Examenul național de bacalaureat 2021
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 zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

A. MECHANIKA — Testul 11

Adott a gravitációs gyorsulás g = 10m/s^2.

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

1. A testeknek azt a tulajdonságát, amelyet tehetetlenségnek nevezzük, 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)**

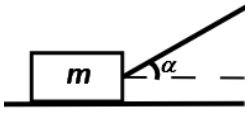
3. Egy emelődaru előbb függőlegesen felemel H magasra, majd vízszintesen D távolságon elmozdít egy m tömegű testet. A test súlya által végzett mechanikai munka felírható, mint:
a. $L = mg(D-H)$ **b.** $L = mg(D+H)$ **c.** $L = mgH$ **d.** $L = -mgH$ **(3p)**

4. Egy homogén rugalmas szál rugalmassági állandója $k = 600$ 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 $v_0 = 30$ 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 $\alpha = 30°$-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 kötél átmérője $d = 0{,}79\,\text{mm}\left(\cong \sqrt{\frac{2}{\pi}}\,\text{mm}\right)$ 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 kötél 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 kötél) továbbra is $\alpha = 30°$-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 jégrétegen. 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 érő számértékét;
d. a test által a megállásig megtett utat.

Examenul național de bacalaureat 2021
Proba E. d)
FIZICĂ

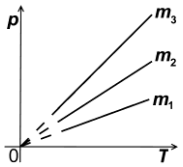
Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului
- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

• B. A TERMODINAMIKA ELEMEI — 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 állapothatározói 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 $p = 8{,}31 \cdot 10^5$ 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)**

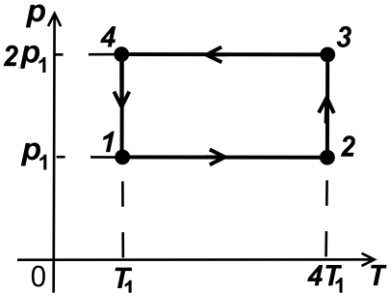
5. $\nu = 4$ mol kétatomos $(C_V = 2{,}5R)$ ideális gázt a $T_1 = 300$ K kezdeti hőmérsékletről adiabatikusan felmelegítenek $T_2 = 600$ K hőmérsékletre. A gáz által végzett mechanikai munka értéke, megközelítőleg:
a. $-30{,}5$ kJ **b.** $-24{,}9$ kJ **c.** 24,9 kJ **d.** 30,5 kJ **(3p)**

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

Egy $V_1 = 10\,\text{L}$ térfogatú tartályban levegő van $p_1 = 2 \cdot 10^5$ Pa nyomáson. Egy másik, $V_2 = 5\,\text{L}$ térfogatú tartályban nitrogén van $p_2 = 3 \cdot 10^5$ 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 $\Delta p = 2 \cdot 10^5$ Pa. Mindkét edényben levő gáz ideálisnak tekinthető, és a kezdeti hőmérséklete $t = 7°\text{C}$. A levegő móltömege $\mu_1 = 29 \cdot 10^{-3}$ kg/mol a nitrogén móltömege pedig $\mu_2 = 28 \cdot 10^{-3}$ 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 $\nu = 0{,}12$ mol $\left(\cong \frac{1}{8{,}31}\text{mol}\right)$ mennyiségű egyatomos $(C_V = 1{,}5R)$ ideális gáz az ábrán látható, *p-T* koordináta rendszerben megadott $1 \to 2 \to 3 \to 4 \to 1$ 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 $1 \to 2 \to 3 \to 4 \to 1$ körfolyamatot p-V koordináta rendszerben!

Examenul național de bacalaureat 2021
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 zece puncte din oficiu.
• Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

C. AZ EGYENÁRAM ELŐÁLLÍTÁSA ÉS FELHASZNÁLÁSA — Testul 11

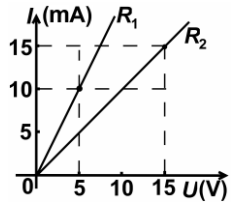
I. Az 1-5 kérdések esetén írja a válaszlapra a helyes válasz betűjelét! (15 pont)

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 vezetőn áthaladó elektromos áram erősségének a számértéke egyenlő:
a. az egységnyi elektromos töltésnek a vezetőn való elmozdításakor végzett mechanikai munkával;
b. azzal az elektromos töltéssel, amit az elektronok szállítanak a vezetőben;
c. a vezető végpontjain mért elektromos feszültség, és az áramkörbe kapcsolt áramforrás belső ellenállásának az arányával,
d. a töltéshordozók által, a vezető merőleges keresztmetszetén keresztül, egy másodperc alatt szállított elektromos töltésmennyiséggel; **(3p)**

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

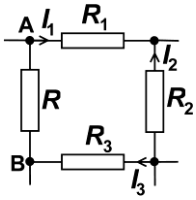


a. $R_2 = 0{,}5 \cdot R_1$
b. $R_2 = 1{,}5 \cdot R_1$
c. $R_2 = 2 \cdot R_1$
d. $R_1 = 10 \cdot R_2$ **(3p)**

4. Egy elektromos áramkör egy E elektromotoros feszültségű és r belső ellenállású áramforrást, valamint egy változtatható ellenállású reosztátot tartalmaz. A külső 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)**

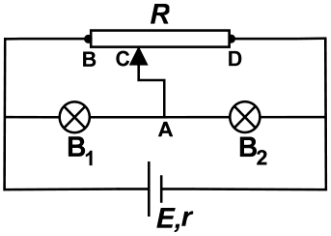
5. Az ábrán látható áramköri részlet esetén ismertek: $R_1 = 12\,\Omega$, $R_2 = R_3 = 6\,\Omega$, $I_1 = I_3 = 1\,A$ és $I_2 = 3\,A$. Az A és B pontok közé kapcsolt ideális voltmérő $(R_V \to \infty)$ által jelzett feszültség értéke:



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

II. Oldja meg a következő feladatot: (15 pont)

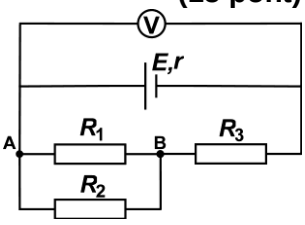
Az ábrán látható elektromos áramkörbe kapcsolt generátor elektromotoros feszültsége $E = 64\,V$ és belső ellenállása $r = 2{,}0\,\Omega$. A két elektromos izzó névleges adatai $U_1 = 20\,V$, $I_1 = 0{,}5\,A$ valamint $U_2 = 40\,V$, $I_2 = 0{,}3\,A$. A változtatható ellenállás (reosztát) teljes ellenállása 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 B_1-es izzó elektromos ellenállását;
b. az AC vezetőn áthaladó elektromos áram erősségét;
c. a generátoron áthaladó elektromos áram erősségét;
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 voltmérő ideálisnak tekinthető $(R_V \to \infty)$. Az összekötő huzalok ellenállása elhanyagolható. Határozza meg:



a. a külső áramkör eredő elektromos ellenállását;
b. az R_1-es fogyasztó elektromos teljesítményét;
c. a voltmérő által jelzett feszültség értékét;
d. a generátor összteljesítményét, ha az A és B pontok közé egy elhanyagolható ellenállású vezetőt kapcsolnak.

Examenul național de bacalaureat 2021
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 zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

D. OPTIKA **Testul 11**

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

I Az 1-5 kérdések esetén írja a válaszlapra a helyes válasz betűjelét! **(15 pont)**

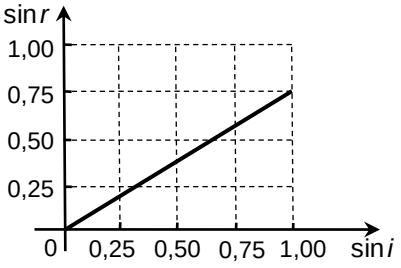
1. Egy ν frekvenciájú sugárzás hatására, egy fotocella katódja E_c maximális mozgási energiájú elektronokat bocsájt ki. Az elektronoknak a katódból való kilépési mechanikai munkája felírható, mint:
a. $L = h \cdot \nu$ **b.** $L = E_c - h \cdot \nu$ **c.** $L = h \cdot \nu + E_c$ **d.** $L = h \cdot \nu - E_c$ **(3p)**

2. Egy lencse törőképessége $C = 2{,}0\,\text{m}^{-1}$. Ennek a lencsének a fókusztávolsága 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 $f_1 = 30$ cm illetve $f_2 = 20$ cm fókusztávolságú lencse ragasztott optikai rendszert alkot. Az így létrehozott rendszer fókusztávolsága egyenlő:
a. 50 cm **b.** 25 cm **c.** 18 cm **d.** 12 cm **(3p)**

5. Egy kísérlet során mérik egy lézersugár r törési szögét, amikor levegőből $(n_{aer} \cong 1)$ 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 $f = 60\,\text{cm}$ fókusztávolságú vékony lencse optikai főtengelyére merőlegesen, a lencse elé egy $2\,\text{cm}$ magas fényes tárgyat helyeznek. Az így alkotott kép háromszor nagyobb, mint a tárgy és egy ernyőn keletkezik. Számítsa ki:
a. a lencse törőképességét;
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 fénysugár, amely levegőben $(n_{aer} = 1)$ terjed i beesési szöggel, (amelyre $\sin i = 0{,}8$) vízzel telt $\left(n_{apa} = \frac{4}{3}\right)$ edény felületére esik. Az edényben levő víz magassága $h = 20$ cm.

a. Számítsa ki a fény terjedési sebességét a vízben!
b. Számítsa ki a törési szög szinuszának az értékét!
c. Számítsa ki milyen hosszú utat tesz meg a fénysugár a vízben a felszíntől az edény aljáig!
d. Az első fénysugár beesési síkjában, a sugárral párhuzamosan, attól $d = 6\,\text{mm}$ távolságra érkezik egy másik fénysugár a víz felszínére. Határozza meg a két fénysugár közötti távolságot, amikor mindkettő belépett a vízbe, és ott halad tovább!