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. MECHANIKA **Testul 2**

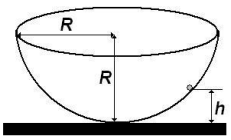
A gravitációs gyorsulás értéke $g = 10\text{m/s}^2$.

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

1. Ha az $\vec{F}$ erő támadópontja $\vec{d}$ távolságon mozdul el, az $\vec{F}\cdot\vec{d}$ mennyiség mértékegysége Nemzetközi Mértékrendszerben (SI-ben) a következőképpen fejezhető ki:

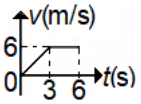
a. $\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-2}$ **b.** $\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$ **c.** $\text{kg}\cdot\text{s}^{-2}$ **d.** $\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-3}$ **(3p.)**

2. Egy pontszerű test a mellékelt ábrán látható R sugarú félgömb belső felületén súrlódás nélkül mozoghat. A testet $h \le R$ magasságban magára hagyjuk. Amikor a test a gömb legmélyebb pontján halad át, sebessége v. Ha a testet az előzőhöz képest csak fele akkora magasságból engedjük szabadon, a gömb legmélyebb pontján áthaladva sebességének értéke:



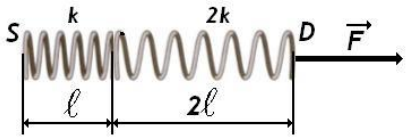
a. v **b.** $4v$ **c.** $v/\sqrt{2}$ **d.** $v/4$ **(3p)**

3. Egy mozgó test az Ox tengely kezdőpontjából indulva egyenes vonalú mozgást végez. A mellékelt grafikon a test sebességét ábrázolja a mozgásidő függvényében. A mozgás 6 másodpercére számított átlagsebesség értéke:



a. 6,0 m/s **b.** 4,5 m/s **c.** 3,0 m/s **d.** 1,5 m/s **(3p)**

4. Egy nyújtatlan állapotban ℓ hosszúságú rugó rugalmassági állandója k. Ezt a rugót sorba kapcsoljuk egy olyan rugóval, amelynek nyújtatlan hossza 2ℓ és rugalmassági állandója $2k$, ahogy az mellékelt ábrán is látható. A rendszer ***S*** végét rögzítjük, a ***D*** végére pedig egy $\vec{F}$ alakító erővel hatunk. A $2k$ rugalmassági állandójú és a k rugalmassági állandójú rugók megnyúlásainak aránya:



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

5. Egy függőlegesen elhajított m tömegű labda a t pillanatban v sebességgel halad át azon a ponton, amely h magasságban található egy olyan viszonyítási szinttől, amelynél a gravitációs helyzeti energiát nullának tekintjük. A t pillanatban a labda gravitációs helyzeti energiája:

a. mvt **b.** mgh **c.** $mgh+\frac{mv^2}{2}$ **d.** $\frac{mv^2}{2}$ **(3p.)**

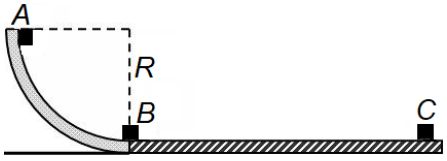
II. Oldja meg a következő feladatot: **(15 pont)**

Egy ejtőernyős tömege felszereléssel együtt $m = 80\text{kg}$. Esése közben a légellenállás miatt egy fékező erő hat rá, amely arányos az ejtőernyős v sebességével: $F_{\text{ellenálló}} = k\cdot v$. Elég nagy távolság megtétele után felszín közelében az ejtőernyős sebessége állandó lesz, értéke $v_0 = 4\text{m/s}$.

a. Ábrázolja az ejtőernyősre esése közben ható erőket!
b. Számítsa ki, mennyi ideig tart $v_0 = 4\text{m/s}$ állandó sebességgel a mozgás az utolsó szakaszon, $h = 100\text{m}$-en!
c. Határozza meg az $F_{\text{ellenálló}}$ erő és az ejtőernyős sebessége között a k arányossági tényezőt!
d. Határozza meg, mekkora gyorsulással mozgott az ejtőernyős abban a pillanatban, amikor sebessége $v_1 = 6\text{m/s}$ volt!

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

Egy $200\,\text{g}$ tömegű pontszerű test nyugalomból indul egy negyed kör alakú, R=1m sugarú vályú A pontjából (lásd a mellékelt ábrát). Miután lecsúszott, a test a B ponton 4m/s-os sebességgel halad át, utána vízszintes felületen súrlódva csúszik, és 4m út megtétele után a C pontban megáll. A B pontban a gravitációs helyzeti energiát nullának tekintjük. Határozza meg:



a. a test teljes mechanikai energiáját az A pontban;
b. a test mozgási energiáját a B ponton való áthaladás pillanatában;
c. a súrlódási erő munkáját, miközben a test A pontból B pontba csúszik;
d. a csúszó súrlódási együttható értékét a BC szakaszon!

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 ELEMEI** **Testul 2**

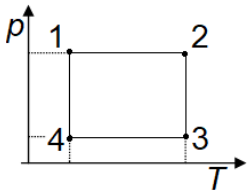
Adott az Avogadro féle szám $N_A = 6{,}02 \cdot 10^{23}\,\text{mol}^{-1}$, az egyetemes gázállandó $R = 8{,}31\frac{\text{J}}{\text{mol}\cdot\text{K}}$. Adott állapotú ideális gáz állapothatározói között érvényes a következő összefüggés: $p \cdot V = \nu RT$.

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

1. . Ha a fizikai mennyiségek jelölése megegyezik a tankönyvben használtakkal, a $\nu \cdot C_V \cdot \Delta T$ szorzat mértékegysége SI-ben:

a. $\text{N}\cdot\text{m}$ **b.** $\frac{\text{N}\cdot\text{mol}}{\text{m}^2\cdot\text{K}}$ **c.** $\text{J}\cdot\text{K}$ **d.** $\frac{\text{N}\cdot\text{m}}{\text{mol}\cdot\text{K}}$ **(3p.)**

2. Egy ideális gáz a mellékelt $p-T$ állapotsíkban ábrázolt 12341 állapotváltozásokon vesz részt. A gáz sűrűsége a következő állapotban a legnagyobb:



a. 1 **b.** 2 **c.** 3 **d.** **(3p.)**

3. Egy hőerőgép hengerében a következő módon sűrítjük a benne lévő ideális gázt: a kezdeti és végső térfogatok között az arány $\frac{V_k}{V_v} = 10$, valamint a kezdeti és végső nyomások között az arány $\frac{p_k}{p_v} = 0{,}04$. Ha a kezdeti hőmérséklet $T_k = 300\,\text{K}$, a végső hőmérséklet értéke:

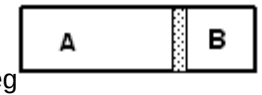
a. 350 K **b.** 500 K **c.** 600 K **d.**750 K **(3p.)**

4. Egy ideális gáz az adiabatikus összenyomás során:
a. felmelegedik, miközben munkát végzünk rajta;
b. lehűl, miközben munkát végzünk rajta;
c. munkát végez és felmelegedik;
d. munkát végez és lehűl. **(3p.)**

5. Egy ideális gáz által végzett munka nulla, ha a gáz állapotváltozása:
a. izoterm **b.** izochor **c.** izobár **d.** körfolyamat **(3p.)**

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

A mellékelt ábrán látható vízszintes hengert egy vékony, hőszigetelő, súrlódás nélkül mozgó dugattyú A és B részre oszt, amelyek térfogata között a $\frac{V_A}{V_B} = 2$ arány áll fenn. A henger hossza $L = 1\,\text{m}$. Kezdetben a dugattyú rögzített. Az A térrészben bizonyos tömegű oxigén van $\left(\mu_{O_2} = 32\ \text{g/mol}\right)$ $t_A = 127°\text{C}$ hőmérsékleten, a B térrészben pedig ugyanakkora tömegű nitrogén található $\left(\mu_{N_2} = 28\ \text{g/mol}\right)$, $T_\text{B} = 300\,\text{K}$ hőmérsékleten. A gázok ideálisnak tekinthetők.



a. Határozza meg egy nitrogénmolekula tömegét!
b. Határozza meg az oxigén és nitrogén nyomásainak arányát!
c. Felszabadítjuk a dugattyút, és a gázokat azonos hőmérsékletre hozzuk. Határozza meg a dugattyú kezdeti helyzete, és végső, egyensúlyi helyzete közti távolságot!
d. Eltávolítjuk a dugattyút. Számítsa ki a gázkeverék móltömegét!

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

Egy hőerőgép két izoterm és két adiabatikus változásból álló körfolyamat szerint működik: $1 \to 2$ izoterm kitágulás, $3 \to 4$ izoterm összenyomás, valamint $2 \to 3$ és $4 \to 1$ adiabaták. A hőerőgép munkagáza egyatomos ideális gáz ($C_V = 1{,}5\,R$). Az izotermikus összenyomás kezdetén a hőmérséklet $T_r = 300\,\text{K}$, egy ciklus során a gáz $L = 10^3\,\text{J}$ munkát végez és $Q_p = 1500\,\text{J}$ hőt vesz fel.

a. Számítsa ki az egy ciklus során leadott hőt!
b. Számítsa ki a gáz hőmérsékletét az $1 \to 2$ folyamat során!
c. Számítsa ki az adiabatikus összenyomás során 1 mol gázon végzett munkát!
d. Bizonyítsa be, hogy a V_1, V_2, V_3, V_4 között fennáll a $V_1 \cdot V_3 = V_2 \cdot V_4$ összefüggés!

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 2

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

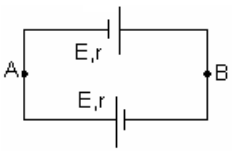
1. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, egy hálózati csomópontra érvényes a következő összefüggés:

a. $\sum_{k=1}^{n} I_k = 0$ **b.** $\sum_{k=1}^{n} R_k I_k = \sum_{i=1}^{m} E_i$ **c.** $I = \frac{U}{R}$ **d.** $E = I(R + r)$ **(3p.)**

2. Ha a fizikai mennyiségek jelölése megegyezik a tankönyvben használtakkal, az $U \cdot I \cdot t$ szorzat mértékegysége SI-ben:

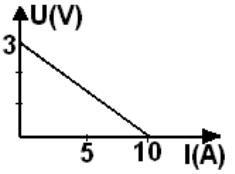
a. $\mathrm{J/s}$ **b.** W **c.** $\mathrm{N \cdot m/C}$ **d.** J **(3p.)**

3. Két azonos, $E = 1{,}2\ \mathrm{V}$ e.m.f.-ű és $r = 0{,}4\ \Omega$ belső ellenállású áramforrást a mellékelt ábra szerint kapcsolunk össze. Az U_{AB} feszültség értéke:



a. $-1{,}2\ \mathrm{V}$
b. $0\ \mathrm{V}$
c. $2\ \mathrm{V}$
d. $2{,}4\ \mathrm{V}$ **(3p.)**

4. Egy egyenfeszültségű áramforrás sarkain mért feszültség a rajta áthaladó áramerősség függvényében a mellékelt grafikon szerint változik. Az áramforrás belső ellenállása:



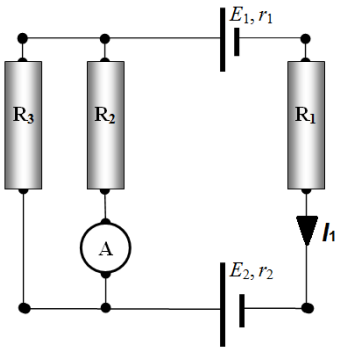
a. $0{,}1\ \Omega$
b. $0{,}3\ \Omega$
c. $1{,}0\ \Omega$
d. $3{,}0\ \Omega$ **(3p)**

5. Egy R ellenállású fogyasztó sarkaira egy olyan áramforrás telepet kapcsolunk, amelyet két azonos, E elektromotoros feszültségű és r belső ellenállású áramforrás párhuzamos kapcsolásával állítottunk elő. A fogyasztón átfolyó áram erőssége:

a. $I = \frac{E}{R + r}$ **b.** $I = \frac{E}{R + 0{,}5r}$ **c.** $I = \frac{E}{R + 2r}$ **d.** $I = \frac{2E}{R + 2r}$ **(3p)**

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

A mellékelt áramkör esetén ismert: $E_1 = 4{,}5\ \mathrm{V}$, az áramforrások belső ellenállása $r_1 = r_2 = 1\ \Omega$, a három fogyasztó ellenállása $R_1 = 2\ \Omega,\ R_2 = 2{,}5\ \Omega,\ R_3 = 1{,}5\ \Omega$. Az áramkörbe bekötött ampermérő ellenállása $R_A = 0{,}5\ \Omega$. Az ampermérő kijelzőjén az értékskála 100 beosztást tartalmaz, a maximálisan mérhető áramerősség $1\ \mathrm{A}$. Az ampermérő mutatója a 20. beosztásnál állt meg. Határozza meg:



a. az R_1fogyasztón áthaladó áram erősségét;
b. a külső áramkör eredő ellenállását;
c. az E_2 elektromotoros feszültséget;
d. egy ideális ($R_V \to \infty$) voltmérő által mutatott értéket, ha azt az E_1 e.m.f.-ű áramforrás sarkaira kapcsoljuk.

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

Két, R_1 és R_2 ellenállású fogyasztót párhuzamosan kötünk, és $U = 110\ \mathrm{V}$ feszültségre kapcsolunk. A két fogyasztóban $\Delta t = 100\ \mathrm{s}$ alatt $W = 55\ \mathrm{kJ}$ energia szabadul fel. Ha a felszabaduló hőnek $f = 1/5$ része az R_1, a többi hő az R_2 ellenálláson szabadul fel, határozza meg:

a. a főágban folyó áram erősségét;
b. a két ellenállásból álló rendszer eredő ellenállását;
c. a fogyasztókon áthaladó áramok erősségét;
d. az R_1 és R_2 ellenállások 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.
• Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

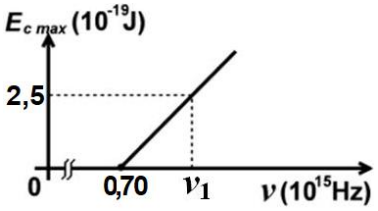
D. OPTIKA — Testul 2

A fény sebessége vákuumban $c = 3 \cdot 10^8 \,\text{m/s}$, Planck állandó $h = 6{,}6 \cdot 10^{-34} \,\text{J} \cdot \text{s}$.

I. Írjátok le a válaszlapra az 1-5 kérdésekre adott helyes válaszoknak megfelelő betűjelet. (15 pont)

1. Az n_1 törésmutatójú (1)-es átlátszó közeget és az n_2 törésmutatójú szintén átlátszó (2)-es közeget ($n_2 > n_1$) egy sík felület választja el egymástól. Egy monokromatikus fénysugár az (1)-es közegből a (2)-es közegbe lép át nullától különböző beesési szögben. A törésszög ebben az esetben:
a. nagyobb, mint a beesési szög
b. kisebb, mint a beesési szög
c. egyenlő a beesési szöggel
d. nulla. **(3p.)**

2. A mellékelt grafikon a külső fényelektromos hatás esetén a kilépő elektronok mozgási energiáját ábrázolja a besugárzás frekvenciájának függvényében. Egy ν_1 frekvenciájú beeső foton energiája megközelítőleg:



a. $2{,}5 \cdot 10^{-19}$ J **b.** $3{,}2 \cdot 10^{-19}$ J **c.** $6{,}6 \cdot 10^{-19}$ J **d.** $7{,}1 \cdot 10^{-19}$ J **(3p.)**

3. A fény terjedési sebessége és a frekvencia arányának mértékegysége SI-ben:
a. m **b.** s **c.** J **d.** Hz **(3p.)**

4. Egy fénysugár $i = 45°$-os beesési szögben érkezik egy $e = 3\,\text{cm}$ vastag, $n = 1{,}41 \left(\cong \sqrt{2}\right)$ törésmutatójú átlátszó anyagból készült síkpárhuzamos lemez felületére. A belépő és kilépő fénysugár között az eltolódás körülbelül:
a. 8,9mm **b.** 7,9mm **c.** 5,9mm **d.** 3,9mm **(3p.)**

5 Két, f és f' fókusztávolságú vékonylencséből álló illesztett, centrált lencserendszer fókusztávolsága:
a. $f + f'$ **b.** $\dfrac{ff'}{f+f'}$ **c.** $f - f'$ **d.** $\dfrac{2ff'}{f+f'}$ **(3p.)**

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

Egy $f = 14$ cm fókusztávolságú gyűjtőlencse a főtengelyére merőlegesen elhelyezett vonalas tárgyról éles képet alkot egy megfelelően elhelyezett ernyőn. A tárgy a lencsétől 42 cm-re található.
a. Számítsa ki az ernyő és a lencse közti távolságot!
b. Szerkessze meg a kialakult képet!
c. Számítsa ki a lencse törőképességét!
d. A tárgy és az ernyő helye nem változik. Határozza meg, mekkora távolságon kell elmozdítani a lencsét az optikai főtengely mentén ahhoz, hogy az ernyőn újra megjelenjen a tárgy éles képe!

III. Oldjátok meg a következő feladatot: (15 pont)

Egy levegőben $(n \cong 1)$ található Young-féle kísérleti berendezés rései között $2\ell = 0{,}80\,\text{mm}$ a távolság, az ernyő pedig $D = 2{,}0\,\text{m}$-re van a résektől. A forrás $\lambda = 570\,\text{nm}$ hullámhosszúságú monokromatikus fényt bocsájt ki. Határozza meg:
a. a kísérletben használt sugárzás frekvenciáját;
b. az ernyőn mérhető sávköz értékét;
c. a középponti maximum két oldalán elhelyezkedő másodrendű maximumok közti távolságot;
d. a középponti maximum elmozdulásának nagyságát, ha a berendezés egyik rése elé $g = 40$ μm vastgságú, $n = 1{,}57$ törésmutatójú átlátszó síkpárhuzamos lemezt helyezünk!