásfok értéke  $\eta_2 = 0,33\% (\cong 1/3)$ .

a. Számítsátok ki az áramforrás belső ellenállását.

b. Határozzátok meg az áramforrás elektromotoros feszültségét.

c. Számítsátok ki az  $R_2$  ellenálláson a teljesítményt

d. Az áramforrás sarkaira párhuzamosan kötjük a két ellenállást. Számítsátok ki az ellenállások által  $\Delta t = 1 \text{ min}$  idő alatt kibocsátott energiát

**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. OPTIKA**

**11-es teszt**

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

**I. Az 1-5 kérdésekre írjátok a válaszlapra a helyes válasz betűjelét. (15 pont)**

1. A gyűjtőlencse által a látszólagos tárgyról alkotott kép:

- a. valós, nagyított, és fordított állású
- b. valós, kicsinyített, egyenes állású
- c. látszólagos, nagyított, egyenes állású
- d. látszólagos, kicsinyített, egyenes állású

**(3p)**

2. Két  $f_1$  és  $f_2$  fókusz távolságú lencse illesztett lencserendszert alkot. A rendszer eredő fókusz távolsága:

- a.  $f = f_1 + f_2$
- b.  $f = \frac{2f_1f_2}{f_1 + f_2}$
- c.  $f = \frac{f_1f_2}{f_1 + f_2}$
- d.  $f = \frac{f_1 + f_2}{2}$

**(3p)**

3. Két párhuzamos (A és B) síktükör közé egy kis méretű fényforrást teszünk. A fényforrás és az A tükör közti távolság 10 cm. A két tükör között a távolság értéke 30 cm. Az A tükörben a fényforrásról alkotott első és második kép közötti távolság nagysága:

- a. 5 cm
- b. 10 cm
- c. 20 cm
- d. 40 cm

**(3p)**

4. Egy fénysugár levegőből ( $n_{\text{aer}} \cong 1$ ) egy  $n = 1,73 \cong \sqrt{3}$  törésmutatójú optikai közegbe esik  $60^\circ$  -os beesési szög alatt. A megtört és visszavert sugár közötti szög értéke:

- a.  $25^\circ$
- b.  $30^\circ$
- c.  $45^\circ$
- d.  $90^\circ$

**(3p)**

5. Két  $C_1 = 20\text{m}^{-1}$ , illetve  $C_2 = 10\text{m}^{-1}$  törőképességű lencse, centrált optikai rendszert alkot. Egy fénynyaláb, amely párhuzamosan esett a lencserendszerre, ugyancsak párhuzamosan lép ki ebből. A lencsék közti távolság:

- a. 10 cm
- b. 15 cm
- c. 30 cm
- d. 60 cm

**(3p)**

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

Egy 3,0cm magasságú tárgyat egy  $f = 20\text{cm}$ .fókusz távolságú, vékony gyűjtőlencse optikai főtengelyére helyezünk. Egy ernyőn a tárgynál ötször nagyobb képet kapunk. Számítsátok ki:

- a. a lencse törőképességét;
- b. a tárgy távolságát a lencséhez képest;
- c. a tárgy és az ernyő közti távolságot, amelyen a képet megkaptuk.
- d. Szerkesszétek meg a képet a lencsében, ha a tárgy a feladatban leírt módon van elhelyezve.

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

Egy henger alakú, elég nagy átmérőjű edény,  $h = 16\text{cm}$ , magasságú,  $n = \frac{4}{3}$ . törésmutatójú átlátszó

folyadékkal van megtöltve. Az edény alján kis méretű fényforrás található. Egy fénysugár, amely ebből a fényforrásból származik, a folyadék felszínére a függőlegeshez képest  $i$  beesési szög alatt érkezik. Megfigyelhető, hogy egy része a fénynek visszaverődik, egy része pedig megtörik. Ismerve, hogy  $i \cong 37^\circ$  ( $\sin i = 0,6$ ;  $\cos i = 0,8$ )

- a. Rajzoljátok le a sugarak menetét a két közegben.
- b. Számítsátok ki a függőlegeshez képest mért szöget, amely alatt a fénysugár kilép a levegőbe ( $n_{\text{aer}} = 1$ ).
- c. Határozzátok meg fényforráshoz képest mért távolságot, ahol a visszavert fénysugár megéri az edény alját.
- d. Számítsátok ki a beesési szög szinuszának értékét, amelyre a folyadék felszínére érkező fénysugár a fénytörés után a felszínhez képest érintőlegesen halad tovább.