

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. MECHANICA

Testul 6

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

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

(15 pont)

1. Egy m tömegű test, a vízszintessel α bezáró lejtőn mozog. A testre ható **összes** erő eredője $\vec{F}$. A test gyorsulásának kifejezése ebben az esetben:

- a. $\frac{\vec{F}}{m} \cos \alpha$ b. $\frac{\vec{F}}{m} \sin \alpha$ c. $\frac{\vec{F}}{m}$ d. $\frac{\vec{F}}{m} - \vec{g}$ **(3p)**

2. A $v_0 = 10\text{m/s}$ kezdősebességgel meglökött test a vízszintes felületen addig csúszik, amíg megáll. A test és a felület közti csúszó súrlódási együttható értéke $\mu = 0,2$. A test meglökésétől a megállásig eltelt idő:

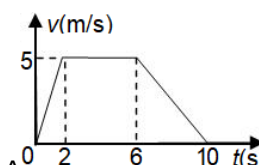
- a. 5 s b. 10 s c. 15 s d. 20 s **(3p)**

3. A mechanikai teljesítmény mértékegységét a következő alakban írhatjuk fel:

- a. $\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ b. $\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$ c. $\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^3}$ d. $\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ **(3p)**

4. Egy test által az első 6s alatt megtett út akkor, ha a sebessége az időben a mellékelt ábrán látható grafikon szerint változik, a következő:

- a. 5m b. 10m c. 20m d. 25m **(3p)**



5. Egy test húzóerő hatására, két különböző magasságban levő pont között mozog. A test helyzeti energiájának a változása a gravitációs térben egyenlő:

- a. a testre ható eredő erők által végzett mechanikai munkával.
b. a testre ható eredő erők által végzett mechanikai munkával, ellentétes előjellel véve.
c. a súly által végzett mechanikai munkával, ellentétes előjellel véve.
d. a súly által végzett mechanikai munkával. **(3p)**

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $m = 2\text{ kg}$ tömegű testet $h = 75\text{ m}$ magasságból szabadon ejtünk. A levegővel való kölcsönhatás elhanyagolható. A mozgás vége fele, a földre érés előtti utolsó $\tau = 2\text{ s}$ -ban, a testre hat egy függőleges irányú $\vec{F}$ erő, amely egyenletes fékezéssel, közvetlenül a föld felszíne előtt a test sebességét nullára csökkenti. Határozza meg:

- a. a fékezés kezdetéig eltelt esési idő nagyságát;
b. a test mechanikai impulzusának maximális értékét;
c. a test gyorsulásának modulusát a $\tau = 2\text{ s}$ egyenletes fékezés alatt;
d. az $\vec{F}$ erő nagyságát.

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $\ell = 2\text{ m}$ hosszúságú deszka egyik végét a földre támasztjuk, úgy, hogy a vízszintessel $\alpha = 60^\circ$ -os szöget alkosson. A deszka alsó felénél levő $m = 200\text{ g}$ tömegű testet meglökjük a deszkával párhuzamos irányban, $v_0 = 7\text{ m/s}$ kezdősebességgel felfele. A test a deszkán végig csúszva egyik végétől a másikig, a levegőben folytatja az útját, majd visszaér a földre, az indítási ponton áthaladó vízszintes síkra. A levegővel való kölcsönhatás elhanyagolható. Ismerve, hogy a test és a deszka közti csúszó súrlódási együttható $\mu = 0,45$, számítsa ki:

- a. a test mozgási energiáját a kezdeti időpillanatban;
b. a súrlódási erő által végzett mechanikai munkát a deszkán való mozgás alatt;
c. a test teljes mechanikai energiáját, abban a pillanatban, amikor elhagyja a deszkát;
d. a test sebességének értékét, amikor visszaér a földre.

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 TERMODINAMIKA ELEMEN

Testul 6

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

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

(15 pont)

1. A tankönyvekben használt jelöléseket alkalmazva, a $\frac{Q}{\nu \Delta T}$ arány S.I.-ben meghatározott mértékegysége a következő:

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

2. Egy gáz izochor mólhője $C_V = 20,8 \text{ kJ}/(\text{kmol} \cdot \text{K})$ és móltömege $\mu = 32 \text{ kg/kmol}$. A gáz izochor fajhője:

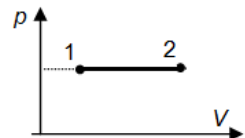
- a. $665,6 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ b. $665,6 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ c. $650 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ d. $154 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ **(3p)**

3. Egy termodinamikai körfolyamat alatt, a rendszer által kapott hő $Q_1 = 200 \text{ J}$ a leadott hő pedig $Q_2 = -150 \text{ J}$. A rendszer által a környezettel cserélt mechanikai munka:

- a. 25 J b. 50 J c. 175 J d. 350 J **(3p)**

4. Egy kétatomos ideális gáz ($C_V = 2,5R$) által kapott hő, a mellékelt ábrán látható p - V koordinátákban ábrázolt állapotváltozásra, $Q = 140 \text{ J}$. A gáz által a környezettel cserélt mechanikai munka értéke:

- a. $L = 140 \text{ J}$ b. $L = 100 \text{ J}$ c. $L = 40 \text{ J}$ d. $L = 0 \text{ J}$.



(3p)

5. Egy ideális gáz által végzett mechanikai munka:

- a. egyenlő a gáz által a környezettel cserélt hővel, adiabatikus állapotváltozás esetén
b. pozitív a gáz adiabatikus tágulása esetén
c. negatív az izobár tágulás esetén
d. egyenlő a belső energia változásával izochor melegítés során

(3p)

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy mindkét végén zárt vízszintes henger két részre van osztva egy jól záró, elhanyagolható vastagságú, súrlódásmentesen mozgó dugattyúval. A henger hossza $\ell = 2 \text{ m}$ keresztmetszetének nagysága $S = 2 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$, és kezdetben a dugattyú a henger felénél található. A két térrészben ideális gáznak tekinthető levegő ($\mu = 29 \text{ kg/kmol}$) található, normál nyomás és hőmérsékleti körülmények között ($p_0 \approx 10^5 \text{ Pa}$, $T_0 = 273 \text{ K}$). A dugattyút $h = 10 \text{ cm}$ távolságon elmozdítjuk a kezdeti helyzetéhez képest, miközben a teljes gázmennyiség hőmérsékletét állandónak tartjuk. Határozza meg:

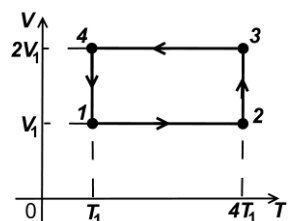
- a. az összes levegő anyagmennyiségét a hengerben;
b. egy térrészben található levegő sűrűségét a kezdeti állapotban;
c. a dugattyút egyensúlyban tartó erő nagyságát a végső állapotban;
d. azt a hőmérsékletet, amelyre a kisebb térrészt kell hűteni, ha az erő megszűnése után a dugattyú továbbra is egyensúlyban marad! Úgy tekintjük, hogy a másik térrészben a hőmérséklet változatlan marad.

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Adott anyagmennyiségű $\nu = 0,12 \text{ mol}$ ($\cong \frac{1}{8,31} \text{ mol}$) egyatomos ideális gáz ($C_V = 1,5R$) a következő körfolyamatban vesz részt $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$, amint az a mellékelt ábrán V - T koordinátákban van ábrázolva. A gáz hőmérséklete az 1-es állapotban $T_1 = 300 \text{ K}$. Ismert, hogy $\ln 2 \approx 0,7$.

- a. Határozza meg a gáz belső energiáját a 2-es állapotban!
b. Számítsa ki a gáz által, egy körfolyamat során kapott hőmennyiséget!
c. Számítsa ki a gáz és környezet között cserélt teljes mechanikai munka értékét egy körfolyamat során!
d. Ábrázolja az $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$ körfolyamatot p - V koordinátákban!



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 ELEKTROMOS ÁRAM ELŐÁLLÍTÁSA ÉS ALKALMAZÁSA

Testul 6

(15 pont)

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

1. A fizikai mennyiségekre a tankönyvekben használt jelöléseket alkalmazva, Ohm törvényét az áramkör egy szakaszára úgy írhatjuk fel, mint:

- a. $R = \rho \frac{\ell}{S}$ b. $I = \frac{U}{R}$ c. $R = R_0(1 + \alpha \cdot t)$ d. $I = \frac{E^2}{R + r}$ **(3p)**

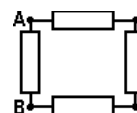
2. Egy fogyasztóra kapcsolt áramforrás hatásfokának mértékegységét a következő formában írhatjuk fel:

- a. $\frac{W \cdot s}{J}$ b. $\frac{A \cdot s}{V}$ c. $\frac{W}{J}$ d. $\frac{S}{A}$ **(3p)**

3. Homogén, állandó keresztmetszetű, ℓ hosszúságú vezető huzalt, elhanyagolható belső ellenállású áramforrás sarkaira kapcsolunk. A vezető huzalt két egyenlő $\ell/2$ hosszúságú részre vágjuk. Az így kapott darabokat párhuzamosan kötjük ugyanazon áramforrás sarkaira. Az áramforráson áthaladó áramerősség a kezdeti állapothoz képest:

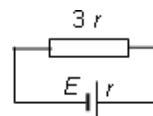
- a. 2-szer nagyobb lesz b. 2-szer kisebb lesz c. 4-szer nagyobb lesz d. 4-szer kisebb lesz **(3p)**

4. A mellékelt kapcsolási rajzon a négy fogyasztó ellenállása azonos R értékű. Az A és B pontokra U feszültséget kapcsolunk. A négy fogyasztó teljes teljesítményének összefüggése a következő:



- a. $P = \frac{U^2}{R}$ b. $P = \frac{4U^2}{3R}$ c. $P = \frac{8U^2}{R}$ d. $P = \frac{9U^2}{R}$ **(3p)**

5. Az áramforrás sarkain mért kapocsfeszültség és a belső feszültségesés közti arány a mellékelt ábrán látható kapcsolási rajz esetében a következő:

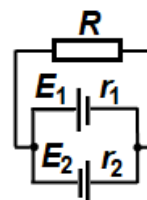


- a. 2 b. 3 c. 4 d. 4,5 **(3p)**

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán egy áramkör kapcsolási rajza látható. Az áramforrások elektromotoros feszültségei $E_1 = 12 \text{ V}$, $E_2 = 6 \text{ V}$ és belső ellenállásai $r_1 = 0,5 \Omega$, $r_2 = 0,75 \Omega$. Az R ellenállású fogyasztó sarkain mért feszültségesés értéke $U = 4,5 \text{ V}$.



a. Határozza meg a fogyasztón áthaladó áramerősséget!

b. Számítsa ki fogyasztó R ellenállását!

c. Feltételezve, hogy az áramforrásokat sorba kapcsoljuk, majd rákötjük ugyanazon fogyasztó sarkaira, határozzuk meg a feszültségesés új értékét a fogyasztó sarkain!

d. Ismerve, hogy a fogyasztó ellenállása $t_0 = 0^\circ \text{C}$ hőmérsékleten $R_0 = 3 \Omega$, valamint $t = 100^\circ \text{C}$ hőmérsékleten ennek értéke $R = 4,5 \Omega$ lesz, határozzuk meg azon fém fajlagos ellenállásának hőfoktényezőjét, amelyből a fogyasztó készült. A fogyasztó olyan huzalból készült, amely hosszának és keresztmetszetének változása elhanyagolható a hőmérséklet függvényében.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán egy áramkör kapcsolási rajza látható. A négy ellenállás értéke:

$R_1 = 1 \Omega$, $R_2 = 3 \Omega$, $R_3 = 2 \Omega$, $R_4 = 4 \Omega$, a két áramforrás belső ellenállása

pedig elhanyagolható. Az első áramforrás elektromotoros feszültsége

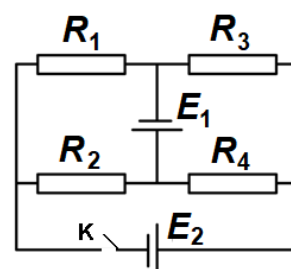
$E_1 = 12 \text{ V}$. Határozza meg:

a. a teljesítményt az R_1 ellenálláson, amikor a K kapcsoló nyitva van;

b. az R_3 ellenállás által egy perc alatt elhasznált energiát, amikor a K kapcsoló nyitva van;

c. az E_1 elektromotoros feszültségű áramforrás összteljesítményét, amikor a K kapcsoló nyitva van;

d. az E_2 elektromotoros feszültség értékét, ha tudjuk, hogy a K kapcsoló zárásakor az E_2 elektromotoros feszültségű áramforráson nem halad át elektromos áram.



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. OPTIKA

Testul 6

Ismeret 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 kérdések esetén írja a vizsgalapra a helyes válasz betűjelét!

(15 pont)

1. A tankönyvekben használt jelöléseket használva a $\frac{c}{\lambda}$ aránnyal kifejezett mennyiség mértékegysége:

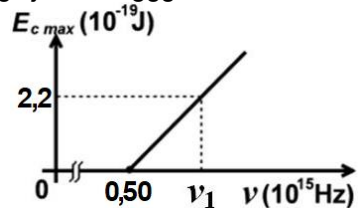
- a. m/s b. m c. s d. Hz **(3p)**

2. Ha egy valós tárgyat, egy gyűjtőlencsétől a fókusz távolságnál nagyobb távolságra helyezünk, az alkotott kép:

- a. valós és fordított állású b. valós és egyenes állású c. látszólagos és fordított állású d. látszólagos és egyenes állású **(3p)**

3. A fényelektromos hatással kibocsájtott elektronok maximális mozgási energiájának függését a beeső fény frekvenciájától a mellékelt ábrán látható grafikon szemlélteti. Egy ν_1 , $E_{c \max}$ (10^{-19} J) frekvenciájú foton energiája megközelítőleg:

- a. $2,2 \cdot 10^{-19}$ J
b. $2,7 \cdot 10^{-19}$ J
c. $5,5 \cdot 10^{-19}$ J
d. $6,6 \cdot 10^{-19}$ J



(3p)

4. Egy fénysugár levegőből $n = 1,73 (\approx \sqrt{3})$ törésmutatójú közegbe lép be, miközben megtörik, és ugyanakkor visszaverődik is. Ha a visszavert sugár merőleges a megtört sugárra, akkor a beesési szög értéke:

- a. 90° b. 60° c. 45° d. 30° **(3p)**

5. Egy 20 cm fókusz távolságú gyűjtőlencséből, és a vele centrált -25 cm fókusz távolságú szórólencséből alkotott illesztett lencserendszer fókusz távolságának az értéke:

- a. 45 cm b. 50 cm c. 100 cm d. 120 cm **(3p)**

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy vonalas tárgy vékony szórólencse előtt található. A tárgy az optikai főtengelyre merőleges, a lencsétől mért távolsága pedig 30 cm. Egy megfigyelő, a lencsén át nézve, a kép nagyságát háromszor kisebbnek látja a tárgy méreténél.

- a. Határozza meg a lencse fókusz távolságát!
b. Készítsen egy rajzot a lencse képalkotásáról, a tárgynak a feladatban leírt helyzetére!
c. Illesztünk az első lencséhez egy L_2 , vékony gyűjtőlencsét. Megállapítható, hogy ugyanannak a tárgynak a tiszta képe a lencserendszertől 30 cm-re elhelyezett ernyőn látható. Határozza meg a lencserendszer fókusz távolságát!
d. Számolják ki az L_2 lencse törő képességét!

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy Young berendezést, amelyben a rések közti távolság $2\ell = 0,2$ mm és az interferencia kép $D = 1,0$ m távolságra levő ernyőn alakul ki, olyan monokromatikus fényforrással világítjuk meg, amely $\nu = 4,83 \cdot 10^{14}$ Hz frekvenciájú sugárzást bocsájt ki. A rések síkja és az ernyő közti teret egy olyan folyadékkal töltjük meg, amelynek abszolút törésmutatója $n = 4/3$. Határozza meg:

- a. a fényforrás által a légüres térben kibocsájtott sugárzás hullámhosszát;
b. az ernyőn megfigyelhető sávköz nagyságát;
c. a központi maximum egyik felén levő másodrendű maximum és a másik oldalon elhelyezkedő 4-ed rendű maximum közti távolságot;
d. a megfigyelt sávköz értékét, ha a rések síkja és az ernyő közti térben levegő található, amelynek törésmutatója $n_{\text{aer}} = 1$.