

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.
- Munkaidő 3 óra.

A. MECHANIKA

Testul 8

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

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

(15 pont)

1. A mechanikai teljesítmény mértékegysége az S.I.-ben:

- 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. Gravitációs mezőben egy test szabadon esik a föld felszínéhez közeli magasságból. Elhanyagolva a test és a levegő közötti kölcsönhatást, az a fizikai mennyiség, amelynek állandó a számértéke a mozgás során:

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

3. Az α hajlásszögű lejtőn egy test egyenletes mozgással emelkedik egy olyan húzóerő segítségével, amelynek az iránya párhuzamos a lejtő felületével. Ha a test és a lejtő közötti csúszó súrlódás együtthatója μ , akkor a lejtő határfoka felírható, mint:

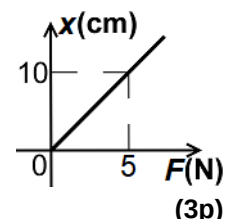
- a. $\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha}$ b. $\frac{\cos \alpha}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha}$ c. $\frac{\sin \alpha}{\sin \alpha + \mu \cos \alpha}$ d. $\frac{\cos \alpha}{\sin \alpha + \mu \cos \alpha}$ **(3p)**

4. Egy kerékpáros két település között közlekedik. A megtett út első felén v_1 állandó, míg az út második felén v_2 állandó sebességgel halad. Mennyi a kerékpáros átlag haladási sebessége a két település között:

- 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 ábrázolták az alakváltoztató erő számértékének a függvényében. A rugó rugalmassági állandója:

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

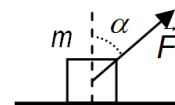


II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Az $\vec{F}$ állandó erő, amely $\alpha \approx 37^\circ$ -os szöget zár be a függőlegessel, amint a mellékelt ábrán látható, egy $m = 42 \text{ kg}$ tömegű testre hat, amely vízszintes felületen kezdetben nyugalomban van. Az $\vec{F}$ erő hatására a test sebessége $v = 1,0 \text{ m/s}$ lesz $d = 2,5 \text{ m}$ út megtétele után. A test és a vízszintes felület közötti csúszó súrlódás együtthatója $\mu = 0,3$. Határozza meg:

- a. azt az időintervallumot, amely alatt a test megteszi a d távolságot;
b. a test gyorsulását;
c. az $\vec{F}$ erő számértékét;



d. mennyi kellene legyen a test m' tömege ahhoz, hogy ugyanannak az $\vec{F}$ erőnek a hatására a test egyenletesen mozogjon.

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy tanuló függőlegesen lefelé 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 padlóval való ütközés utáni pillanatban, a test sebessége merőleges irányú,

és a számértéke k -ad része a labda ütközés előtti pillanatban mért sebességének. Ütközés után a labda $h_2 = 1,25 \text{ m}$ magasra emelkedik. A légellenállási erők elhanyagolhatóak. A gravitációs potenciális energia zérónak tekinthető a padló szintjén, a labda pedig elhanyagolható méretű. Határozza meg:

- a. a labda teljes mechanikai energiáját az indítás pillanatában;
b. a labda impulzusát a padlóval való ütközés utáni pillanatban;
c. a k -hányados értékét százalékban kifejezve;
d. milyen magasságban lesz egyenlő a labda mozgási energiája a potenciális energia negyedével, amikor a labda ütközés után emelkedik felfelé.

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.
- Munkaidő 3 óra.

B. A TERMODINAMIKA ELEMEI

Testul 8

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

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

(15 pont)

1. Az a fizikai mennyiség, amelynek a mértékegysége az S.I.-ben kifejezhető az $\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$ szorzattal:

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

2. Két ugyanabból a fémből készült gömbalakú test átmérőinek az aránya $\frac{d_1}{d_2} = 4$. Ebben az esetben a két

gömb hőkapacitásainak a $\frac{C_1}{C_2}$ aránya:

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

3. Adott tömegű ideális gázt izobár folyamat során összenyomnak. Ebben a folyamatban:

- a. az egységnyi térfogatban levő molekulák száma csökken;
b. az egységnyi térfogatban levő molekulák száma növekszik;
c. a gáz nyomása csökken;
d. a gáz belső energiája növekszik;

(3p)

4. A metán ($\mu_{CH_4} = 16 \text{ g/mol}$) izochor mólhője $C_V = 3R$. A metán izobár fajhője, hozzávetőlegesen egyenlő:

- a. $0,53 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$
b. $0,4 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$
c. $2,1 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$
d. $1,5 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$

(3p)

5. Egy zárt tartályban m -tömegű és μ -móltömegű ideális gáz van. A gáz egyetlen molekulájának a tömege meghatározható, mint:

- 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. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy vízszintes helyzetű hengerben, amelyet egy mozgatható dugattyú zár le tökéletesen, $m = 12 \text{ g}$ tömegű, $p_1 = 2 \text{ atm}$ nyomású és $t_1 = 27^\circ\text{C}$ hőmérsékletű ideális gáznak tekinthető hélium ($\mu_{He} = 4 \text{ g/mol}$) van. A hélium az $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ állapotváltozásokon megy át: $1 \rightarrow 2$ folyamat során a gáz sűrűsége állandó, a hőmérséklete pedig $t_2 = 270^\circ\text{C}$ lesz; a $2 \rightarrow 3$ átalakulás során a gáz kiterjed az eredeti nyomásra, miközben a belső energiája állandó marad. Ismertek: $C_{VHe} = 1,5R$ és $1 \text{ atm} \cong 10^5 \text{ Pa}$.

- a. Ábrázolja grafikusán $p-V$ és $p-T$ koordináta rendszerben az $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ állapotváltozásokat!
b. Határozza meg a hélium nyomását a 2-es állapotban!
c. Határozza meg a hélium térfogatát a 3-as állapotban!
d. Határozza meg a hélium által felvett hőmennyiséget az $1 \rightarrow 2$ átalakulás során!

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Adott egy hőerőgép, amely Carnot ciklus szerint működik. Egy körfolyamat során a gáz és a környezete között cserélt teljes mechanikai munka $L = 100 \text{ J}$. A melegforrás hőmérséklete $t_1 = 227^\circ\text{C}$, az adiabatikus sűrítés során a térfogatok aránya $\varepsilon = 0,46 (\cong 0,6^{3/2})$. A hőerőgép egy mól $C_V = 1,5R$ izochor mólhővel jellemezhető ideális gázzal működik. Tudva azt, hogy adiabatikus állapotváltozás során a nyomás és a térfogat közötti kapcsolatot a $p = \text{const} \cdot V^{-\gamma}$ összefüggés írja le, határozza meg:

- a. a hidegforrás T_2 hőmérsékletét;
b. a hőerőgép hatásfokát;
c. egy körfolyamat során a gáz által a környezetének leadott hőmennyiséget;
d. a gáz belső energiájának a változását az adiabatikus kiterjedés során!

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.
- Munkaidő 3 ora.
-

C. AZ EGYENÁRAM ELŐÁLLÍTÁSA ÉS FELHASZNÁLÁSA

Testul 8

(15 pont)

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

1. A Nemzetközi Mértérendszerben (S.I.), a fajlagos ellenállás mértékegysége felírható, mint:

- 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 áramforrásra R -ellenállású fogyasztót kapcsolunk. Ha a fogyasztó sarkait egy elhanyagolható ellenállású huzallal kötjük össze, akkor az áramforrásban áthaladó áram erőssége:

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

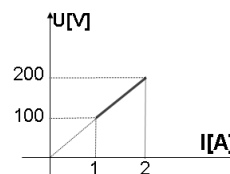
3. Egy $\ell = 3,14$ m hosszúságú és $\rho = 1,72 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$ fajlagos ellenállású réz huzal ellenállása $R = 1,72 \Omega$. A huzal merőleges keresztmetszetének átmérője hozzávetőlegesen, egyenlő:

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

4. Egy fogyasztó ellenállásának a kísérleti meghatározásakor a mellékelt grafikont kapták. A fogyasztó ellenállása, egyenlő:

- a. 100 Ω
b. 200 Ω
c. 500 Ω
d. 1000 Ω

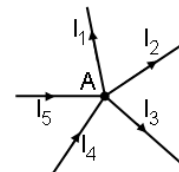
(3p)



5. A rajzon látható áramköri részlet **A** csomópontjában az áramerősségek értékei: $I_1 = 0,5$ A, $I_2 = 0,75$ A, $I_3 = 1$ A és $I_4 = 1,25$ A. Az I_5 -ös áramerősség számértéke:

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

(3p)

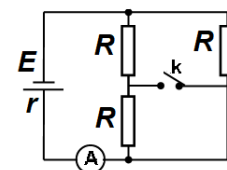


II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán egy elektromos áramkör látható, amelyben mindhárom fogyasztó egyforma és ellenállásuk $R = 60 \Omega$, az ampermérő pedig ideális ($R_A \cong 0 \Omega$). Amikor a K-kapcsoló nyitott, akkor az ampermérő $I = 1$ A erősségű áramot mér, amikor a K-kapcsoló zárt akkor a mért érték: $I' = 1,3$ A. Határozza meg:

- a. a külső áramkör eredő ellenállást abban az esetben, amikor a K-kapcsoló zárt;
b. az áramforrás r -belső ellenállásának az értékét;
c. az áramforrás E elektromotoros feszültségét;
d. mennyi lenne az a feszültség, amit a K-kapcsoló helyére bekötött ideális voltmérő ($R_V \rightarrow \infty$) jelezne.

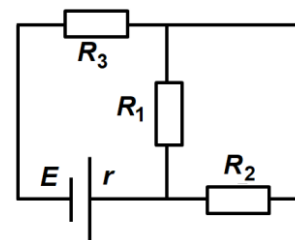


III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán egy elektromos áramkör látható, amelyben ismertek: $R_1 = 80 \Omega$ és $R_3 = 40 \Omega$. Az R_1 -es fogyasztó teljesítménye $P_1 = 20$ W, az R_3 -as fogyasztó sarkain mért feszültség $U_3 = 40$ V. Az áramforrás hatásfoka $\eta = 80\%$. Számítsa ki:

- a. az R_1 -es fogyasztó sarkain mért feszültséget;
b. az R_2 fogyasztón áthaladó áram erősségét;
c. az áramforrás E elektromotoros feszültségét;
d. az áramforrás r -belső ellenállásának az értékét;



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.
- Munkaidő 3 óra.

• **D.FÉNYTAN**

Testul 8

Ismert a fény terjedési sebessége a légüres térben $c = 3 \cdot 10^8$ m/s.

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

(15 pont)

1. Egy műanyag rudat vízzel telt edénybe helyeznek. Kívülről ránézve, úgy tűnik, hogy a műanyag rúd el van törve, mert:

- a. a víz hidegebb, mint a levegő;
- b. a fény visszaverődik a levegő-víz határfelületen;
- c. a fény terjedési sebessége légüres térben állandó;
- d. a fény megtörik a levegő-víz határfelületen;

(3p)

2. A hullámhossz mértékegysége az S.I. -ben:

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

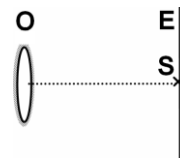
(3p)

3. Egy valódi tárgy képe, amelyet egy szórólencse hoz létre:

- a. látszólagos, kicsinyített, egyenes állású;
- b. valódi, kicsinyített, egyenes állású
- c. látszólagos, nagyított, egyenes állású
- d. valódi, nagyított, fordított állású;

(3p)

4. Egy kör alakú O síktükör párhuzamosan van elhelyezve az E ernyővel. Az S pontszerű fényforrás az ernyő síkjában helyezkedik el, a tükör középpontjában emelt merőleges mentén, amint a mellékelt ábrán is látható. Az ernyő felszíne megfelelően nagy méretű. Az ernyőn keletkező fényfolt területének és a tükör területének az aránya:



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

(3p)

5. Két $f_1 = 30$ cm és $f_2 = -10$ cm fókusz távolságú vékony lencse centrált optikai rendszert alkot. Ahhoz, hogy az optikai főtengellyel párhuzamosan érkező fénynyaláb párhuzamosan is lépjen ki a rendszerből, a két lencse közötti távolság a értéke, egyenlő kell legyen:

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

(3p)

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $n = 1,6$ törésmutatójú üvegből készült, $f = 12$ cm fókusz távolságú gyűjtőlencsét vízszintesen, d magasságban helyeznek el egy vízszintes lapon levő szöveg fölött. Azt tapasztalják, hogy a $h_1 = 4$ mm magasságú betű a lencsén keresztül figyelve egyenes állású és $h_2 = 8$ mm magas. Határozza meg:

- a. a lencse törőképességét;
- b. a lencse lineáris nagyítását a feladatban leírt feltételeknek megfelelően;
- c. azt a d magasságot, amelyre a lencse a lapon levő szöveg fölött el van helyezve;
- d. annak a folyadéknak a törésmutatóját, amelybe, ha elhelyeznénk a lencsét, akkor a törőképessége (konvergenciája) nulla lenne.

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy Young típusú interferencia kísérletben a koherens fényforrás a rendszer szimmetriatengelyén, a résektől $d = 0,35$ m távolságra helyezkedik el. A rések közötti távolság $2\ell = 0,70$ mm, a rések és a megfigyelési ernyő között pedig $D = 2,1$ m a távolság. A rendszert $\lambda = 720$ nm hullámhosszúságú monokromatikus fénnel világítják meg. Határozza meg:

- a. a sávközt;
- b. a középponti maximum két különböző oldalán elhelyezkedő másodrendű maximum, illetve másodrendű minimum közötti távolságot;
- c. milyen távolságon fog elmozdulni a középponti maximum, ha a fényforrást a rések síkjával párhuzamos irányban, a résekre merőlegesen elmozdítják $h = 0,5$ mm távolságon;
- d. a sávköz új értékét, ha a rendszert vízbe süllyeszti ($n_{\text{víz}} = 4/3$).