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. MECANIKA** **Testul 9**

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

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

1. A hatás-ellenhatás elve alapján következik:

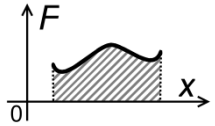
a. érvényes az $\vec{F}_a = \vec{F}_r$ összefüggés, ahol $\vec{F}_a$ a hatást és $\vec{F}_r$ a visszahatást jelenti

b. a hatás és visszahatás támadáspontja különböző testeken van

c. a hatás és visszahatás mindig a testek eltávolodásához vezet, mert ellentétes irányításúak

d. a rendszer mindig egyensúlyban van, mivel az erő és az ellenerő egyenlő. **(3p)**

2. A mellékelt grafikonon egy, a test mozgásirányába mutató erő nagyságát ábrázolták, a megtett távolság függvényében. A bejelölt terület fizikai jelentése:



a. távolság **b.** teljesítmény **c.** mechanikai munka **d.** sebesség **(3p)**

3. Az alábbi kifejezésekben szereplő jelölések jelentése: v – sebesség, P - teljesítmény és m – tömeg. Az alábbiak közül, gyorsulást kifejező összefüggés:

a. $\frac{P}{v \cdot m}$ **b.** $\frac{m \cdot v}{P}$ **c.** $\frac{P \cdot v}{m}$ **d.** $\frac{P \cdot m}{v}$ **(3p)**

4. Egy rugalmas szál rugalmassági állandója $k = 60\text{N/m}$. A szálból kivágnak egy darabot, melynek hossza egyenlő a nyújtatlan szál hosszúságának kétharmadával. A kivágott rész rugalmassági állandója:

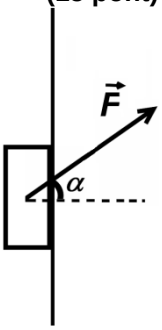
a. 20N/m **b.** 40N/m **c.** 90N/m **d.** 180N/m **(3p)**

5. Egy lejtő hatásfoka 80%. Ismerve a csúszási súrlódási együttható értékét $\mu = 0{,}25$, a lejtő síkjának a vízszintes síkkal bezárt szöge:

a. 60° **b.** 45° **c.** 30° **d.** 15° **(3p)**

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

Egy téglatest alakú test, melynek tömege $m = 0{,}4$ kg, egy függőleges falon mozoghat egy $\vec{F}$ erő hatására, amely a vízszintessel $\alpha = 45°$ szöget zár be, amint az ábrán látható. A test és fal között a csúszási súrlódási együttható értéke $\mu = 0{,}2$.



a. Ábrázolja az összes testre ható erőt, miközben az emelkedik a falon!

b. Számítsa ki annak az $\vec{F}$ erőnek a nagyságát, melynek hatására a test egyenletesen mozog felfelé a falon!

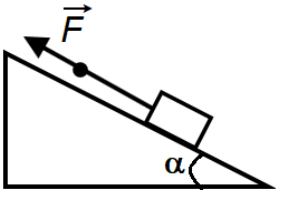
c. Számítsa ki a test gyorsulását, ha $\vec{F}$ nagysága $F_1' = 10$ N!

d. Számítsa ki annak az $\vec{F}$ erőnek a nagyságát, melynek hatására a test egyenletesen mozog lefelé a falon!

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

Egy zsákot felfelé vontatnak egy, a vízszintes síkkal $\alpha \cong 37°$ szöget bezáró lejtőn $(\sin\alpha = 0{,}6; \cos\alpha = 0{,}8)$. A mozgás állandó sebességgel történik $v = 20$ cm/s, $\Delta t = 30$ s ideig. A csúszási súrlódási együttható értéke $\mu = 0{,}40$. A zsákot egy rugalmas, elhanyagolható tömegű kábellel húzzák. A kábel rugalmassági állandója $k = 9{,}2$ kN/m, a húzóerő $F = 460$ N. Számítsa ki:

a. a kábel megnyúlását a zsák mozgatása közben, a fent leírt körülmények között;
b. a leírt körülmények között a zsák felvontatásához szükséges teljesítményt;
c. a súly által Δt idő alatt végzett mechanikai munkát;
d. a súrlódási erő által Δt idő alatt végzett mechanikai munkát!



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. TERMODINAMIKA** **Testul 9**

Ismert az Avogadro- szám $N_A = 6{,}02 \cdot 10^{23}\,\text{mol}^{-1}$, az egyetemes gázállandó $R = 8{,}31\ \text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Az ideális gáz állapothatározói között egy adott állapotban a következő összfüggés áll fenn: $p \cdot V = \nu RT$.

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

1. Állandó mennyiségű ideális gáz adiabatikus tágulása során:
a. a gáz hőt cserél környezetével
b. a gáz mechanikai munkát cserél környezetével
c. a gáz belső energiája növekszik
d. a gáz belső energiája állandó marad **(3p)**

2. Tudva azt, hogy a fizikai mennyiségek jelölései azonosak a fizika tankönyvekben használtakkal, az $\dfrac{L}{R\cdot\Delta T}$ törttel kifejezett fizikai mennyiség mértékegysége S.I.-ben:
a. $\dfrac{\text{J}}{\text{kg}}$ **b.** $\dfrac{\text{mol}}{\text{K}}$ **c.** mol **d.** kg **(3p)**

3. Egy mol $t_1 = 27°\text{C}$ hőmérsékletű ideális gázt izobár állapotváltozás során összenyomunk úgy, hogy térfogata 20%-al csökkenjen. A gáz és környezete között cserélt mechanikai munka nagysága ebben az állapotváltozásban:
a. 1994 J **b.** 498,6 J **c.** –498,6 J **d.** –259,8 J **(3p)**

4. Egy dugattyúval bezárt hengerben ideális gáz úgy tágul ki, hogy a kezdeti és végső térfogatok aránya $\dfrac{V_i}{V_f} = 0{,}3$, a végső és a kezdeti nyomások aránya $\dfrac{p_f}{p_i} = \dfrac{3}{4}$. Ha a kezdeti hőmérséklet értéke $t_i = 27°\text{C}$, akkor a végső hőmérséklet értéke:
a. 350 K **b.** 500 K **c.** 600 K **d.** 750 K **(3p)**

5. Adott mennyiségű ideális gázt izotherm módon összenyomunk. Erre az állapotváltozásra helyes összefüggés:
a. $L > 0$ **b.** $Q < 0$ **c.** $\Delta U > 0$ **d.** $Q = 0$ **(3p)**

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

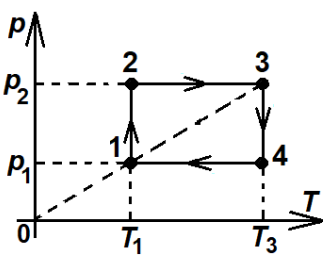
Két fémhenger térfogata $V_1 = 3\,\text{dm}^3$ illetve $V_2 = 5\,\text{dm}^3$. Az első hengerben argon $(\mu_{Ar} = 40\,\text{kg/kmol})$ található $p_1 = 0{,}4\,\text{MPa}$ nyomáson és $t_1 = 27°\text{C}$ hőmérsékleten. A második hengerben neon $(\mu_{Ne} = 20\,\text{kg/kmol})$ található $p_2 = 0{,}6\,\text{MPa}$ nyomáson és $t_2 = 127°\text{C}$ hőmérsékleten. A két hengert csappal ellátott, elhanyagolható térfogatú cső köti össze. Kezdetben a csap zárva van. Mindkét gáz egyatomos $(C_V = 1{,}5R)$.

a. Határozza meg az első hengerben található argon atomok számát!
b. Határozza meg a második hengerben levő neon sűrűségét!
c. A argont $t_2 = 127°\text{C}$ hőmérsékletre melegítjük. Számítsa ki az argon belső energiájának változását!
d. Miután az argon elérte a t_2 hőmérsékletet, kinyílik a csap. Számítsa ki a két hengerben keletkezett gázkeverék véső nyomását!

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

Egy mol, egyatomos $(C_V = 1{,}5R)$ ideális gáz, a mellékelt ábrán p-T koordinátákban ábrázolt 12341 állapotváltozáson megy keresztül. Ismert a gáz hőmérséklete az 1-es állapotban, $t_1 = 100°\text{C}$, $p_2 = 2p_1$, és $\ln 2 = 0{,}7$.

a. Ábrázolja az 12341 körfolyamatot p-V koordinátákban!
b. Számítsa ki a gáz hőmérsékletét a 3-as állapotban!
c. Határozza meg a gáz által a környezettel cserélt teljes mechanikai munkát az 12341 körfolyamatba!
d. Számítsa ki a gáz által felvett hőt az 12341 körfolyamatban!



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 9**

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

1. Ha tudjuk, hogy a használt jelölések a fizika tankönyvével azonosak, akkor az a fizikai mennyiség, amelynek a mértékegysége megadható az S.I rendszerben a $\frac{\text{J}}{\text{V}}$ arányaként, a következő:

a. elektromos teljesítmény **b.** elektromos töltés **c.** elektromos ellenállás **d.** áramerősség **(3p)**

2. A ℓ hosszúságú, *d* átmérőjű, kör keresztmetszetű, ρ fajlagos ellenállású egyenes fémvezetőben, amelyen *I* áramerősség halad át, Δt idő alatt az elhasznált elektromos energiát megadó kifejezés:

a. $W = 2I^2 \frac{\rho \ell^2}{\pi d^2} \Delta t$ **b.** $W = 4I^2 \frac{\rho \ell^2}{\pi d^2} \Delta t$ **c.** $W = 4I^2 \frac{\rho \ell}{\pi d^2} \Delta t$ **d.** $W = 4I^2 \frac{\rho \ell}{\pi d} \Delta t$ **(3p)**

3. Egy akkumulátor hét darab azonos *E* elektromotoros feszültségű és $r = 0{,}5\ \Omega$ belső ellenállású sorba kapcsolt generátorból áll. Az akkumulátort egy változtatható ellenálláshoz kapcsoljuk. Az *R* ellenállásnak azon értéke, melyre az akkumulátor energia átadásának hatásfoka 30%, egyenlő:

a. $R = 0{,}21\,\Omega$ **b.** $R = 0{,}5\ \Omega$ **c.** $R = 1{,}5\ \Omega$ **d.** $R = 5{,}0\,\Omega$ **(3p)**

4. Egy vezetőn keresztül az áramerősség időfüggvényét a következő összefüggés adja meg: $I = 2 + 4t\ (\text{mA})$. A $t_1 = 3$ s időpillanatban a vezetőn áthaladó áram erőssége:

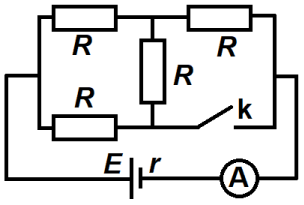
a. $I_1 = 14$ mA **b.** $I_1 = 16$ mA **c.** $I_1 = 14$ A **d.** $I_1 = 16$ A **(3p)**

5. Egy *E* elektromotoros feszültségű és *r* belső ellenállású akkumulátor egy *R* ellenállású fogyasztóhoz kapcsolunk és a rajta áthaladó áramerősség értéke *I.* Az akkumulátor a fogyasztónak maximális teljesítményt ad át, ha:

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

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

A mellékelt ábrán egy áramkör kapcsolási rajza látható. Mindegyik ellenéllás azonos $R = 15\,\Omega$ értékű és az ampermérő ideális $(R_A \cong 0\,\Omega)$. Az áramforrás elektromotoros feszültsége $E = 26$ V, valamint belső ellenállása $r = 1\,\Omega$. Határozza meg:



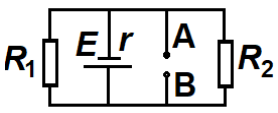
a. a külső áramkör eredő ellenállását, ha a kapcsoló nyitva van;
b. az ampermérő által jelzett áram erősségét, ha a kapcsoló nyitva van;
c. a generátor kapocsfeszültségét, ha a *k* kapcsolót zárjuk;
d. az áramforráson áthaladó áram erősségét, ha az ampermérőt egy $R_1 = 3\ \Omega$ elektromos ellenállású fogyasztóval cseréljük ki, abban az esetben, mikor a *k* kapcsoló zárva van.

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

A mellékelt ábrán egy áramkör kapcsolási rajza látható. Az áramforrás elektromotoros feszültsége $E = 12$ V, valamint belső ellenállása $r = 1\,\Omega$. Az elektromos ellenállások értékei pedig: $R_1 = 6\ \Omega$ és $R_2 = 3\ \Omega$.

a. Határozza meg, hogy mit jelez az az ideális ampermérő $(R_A = 0\ \Omega)$, amit az áramkör *A* és *B* pontjai közé kapcsolunk!

b. Az ampermérőt egy fogyasztóra cseréljük. Számolja ki a fogyasztó R_3 ellenállásának értékét úgy, hogy az áramforrás teljesítményátadása a külső áramkörnek 50% legyen.



c. Az R_3 ellenállású fogyasztót egy ideális voltméterre $(R_V \to \infty)$ cseréljük. Számolja ki a voltmérő által jelzett feszültséget!

d. Számolja ki az R_1 ellenállás által $\Delta t = 1{,}5$ h idő alatt elhasznált elektromos energiát az előző pontban megadott feltételek mellett!

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 9**

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

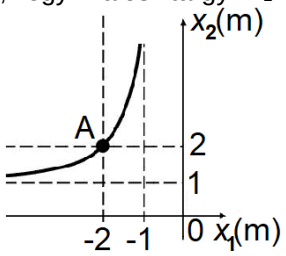
I. Az 1-5 kérdésre írja a válaszlapra a helyes válasz betűjelét! **(15 pont)**

1. A külső fényelektromos hatás kísérleti vizsgálata során megállapították, hogy a fényelektromos telítési áram erőssége:
a. egyenesen arányos a beeső sugárzás frekvenciájával, ha a sugárzás fluxusa állandó
b. egyenesen arányos a beeső sugárzás fluxusával, ha a sugárzás frekvenciája állandó
c. fordítottan arányos a beeső sugárzás frekvenciájával, ha a sugárzás fluxusa állandó
d. fordítottan arányos a beeső sugárzás fluxusával, ha a sugárzás frekvenciája állandó **(3p)**

2. Egy lencse törőképességének mértékegysége a S.I. rendszerben:
a. m **b.** s **c.** s^{-1} **d.** m^{-1} **(3p)**

3. Egy fénysugár levegőből ($n_{aer} = 1$) üvegbe jut. A levegő-üveg átmenet felülete sík. A visszavert fénysugár és a felület közti szög $45°$. A törési szög értéke $30°$. Az üveg törésmutatójának értéke megközelítőleg:
a. 1,33 **b.** 1,41 **c.** 1,73 **d.** 2,50 **(3p)**

4. A mellékelt ábra megadja egy lencse által létrehozott kép x_2 koordinátáját, egy valós tárgy x_1 koordinátájának függvényében. Az A pont a két koordináta értékét jelzi, egy adott tárgytávolság esetén. A tárgy adott helyzete esetében, a lencse vonalas nagyításának értéke:
a. $\beta = -2$
b. $\beta = -1$
c. $\beta = 1$
d. $\beta = 2$ **(3p)**



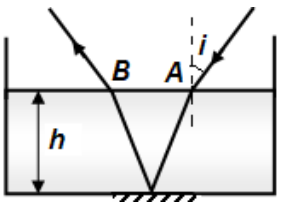
5. Egy centrált optikai rendszer három egyforma illesztett vékony lencséből áll, és eredő fókusztávolsága $f = 40\,\text{cm}$. Amikor a három lencse közül kettőt illesztenek össze, a kapott optikai rendszer eredő fókusztávolsága:
a. 60 cm **b.** 50 cm **c.** 30 cm **d.** 20 cm **(3p)**

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

Egy tanuló egy vékony gyűjtő lencsét használ ahhoz, hogy a szoba ablakának képét kivetítse, a szoba ablak mögötti, párhuzamos falára. A tanuló észreveszi, hogy akkor jön létre a falon az ablak éles képe, ha a lencsét $d = 6{,}0$ cm távolságra tartja a faltól, a fallal párhuzamosan. Ebben az esetben az ablak és lencse közti távolság $D = 4{,}0$ m. Az ablak magassága pedig $H = 1{,}0$ m.
a. Határozd meg a lencse fókusztávolságát!
b. Számítsa ki a lencse által az ablakról létrehozott éles kép magasságát.
c. Szerkessze meg annak a lencse elé helyezett valós tárgynak a képét, amely az optikai főtengelyre merőleges, és a tárgy a lencse fókusztávolságának a kétszeresére található!
d. A lencsét egy optikai padra helyezik egy vele azonos másik lencsével úgy, hogy centrált optikai rendszert alkotnak. Megfigyelték, hogy egy párhuzamos fénynyaláb párhuzamos marad azután is, hogy áthalad az optikai rendszeren. Számítsa ki a lencsék közti távolságot!

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

Egy vízzel telt edény alján található egy síktükör. Az ábrán látható egy beeső fénysugár, amely a víz felületét az *A* pontban éri el $i \cong 53$ ($\sin i = 0{,}8$) beesési szög alatt. Fényvisszaverődés után, a fénysugár a levegőbe jut a *B* ponton. A víz törésmutatója $n = \frac{4}{3}$, a víz mélysége pedig $h = 40\,\text{cm}$.



a. Számítsa ki a törésszög szinuszát, amikor a fénysugár a vízbe jut, tudva azt, hogy a levegő törésmutatója $n_{aer} \cong 1$.
b. Határozza meg az *A* és *B* pontok közti távolságot!
c. Számítsa ki a fény terjedési sebességét a vízben!
d. Megváltozik a fény beesési szöge, amikor a vízbe jut úgy, hogy az *A* és *B* pontok közti távolság maximális legyen. Számítsa ki ebben az esetben a törésszög szinuszát, amikor a fénysugár a vízbe jut!