

**Examenul de bacalaureat național 2020**

**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 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

**A. MECHANICA**

**9-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. Ha egy autó motorjának a teljesítménye állandó, de a sebessége nő, akkor a motor által kifejtett erő nagysága:

- a. állandó
- b. nő
- c. csökken
- d. kisebb, mint a sebessége

**(3p)**

2. A tankönyvekben használt jelöléseket alkalmazva, az anyagi pont impulzus változásának tétele a következő:

- a.  $\Delta \vec{p} = \vec{F} \cdot \Delta t$
- b.  $\Delta \vec{p} = \vec{F} \cdot \Delta x$
- c.  $\Delta p = \vec{F} \cdot d$
- d.  $\Delta \vec{p} = m \cdot \vec{v}$

**(3p)**

3. A gravitációs helyzeti energia mértékegysége S.I. mértékegységekben úgy írható fel, mint:

- a.  $\text{kg}^2 \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
- b.  $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^2$
- c.  $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
- d.  $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$

**(3p)**

4. Egy testre, amely kezdetben,  $t_0 = 0\text{s}$  időpillanatban, nyugalomban van, egyenes vonalú mozgása során olyan eredő erő hat, amely nagysága időben a mellékelt ábrán látható grafikon szerint változik. Az erő iránya nem változik. A test a maximális sebességet a következő időpillanatban éri el:

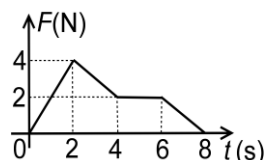
a. 8s

b. 6s

c. 4s

d. 2s

**(3p)**



5. Egy testet, elhanyagolható tömegű, rugalmas huzal egyik végéhez kötnek és a vízszintes, durva felületen húzzák. A húzóerő a huzal másik végén hat és vízszintes irányú. Az erő hatására a test egyenes vonalú egyenletes mozgást végez. A rugalmas huzal hossza ebben az esetben  $l_1$ . Egy adott pillanatban a test olyan felületre jut ahol a súrlódási együttható értéke megkétszereződik. Ahhoz, hogy a test továbbra is egyenes vonalú egyenletes mozgást végezzen, az erő értéke úgy változik, hogy a rugalmas huzal hossza  $l_2$  lesz. A rugalmas huzal hossza nyújtatlan állapotban:

a.  $\left(\frac{l_1 + l_2}{2}\right)$

b.  $\left(\frac{l_1 - l_2}{2}\right)$

c.  $\frac{l_1 l_2}{l_1 + l_2}$

d.  $2l_1 - l_2$

**(3p)**

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

**(15 pont)**

Egy síző, nyugalomból indulva,  $\alpha$  ( $\sin \alpha \approx 0,20; \cos \alpha \approx 0,98$ ) hajlásszögű lejtőn csúszik lefele, majd egy vízszintes felületen folytatja mozgását. A síző a lejtő aljára  $\Delta t = 10,0\text{s}$  idő alatt ér,  $v = 15,0\text{m/s}$  sebességgel. A csúszó súrlódási együttható értéke ugyanakkor a lejtőn, mint a vízszintes felületen. Számítsátok ki

- a. a síző gyorsulását a lejtőn való mozgás során;
- b. a csúszó súrlódási együttható értékét;
- c. a lejtő hosszát;
- d. a síző gyorsulásának nagyságát a vízszintes felületen való mozgás során.

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

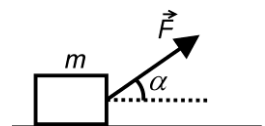
**(15 pont)**

Egy csomagot, amely kezdetben nyugalomban van, vízszintes felületen olyan állandó nagyságú  $\vec{F}$ , erővel húzzuk, amely a vízszintessel  $\alpha = 30^\circ$  szöget zár be, amint azt a mellékelt ábrán láthatjuk. A csomag tömege  $m = 40\text{kg}$ . A csomag sebessége,  $d = 5\text{m}$  távolság megtétele után,

$v = 2\text{m/s}$  lesz. Az  $\vec{F}$  erő által a csomagon,  $d$  távolságon végzett mechanikai munka

$L = 850\text{J}$ . Tekintsétek úgy, hogy  $\sqrt{3} \approx 1,7$ . Határozzátok meg:

- a. az  $\vec{F}$  erő értékét;
- b. a csomag mozgási energiáját a  $d$  távolság megtétele után;
- c. a súrlódási erő által  $d$  távolságon végzett mechanikai munkát;
- d. a csomag és a vízszintes felület közti csúszó súrlódási együttható értékét.



**Examenul de bacalaureat național 2020**

**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 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

**B. A TERMODINAMIKÁ ELEMEI**

**9-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:  $p \cdot V = \nu RT$ . Az adiabatikus kitevőt a következő képlettel értelmezzük:  $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$ .

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

**(15 pont)**

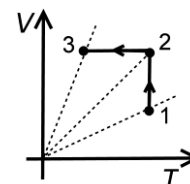
1. Az a fizikai mennyiség, amely azonos két termikus egyensúlyban levő termodinamikai rendszer esetében a következő:

- a. hőkapacitás      b. adiabatikus kitevő      c. hőmérséklet      d. fajhő **(3p)**

2. A tankönyvekben használt jelöléseket alkalmazva, **NEM** helyes a következő kifejezés:

- a.  $R = C_p - C_v$       b.  $R = \mu \cdot (c_p - c_v)$       c.  $c_p = c_v - R \cdot \mu^{-1}$       d.  $c_v = (c_p \cdot \mu - R) \cdot \mu^{-1}$  **(3p)**

3. Adott tömegű ideális gáz az  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$  folyamatban vesz részt, amelyet  $V - T$  koordinátákban a mellékelt grafikonon ábrázoltak. A gáz nyomásai között, az 1, 2 és 3-as állapotokban, a következő összefüggés érvényes:



a.  $p_3 > p_2 > p_1$

b.  $p_2 > p_3 > p_1$

c.  $p_2 > p_1 > p_3$

d.  $p_1 > p_2 > p_3$  **(3p)**

4. Egy  $m = 0,2 \text{ kg}$  tömegű víz ( $c_{\text{apa}} = 4200 \text{ J/kgK}$ ) felmelegítéséhez  $t_1$  kezdeti hőmérsékletről,  $t_2 = 40^\circ\text{C}$  végső hőmérsékletre  $Q = 25,2 \text{ kJ}$  hőmennyiséget használnak el. A víz kezdeti hőmérsékletének értéke:

- a.  $10^\circ\text{C}$       b.  $20^\circ\text{C}$       c.  $35^\circ\text{C}$       d.  $40^\circ\text{C}$  **(3p)**

5. A tankönyvekben használt jelöléseket alkalmazva, a  $(\gamma - 1) \cdot C_v$  szorzat mértékegysége a következő:

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

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

**(15 pont)**

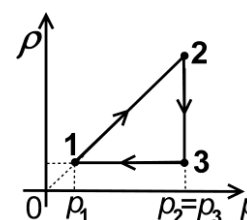
Egy palackban, amelynek térfogata  $V = 8,31 \text{ L}$ , oxigénből ( $\mu_{\text{O}_2} = 32 \text{ g/mol}$ ) és nitrogénből ( $\mu_{\text{N}_2} = 28 \text{ g/mol}$ ), álló gázkeverék van  $p = 10^5 \text{ Pa}$  nyomáson és  $T = 400 \text{ K}$ . hőmérsékleten. Az oxigén tömege a palackban  $m_1 = 4 \text{ g}$ . Határozzuk meg:

- a. az oxigén anyagmennyiségét a palackban;  
b. a nitrogén tömegét a palackban;  
c. a gázkeverék moláris tömegének középértékét;  
d. a palackban levő molekulák számát.

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

**(15 pont)**

Adott mennyiségű egyatomos ideális gáz, ( $C_v = 1,5R$ ) körfolyamatban vesz részt, amelyet sűrűség-nyomás ( $\rho, p$ ) koordinátákban a mellékelt grafikonon ábrázolták. A gáz paraméterei a 2-es állapotban  $p_2 = 10^5 \text{ Pa}$ ,  $V_2 = 2 \text{ L}$ . A gáz által a környezettel cserélt mechanikai munka a  $2-3$  átalakulásban  $L_{23} = 200 \text{ J}$ . Tekintsétek úgy, hogy  $\ln 2 \approx 0,69$ .



- a. Ábrázoljátok a körfolyamatot  $p - V$  koordinátákban.  
b. Határozzátok meg a gáz belső energiájának változását a  $2-3$  átalakulásra.  
c. Számoljátok ki a gáz által a környezettel cserélt hőt a  $3-1$  átalakulásra.  
d. Számoljátok ki egy körfolyamat során a gáz és a környezete között cserélt teljes munkát.

**Examenul de bacalaureat național 2020**

**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 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

**C. AZ EGYENÁRAM ELŐÁLLÍTÁSA ÉS FELHASZNÁLÁSA**

**9-es teszt**

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

**(15 pont)**

1. Párhuzamosan kapcsolva  $n$  darab egyforma áramforrást, amelyek elektromotoros feszültsége egyenként  $E$  és belső ellenállásuk  $r$ , egy olyan telepet kapunk, amely egy külső  $R$  ellenállású áramkörön a következő áramerősségű egyenáramot adja:

a.  $I = \frac{E}{R+r}$

b.  $I = \frac{nE}{nR+r}$

c.  $I = \frac{nE}{R+r}$

d.  $I = \frac{E}{R+nr}$

**(3p)**

2. A mellékelt grafikonon egy egyszerű áramkör  $\eta$  hatásfokát ábrázolták, annak az áramerősségnek a függvényében, amelyet egy változtatható külső ellenállású áramkörben kapunk. Ha az áramforrás elektromotoros feszültsége  $E = 6 \text{ V}$ , akkor belső ellenállásának értéke:

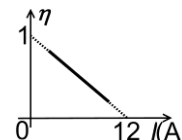
a.  $0,5 \Omega$

b.  $1 \Omega$

c.  $2 \Omega$

d.  $3 \Omega$

**(3p)**



3. Az elektromos töltés és az idő arányának mértékegysége S.I.-ben, a következő:

a. V

b.  $\Omega$

c. A

d. J

**(3p)**

4. S.I. mértékegységekben kifejezve 1kWh energia értéke:

a. 360 J

b. 1000 J

c.  $3,6 \cdot 10^3 \text{ J}$

d.  $3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$

**(3p)**

5. Egyszerű áramkörben az elektromos áram egyezményes iránya:

a. a „-” saroktól a „+” fele van az áramforráson kívüli áramkörben

b. a „-” saroktól a „+” fele van az áramforrás belsejében

c. a „+” saroktól a „-” fele van az áramforrás belsejében

d. megegyezik az elektronok mozgásirányával az áramkörben.

**(3p)**

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

**(15 pont)**

A mellékelt áramkör két  $G_1$  és  $G_2$ , áramfejlesztőt tartalmaz, ideális mérőeszközöket,

( $R_A \equiv 0, R_V \rightarrow \infty$ ),  $K_1$  és  $K_2$  kapcsolókat és  $R = \frac{4}{3} \Omega$  elektromos ellenállást. Az

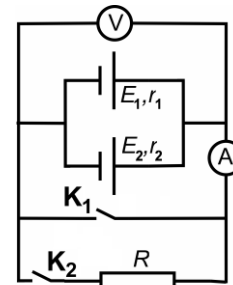
áramfejlesztők elektromotoros feszültségei  $E_1 = 4 \text{ V}$  illetve,  $E_2 = 7 \text{ V}$ , a belső ellenállások pedig  $r_1 = 1 \Omega$  és  $r_2 = 0,5 \Omega$ . Határozzátok meg:

a. a voltmérő által mutatott értéket, ha mindkét kapcsoló nyitva van;

b. az ampermérő által mutatott értéket, ha a  $K_1$  kapcsoló zárva van,  $K_2$  pedig nyitva;

c. az ampermérő által mutatott áramerősség értékét, ha a  $K_1$  kapcsoló nyitva van  $K_2$  pedig zárva;

d. annak a huzalnak a hosszát, amelyből készítették az ellenállást, ismerve, hogy a huzal keresztmetszetének átmérője  $d = 2 \text{ mm}$  és fajlagos ellenállása  $\rho = \frac{\pi}{3} \cdot 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$ .



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

**(15 pont)**

Egy tanuló a mellékelt ábrán látható áramkört készíti el. A használt áramforrás elektromotoros feszültsége  $E = 48 \text{ V}$  és belső ellenállása  $r = 2 \Omega$ . A reosztát teljes ellenállása  $R = 28 \Omega$ , a használt ampermérőt pedig ideálisnak tekintjük ( $R_A \equiv 0$ ). Az égőre a következő adatokat írták  $12 \text{ W}, 12 \text{ V}$ . A tanuló zárja a kapcsolót,

és elmozdítja a reosztát C csúszó érintkezőjét, addig ameddig az égő megfelelően világít. Ebben az esetben az ampermérő által mutatott érték  $I_2 = 2 \text{ A}$ . Az összekötő

huzalok ellenállását elhanyagoljuk. Határozzátok meg:

a. az áramforrás által szolgáltatott teljes teljesítményt, amikor a kapcsoló nyitva van;

b. az  $R_{MC} / R_{CN}$  arányt, ahogyan a csúszó érintkező felosztja a reosztátot, amikor az

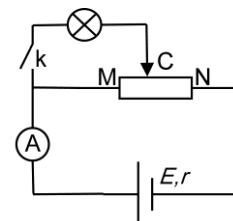
égő kellőképpen világít;

c. az égő által egy óra alatt elhasznált energiát;

d. az égő izzószálának hőmérsékletét a névleges értékeken való működés esetében, ha tudjuk, hogy  $0^\circ \text{C}$

hőmérsékleten az izzószál ellenállása  $R_0 = 3 \Omega$ , és anyagának hőfoktényezője  $\alpha = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ grad}^{-1}$ . A

hőtágulás hatásai elhanyagolhatóak.



**Examenul de bacalaureat național 2020**

**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 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

**D. OPTICĂ**

**9-es teszt**

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

**(15 pont)**

1. Egy monokromatikus fénysugár levegőből vízbe lép be. A belépő sugár, és a levegő-víz határfelület által alkotott szög mértéke  $\alpha = 60^\circ$ . A víz relatív törésmutatója a levegőhöz viszonyítva  $n_a = \frac{4}{3}$ . A megtört sugár iránya:

- a. merőleges a határfelületre húzott beesési merőlegesre
- b. eltávolodik a határfelületre húzott beesési merőlegetől, a beesési sugár irányához képest
- c. a beesési sugár irányában van
- d. közeledik a határfelületre húzott beesési merőlegeshez, a beesési sugár irányához képest **(3p)**

2. Két darab  $C_1$  és  $C_2$  törőképeségű vékony lencséből álló, illesztett (ragasztott) lencserendszer, egy olyan vékonylencsével egyenértékű, amelynek törőképesége:

- a.  $C_S = C_1 \cdot C_2$
- b.  $\frac{1}{C_S} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$
- c.  $C_S = C_1 + C_2$
- d.  $C_S = \frac{C_1}{C_2}$  **(3p)**

3. A tankönyvekben használt jelöléseket alkalmazva, a  $\frac{h \cdot \nu}{c}$  aránnyal kifejezett mennyiség mértékegysége

S.I. mértérendszerben:

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

4. Két fényhullám akkor koherens, ha:

- a. különböző frekvenciájuk van és fáziskülönbségük időben változó
- b. azonos erősségűek és különböző frekvenciájúak
- c. hullámhosszuk időben állandó és erősségük különböző
- d. azonos frekvenciájúak és fáziskülönbségük időben állandó **(3p)**

5. Két  $L_1$  és  $L_2$  vékony gyűjtőlencse azonos optikai tengelyen található. Egy párhuzamos fénynyaláb a főtengellyel párhuzamosan esik az  $L_1$  lencsére és az optikai főtengellyel ugyancsak párhuzamosan lép ki az  $L_2$  lencséből, csak az átmérője megkétszereződik. Az  $L_1$  és  $L_2$  lencsék fókusz távolságainak az aránya:

- a. 0,25
- b. 0,5
- c. 2
- d. 4 **(3p)**

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

**(15 pont)**

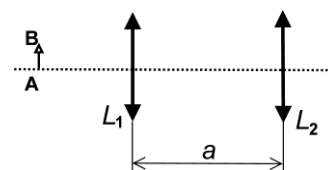
Egy AB tárgy magassága 2cm és egy olyan optikai tengelyre van helyezve merőlegesen, amelyen egy  $f_1 = 30\text{cm}$  fókusz távolságú  $L_1$  vékonylencse található. Egy ernyőn alkotott kép magassága háromszor nagyobb a tárgy méreténél.

a. Számítsátok ki az  $L_1$  lencse törőképeségét.

b. Számítsátok ki a tárgy távolságát az  $L_1$  lencséhez képest.

c. Határozzátok meg a távolságot a tárgy és az ernyő között, amelyen a kép keletkezik.

d. Egy második  $L_2$  vékonylencsét, amelynek törőképesége  $C_2 = 4 \text{ m}^{-1}$  az  $L_1$  lencsétől  $a = 1,5 \text{ m}$  távolságra helyezzük el, amint azt a mellékelt ábrán láthatjuk. A tárgy helyzete az  $L_1$  lencséhez képest változatlan marad. Határozzátok meg az optikai rendszer által az AB tárgyról alkotott kép nagyságát.



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

**(15 pont)**

Egy Young féle interferencia berendezésben, a koherens fényforrás a rendszer szimmetria tengelyén található  $d = 0,50\text{m}$  távolságra a rések síkjától. A rések közti távolság  $2l = 1\text{mm}$ , és a rések síkjától  $D = 2\text{m}$  távolságra található ernyőn interferenciakép alakul ki. A berendezést egy monokromatikus fénysugárral világítjuk meg, amelynek hullámhossza  $\lambda = 500\text{nm}$ . Határozzátok meg:

a. a sávközt;

b. a központi maximum egyik oldalán található elsőrendű maximum és a másik oldalon levő második interferencia minimum közti távolságot;

c. a központi interferencia maximum elmozdulását, amikor a fényforrást a résekkel párhuzamos síkban az tengelyre merőlegesen  $h = 1\text{mm}$  távolságon kimozdítjuk.

d. a sávköz új értékét, amikor a berendezést vízbe ( $n_{\text{víz}} = 4/3$ ) merítjük.