

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 11

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 testeknek azt a tulajdonságát, amelyet tehetetlenségnek nevezünk, számértékben kifejezhetjük a következő fizikai mennyiséggel:

- a. súly b. tömeg c. erő d. gyorsulás **(3p)**

2. A potenciális energia mértékegysége az S.I. alapmennyiségeinek a segítségével, felírható, mint:

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

3. Egy emelődaru előbb függőlegesen felemel H magasra, majd vízszintesen D távolságon elmozdít egy m tömegű testet. A test súlya által végzett mechanikai munka felírható, mint:

- a. $L = mg(D - H)$ b. $L = mg(D + H)$ c. $L = mgH$ d. $L = -mgH$ **(3p)**

4. Egy homogén rugalmas szál rugalmassági állandója $k = 600\text{ N/m}$. Ebből a rugalmas szálból levágnak egy darabot, amelynek a hosszúsága egyenlő a szál eredeti hosszának az egy negyedével. A levágott rész rugalmassági állandójának az értéke egyenlő:

- a. 2400 N/m b. 800 N/m c. 450 N/m d. 150 N/m **(3p)**

5. Egy testet $v_0 = 30\text{ m/s}$ kezdősebességgel függőlegesen felfelé hajítanak a föld felszínéről. Elhanyagolva a levegővel való súrlódás hatását, a legnagyobb emelkedési magasság értéke:

- a. 300 m b. 45 m c. 3 m d. 15 m **(3p)**

II. Oldja meg a következő feladatot:

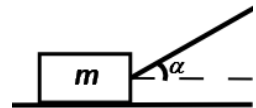
(15 pont)

Egy $m = 9\text{ kg}$ tömegű testet állandó sebességgel vontatnak sík, vízszintes felületen, egy olyan rugalmas, elhanyagolható tömegű kötél segítségével, amely $\alpha = 30^\circ$ -os fokos szöget zár be a vízszintes iránnyal, amint a mellékelt ábrán látható. A test és a felület közötti súrlódás együtthatója

$\mu = 0,22 \left(\cong \frac{\sqrt{3}}{8} \right)$. A vontató kötélmérője $d = 0,79\text{ mm} \left(\cong \sqrt{\frac{2}{\pi}} \text{ mm} \right)$ és a relatív

megnyúlása $\varepsilon = 2\%$.

- a. Készítsen egy rajzot, amelyen ábrázolja a testre ható összes erőt!
b. Határozza meg a húzóerő értékét!
c. Határozza meg a rugalmas kötélmérő anyagára jellemző hosszanti rugalmassági modulus (Young modulus) értékét!
d. Határozza meg a húzóerőnek azt a legkisebb értékét, amelyre a test már nem nyomja a felületet! A húzóerő (vontató kötélmérő) továbbra is $\alpha = 30^\circ$ -os szöget zár be a vízszintes iránnyal.



III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $m = 10\text{ kg}$ tömegű testet $v = 7,2 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ kezdősebességgel indítanak egy vízszintes felületű jégreteken. A súrlódási erő hatására a test megáll $\Delta t = 10\text{ s}$ mozgási idő után. A csúszó súrlódás együtthatója állandó értékű. Határozza meg:

- a. a test mozgási energiájának az értékét az indítás pillanatában;
b. a súrlódási erő által végzett mechanikai munkát a test megállásáig;
c. a súrlódási erő számértékét;
d. a test által a megállásig megtett utat.

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 TERMODINAMIKĂ ELEMEN

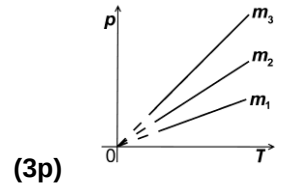
Testul 11

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

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

1. Ugyanazon ideális gáz három különböző m_1, m_2 és m_3 mennyisége az ábrán látható, p - T koordináta rendszerben ábrázolt termodinamikai állapotváltozáson megy át. A gázmennyiségek térfogatai egyenlőek ($V_1 = V_2 = V_3$). A gázok sűrűségei között fennáll a következő összefüggés:

- a. $\rho_1 = \rho_2 = \rho_3$
- b. $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$
- c. $\rho_2 > \rho_3 > \rho_1$
- d. $\rho_3 > \rho_2 > \rho_1$



(3p)

2. A $p = 8,31 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ nyomáson egy ideális gáz molekuláinak a koncentrációja (az egységnyi térfogatban levő molekulák száma) $n = 3,01 \cdot 10^{25} \text{ m}^{-3}$. A gáz hőmérsékletének megközelítő értéke:

- a. 1727°C
- b. 2000°C
- c. 2027°C
- d. 2054°C

(3p)

3. Egy ideális gáz belső energiája csökken, ha a következő termodinamikai folyamaton megy át:

- a. adiabatikus összenyomás;
- b. kiterjedés állandó nyomáson;
- c. összenyomás állandó nyomáson;
- d. kiterjedés állandó hőmérsékleten;

(3p)

4. Egy test hőkapacitásának mértékegysége az S.I.-ben:

- a. $\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$
- b. $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
- c. $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
- d. J

(3p)

5. $\nu = 4 \text{ mol}$ kétatomos ($C_V = 2,5R$) ideális gázt a $T_1 = 300 \text{ K}$ kezdeti hőmérsékletről adiabatikusan felmelegítenek $T_2 = 600 \text{ K}$ hőmérsékletre. A gáz által végzett mechanikai munka értéke, megközelítőleg:

- a. $-30,5 \text{ kJ}$
- b. $-24,9 \text{ kJ}$
- c. $24,9 \text{ kJ}$
- d. $30,5 \text{ kJ}$

(3p)

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $V_1 = 10 \text{ L}$ térfogatú tartályban levegő van $p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ nyomáson. Egy másik, $V_2 = 5 \text{ L}$ térfogatú tartályban nitrogén van $p_2 = 3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ nyomáson. A két edényt összekötik egy elhanyagolható térfogatú csővel, amelyben egy olyan hártya (membrán) van, amely akkor szakad el, ha a két edényben a nyomáskülönbség $\Delta p = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Mindkét edényben levő gáz ideálisnak tekinthető, és a kezdeti hőmérséklete $t = 7^\circ\text{C}$. A levegő móltömege $\mu_1 = 29 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$ a nitrogén móltömege pedig $\mu_2 = 28 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$. Határozza meg:

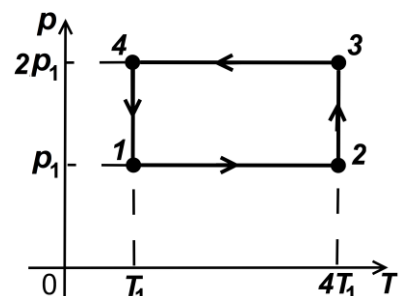
- a. az első tartályban levő levegőmolekulák számát;
- b. egyetlen nitrogén molekula tömegét;
- c. minimálisan mekkora tömegű nitrogén gázt kell bevinni a V_2 térfogatú tartályba ahhoz, hogy az összekötő csőben levő membrán elszakadjon.
- d. a gázkeverék móltömegét a membrán elszakadása után, a rendszerbe bevitt többlet nitrogén miatt;

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

A $\nu = 0,12 \text{ mol}$ ($\cong \frac{1}{8,31} \text{ mol}$) mennyiségű egyatomos ($C_V = 1,5R$) ideális gáz az ábrán látható, p - T koordináta rendszerben megadott $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$ körfolyamatban vesz részt. A gáz hőmérséklete az 1-es állapotban: $T_1 = 300 \text{ K}$. Adott $\ln 2 \cong 0,7$.

- a. Számítsa ki a gáz belső energiáját a 2-es állapotban!
- b. Határozza meg a gáz által felvett hőt egy teljes körfolyamat során!
- c. Határozza meg a gáz és a környezete között cserélt mechanikai munkát egy teljes körfolyamat során!
- d. Ábrázolja grafikusan az $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$ körfolyamatot p - V koordináta rendszerben!



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 EGYENÁRAM ELŐÁLLÍTÁSA ÉS FELHASZNÁLÁSA

Testul 11

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

(15 pont)

1. Az elektromos teljesítmény mértékegysége az S.I.-ben, felírható, mint:

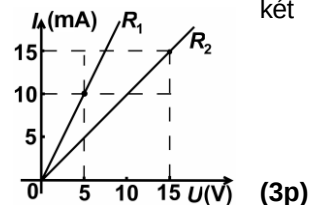
- a. $\frac{A^2}{\Omega}$ b. $\frac{V^2}{\Omega}$ c. $A^2 \cdot \Omega^2$ d. $V^2 \cdot \Omega^2$ **(3p)**

2. Egy vezetõn áthaladó elektromos áram erõsségének a számértéke egyenlõ:

- a. az egységnyi elektromos töltésnek a vezetõn való elmozdításakor végzett mechanikai munkával;
b. azzal az elektromos töltéssel, amit az elektronok szállítanak a vezetõben;
c. a vezetõ végpontjain mért elektromos feszültség, és az áramkörbe kapcsolt áramforrás belsõ ellenállásának az arányával,
d. a töltéshordozók által, a vezetõ merõleges keresztmetszetén keresztül, egy másodperc alatt szállított elektromos töltésmennyiséggel; **(3p)**

3. A mellékelt ábrán két fogyasztó feszültség-áramerõség jelleggörbéje látható. A fogyasztók elektromos ellenállásai közötti helyes összefüggés:

- a. $R_2 = 0,5 \cdot R_1$
b. $R_2 = 1,5 \cdot R_1$
c. $R_2 = 2 \cdot R_1$
d. $R_1 = 10 \cdot R_2$

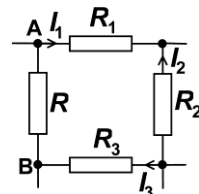


4. Egy elektromos áramkör egy E elektromotoros feszültségű és r belsõ ellenállású áramforrást, valamint egy változtatható ellenállású reosztátot tartalmaz. A külsõ áramkörben leadott elektromos teljesítmény maximális értéke felírható, mint:

- a. $\frac{E}{R+r}$ b. $\frac{E^2}{2r}$ c. $\frac{E^2}{4r}$ d. $\frac{E^2 r}{4}$ **(3p)**

5. Az ábrán látható áramköri részlet esetén ismertek: $R_1 = 12 \Omega$, $R_2 = R_3 = 6 \Omega$, $I_1 = I_3 = 1 A$ és $I_2 = 3 A$. Az A és B pontok közé kapcsolt ideális voltmérõ ($R_V \rightarrow \infty$) által jelzett feszültség értéke:

- a. 36 V b. 18 V c. 12 V d. 0 V **(3p)**

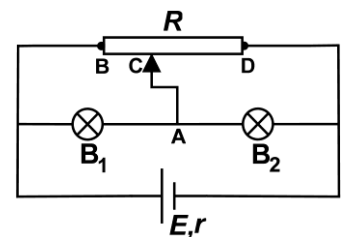


II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Az ábrán látható elektromos áramkörbe kapcsolt generátor elektromotoros feszültsége $E = 64 V$ és belsõ ellenállása $r = 2,0 \Omega$. A két elektromos izzó névleges adatai $U_1 = 20 V$, $I_1 = 0,5 A$ valamint $U_2 = 40 V$, $I_2 = 0,3 A$. A változtatható ellenállás (reosztát) teljes ellenállása R, és a C- csúszóérintkező helyzetét úgy választjuk meg, hogy mindkét izzó a névleges értékeken működjön. Az összekötő huzalok ellenállása elhanyagolható. Határozza meg:

- a. a B₁-es izzó elektromos ellenállását;
b. az AC vezetõn áthaladó elektromos áram erõsségét;
c. a generátoron áthaladó elektromos áram erõsségét;
d. a reosztát B végpontja és a C csúszóérintkező közötti részének az R_{BC} elektromos ellenállását!

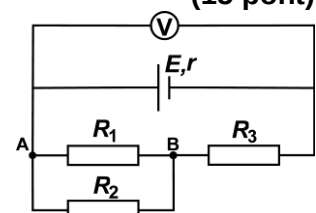


III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Az ábrán látható áramkör esetén ismertek: $E = 60 V$, $r = 4 \Omega$, $R_1 = 20 \Omega$, $R_2 = 30 \Omega$, $R_3 = 8 \Omega$. A voltmérõ ideálisnak tekinthetõ ($R_V \rightarrow \infty$). Az összekötõ huzalok ellenállása elhanyagolható. Határozza meg:

- a. a külsõ áramkör eredõ elektromos ellenállását;
b. az R_1 -es fogyasztó elektromos teljesítményét;
c. a voltmérõ által jelzett feszültség értékét;
d. a generátor összteljesítményét, ha az A és B pontok közé egy elhanyagolható ellenállású vezetõt kapcsolnak!



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. OPTICA

Testul 11

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

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

(15 pont)

1. Egy ν frekvenciájú sugárzás hatására, egy fotocella katódja E_c maximális mozgási energiájú elektronokat bocsát ki. Az elektronoknak a katódból való kilépési mechanikai munkája felírható, mint:

- a. $L = h \cdot \nu$ b. $L = E_c - h \cdot \nu$ c. $L = h \cdot \nu + E_c$ d. $L = h \cdot \nu - E_c$ **(3p)**

2. Egy lencse törőképpessége $C = 2,0 \text{ m}^{-1}$. Ennek a lencsének a fókusz távolsága egyenlő:

- a. 200 cm b. 50 cm c. 25 cm d. 0,2 m **(3p)**

3. Egy optikai rendszerben, egy fényes pontszerű tárgy látszólagos képe ott keletkezik, ahol:

- a. az optikai rendszerbe belépő egyik sugár és az optikai rendszerbe belépő másik sugár meghosszabbítása metszi egymást;
b. az optikai rendszerből kilépő sugarak metszik egymást;
c. az optikai rendszerből kilépő sugarak meghosszabbításai metszik egymást;
d. az optikai rendszerbe belépő sugarak metszik egymást; **(3p)**

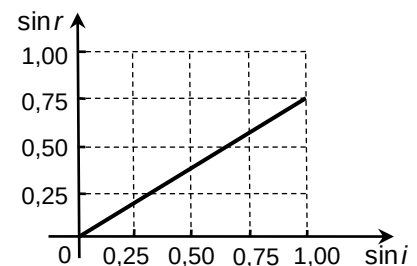
4. Két $f_1 = 30 \text{ cm}$ illetve $f_2 = 20 \text{ cm}$ fókusz távolságú lencse ragasztott optikai rendszert alkot. Az így létrehozott rendszer fókusz távolsága egyenlő:

- a. 50 cm b. 25 cm c. 18 cm d. 12 cm **(3p)**

5. Egy kísérlet során méri egy lézersugár r törési szögét, amikor levegőből ($n_{\text{aer}} \approx 1$) egy folyadékba lép át, különböző i beesési szögek esetén. A mérési adatok alapján a mellékelt grafikont szerkesztették. A folyadék törésmutatójának, megközelítő értéke:

- a. 0,75
b. 1,33
c. 1,50
d. 1,75

(3p)



II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $f = 60 \text{ cm}$ fókusz távolságú vékony lencse optikai főtengelyére merőlegesen, a lencse elé egy 2 cm magas fényes tárgyat helyeznek. Az így alkotott kép háromszor nagyobb, mint a tárgy és egy ernyőn keletkezik. Számítsa ki:

- a. a lencse törőképpességét;
b. azt a távolságot, amelyre a tárgyat elhelyezték a lencse előtt;
c. a tárgytól addig az ernyőig mért távolságot, amelyen a tárgy képe keletkezik;
d. a lencse által létrehozott kép magasságát;

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy Young típusú berendezés szimmetria tengelyén egy olyan fényforrást helyeznek el, amely 500 nm hullámhosszúságú sugárzást bocsát ki. A berendezés két rése közötti távolság $a = 1 \text{ mm}$.

- a. Határozza meg, hogy a rések síkjától milyen távolságra kell elhelyezni egy ernyőt ahhoz, hogy az azon keletkezett interferencia ábra sávköze $1,5 \text{ mm}$ legyen, amikor az egész berendezés levegőben van!
b. Feltételezve, hogy az ernyőt 2 m távolságra helyezzük a rések síkjától, határozza meg annak a két fénysugárnak az útkülönbségét, amelyek az ernyőn a középponti maximumtól $1,2 \text{ mm}$ -re interferálnak!
c. Számítsa ki a középponti maximum egyik oldalán elhelyezkedő harmadik minimum és a középponti maximum másik oldalán elhelyezkedő elsőrendű maximum közötti távolságot. Az ernyő és a rések síkja közötti távolság $D = 2 \text{ m}$.

- d. Határozza meg az interferencia ábra új sávközét, ha az egész berendezést vízbe $n_{\text{apa}} = \frac{4}{3}$ helyezzük, de megtartjuk az ernyő és a rések síkja közötti $D = 2 \text{ m}$ távolságot!