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 2**

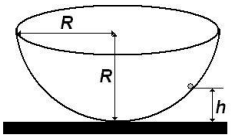
A gravitációs gyorsulás értéke $g = 10 m/s^2$.

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

1. Ha F a d távolságon elmozduló testre ható erőnek a mértéke, az $F \cdot d$ mennyiség S.I. mértékegységét a következőképpen fejezhetjük ki:

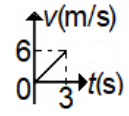
a. $kg \cdot m^2 \cdot s^{-2}$ **b.** $kg \cdot m \cdot s^{-2}$ **c.** $kg \cdot s^{-2}$ **d.** $kg \cdot m^2 \cdot s^{-3}$ **(3p.)**

2. Egy pontszerű test egy R sugarú félgömb belsejében súrlódásmentesen mozoghat, amint a mellékelt ábrán is látható. A félgömb belsejében, $h < R$ magasságban, nyugalomban levő testet szabadon engedik. Amikor a test a gömbfelület legalacsonyabb pontján megy át a sebessége v . Amikor felére csökkentik azt a magasságot, amelyről a testet elengedik, a sebesség, amellyel a test a félgömb legalacsonyabb pontján átmegy:



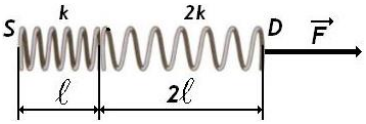
a. v **b.** $4v$ **c.** $v / \sqrt{2}$ **d.** $v / 4$ **(3p.)**

3. Egy mozgó anyagi pont az x tengely kezdőpontjából indul és egyenes vonalú mozgást ír le. Az ábrán szereplő grafikon a mozgó anyagi pont sebességét ábrázolja az idő függvényében az egyenes vonalú mozgás során. Az anyagi pont gyorsulása a $3\ s$ mozgás során:



a. $18\ m/s^2$ **b.** $6\ m/s^2$ **c.** $3\ m/s^2$ **d.** $2\ m/s^2$ **(3p)**

4. Egy rugó hosszúsága nyújtatlan állapotban ℓ, rugalmassági állandója k . Ehhez hozzákötnek egy másik rugót, amely nyújtatlan állapotban 2ℓ hosszúságú és $2k$ rugalmassági állandójú, amint az ábra szemlélteti. A rugóegyüttes ***S*** végét rögzítik, a ***D*** végén $\vec{F}$ alakváltozási erő hat. A $2k$ rugalmassági állandójú rugó és a k rugalmassági állandójú rugó megnyúlásának aránya:



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

5. A függőlegesen feldobott m tömegű labda t pillanatban v sebességgel halad át azon a ponton, amely h magasságra van attól a referenciaszinttől, ahol potenciális gravitációs energiát nullaértékűnek tekintjük. A t pillanatban a golyó potenciális energiája a Föld gravitációs mezőjében a következő:

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

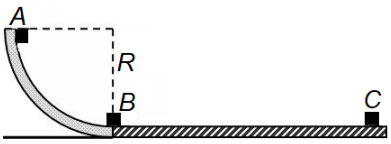
II. Oldja meg a következő feladatot: **(15 pont)**

Egy ejtőernyősnek a tömege felszereléssel együtt $m = 80 kg$. Függőleges esése során egy „ellenállási” erő hat rá, amely ellenáll az ereszkedésnek. Ez az erő, amely a levegővel való kölcsönhatásnak tulajdonítható, arányos az ejtőernyős v sebességével, $F_{rezistenta} = k \cdot v$

A Föld felszínének közelében, miután az esés során nagy távolságot tett meg, az ejtőernyős állandó, $v_0 = 4 m/s$ nagyságú sebességet ér el.

a. Ábrázolja az ejtőernyősre az esés ideje alatt ható erőket!
b. Számítsa ki az esés időtartamát, állandó $v_0 = 4 m/s$ sebességgel, az utolsó $h = 100 m$ -en!
c. Határozza meg az $F_{rezistenta}$ és az ejtőernyős sebességének k arányossági állandóját!
d. Határozza meg az ejtőernyős gyorsulásának nagyságát, abban a pillanatban, amikor a sebessége $v_1 = 6 m/s$ volt!

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



A 200 g tömegű, pontszerűnek tekintett test nyugalmi állapotból indul el a negyedkör alakú, R=1m sugarú vájat A pontjából (lásd az alábbi ábrát). A test csúszik és 4 m/s sebességgel halad át a B ponton. A B ponttól a test folytatja mozgását, súrlódással csúszik egy vízszintes felületen, 4 m távolságon a C pontig, ahol megáll. A gravitációs helyzeti energiát a B pontban nullának tekintjük. Határozza meg:

a. a test teljes mechanikai energiáját az A pontban;
b. a test mozgási energiáját, amikor áthalad a B ponton;
c. a súrlódási erő által, a test A pontból B pontba történő mozgása ideje alatt végzett mechanikai munkát;
d. a test és a vízszintes BC felület közötti súrlódási együtthatót!

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 ELEMEI **Testul 2**

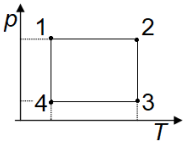
Ismertek: az Avogadro szám $N_A = 6{,}02 \cdot 10^{23}\,\text{mol}^{-1}$, az egyetemes gázállandó $R = 8{,}31\dfrac{\text{J}}{\text{mol}\cdot\text{K}}$ Egy adott állapotban az ideális gáz állapothatározói között fennáll a következő összefüggés: $p \cdot V = \nu RT$

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

1. Tudva azt, hogy a fizikai mennyiségek és mértékegységek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használtakkal, a $\nu \cdot C_V \cdot \Delta T$ mennyiség mértékegysége az S.I.- ben a következőképpen írható:

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

2. Adott mennyiségű ideális gáz az 12341 körfolyamatban vesz részt, amelyet a mellékelt ábrán $p-T$ koordinátákban ábrázoltunk. A gázsűrűség a maximális értékét a következő állapotban éri el:



a. 1 **b.** 2 **c.** 3 **d.** 4 **(3p.)**

3. A dugattyúval ellátott hengerben bizonyos mennyiségű ideális gázt nyomnak össze a következő körülmények között: a kezdeti és a végső térfogat aránya $\dfrac{V_i}{V_f} = 10$, valamint a kezdeti és a végső nyomás aránya $\dfrac{p_i}{p_f} = 0{,}04$. Ha a kezdeti hőmérséklet $T_i = 300\,\text{K}$, a végső hőmérséklet:

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

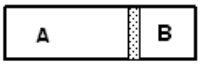
4. Egy ideális gáz adiabatikus sűrítése esetén:
- **a.** mechanikai munkát kap és felmelegszik
- **b.** mechanikai munkát kap és lehűl
- **c.** mechanikai munkát ad le és felmelegszik
- **d.** mechanikai munkát ad le és lehűl.

5. Egy ideális gáz által végzett mechanikai munka nulla a következő folyamatban:

a. izoterm **b.** izochor **c.** izobár d. körfolyamat **(3p.)**

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

A mellékelt ábra vízszintes hengerét egy vékony, hőszigetelő mozgatható dugattyú, amely súrlódás nélkül mozoghat, két A és B rekeszre osztja, amelyek térfogatainak aránya $\dfrac{V_A}{V_B} = 2$. Kezdetben a dugattyú rögzítve van. Az A rekeszben bizonyos tömegű oxigén található $\left(\mu_{O_2} = 32\ \text{g/mol}\right)$ $t_A = 127°\text{C}$ hőmérsékleten, a B rekeszben pedig azonos tömegű nitrogén $T_\text{B} = 300\,\text{K}$ hőmérsékleten. A két rekeszben lévő gázt ideálisnak tekintik.



- **a.** Határozza meg egy nitrogénmolekula tömegét!
- **b.** Határozza meg az oxigén nyomásának és a nitrogén nyomásának arányát!
- **c.** A dugattyút elengedik, és a két gázt azonos hőmérsékletre hozzák. Számítsa ki a két rekesz térfogat-arányának új V'_A / V'_B értékét!
- **d.** A dugattyút eltávolítják. Számítsa ki a keverék móltömegét!

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

Mozgatható dugattyúval ellátott vízszintes, jól záró hengerben ideális gáznak tekintett $p_1 = 2 \cdot 10^5$ N/m^2 nyomású és $t_1 = 27°\text{C}$ hőmérsékletű $m = 12$ g tömegű hélium található. A hélium az $1 \to 2 \to 3$ átalakulások során megy át. Az $1 \to 2$ átalakulás során a hélium sűrűsége állandó marad, az abszolút hőmérséklete pedig megkétszereződik. A $2 \to 3$ átalakulás során a hélium kitágul a kezdeti nyomásra, a belső energiája állandó marad. Ismertek: $C_V = 1{,}5R$ és $\ln 2 = 0{,}7$

a. Ábrázolja grafikusan az $1 \to 2 \to 3$ átalakulások sorát $p - V$ koordinátákban!

b. Határozza meg a hélium belső energiájának értékét a 2. állapotban!

c. Határozza meg az $1 \to 2 \to 3$ átalakulás során a gáz által a külső környezettel cserélt mechanikai munkát!

d. Határozza meg az $1 \to 2 \to 3$ átalakulás során a gáz által felvett hőt!

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 2

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

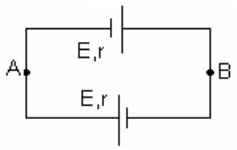
1. Ha a fizikai mennyiségek jelölései azonosak a tankönyvben használtakkal, akkor egy csomópontra érvényes a következő összefüggés:

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 jelölései azonosak a tankönyvben használtakkal, akkor az $U \cdot I \cdot t$ kifejezéssel leírt fizikai mennyiség mértékegysége:

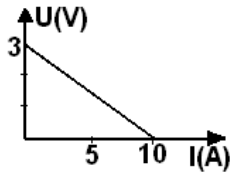
a. J/s **b.** W **c.** N · m/C **d.** J **(3p.)**

3. Tekintsünk két azonos áramforrást, amelyek mindegyike esetén az e.m.f. $E = 1{,}2\ \text{V}$, a belső ellenállás $r = 0{,}4\ \Omega$, és amelyek a mellékelt ábrán látható módon van összekapcsolva. Az U_{AB} feszültség értéke:



a. –1,2 V
b. 0 V
c. 2 V
d. 2,4 V

4. Az egyenáramú e.m.f. forrás kapcsain lévő feszültség a mellékelt ábra szerint függ a forráson áthaladó áram erősségétől. A feszültségforrás belső ellenállásának értéke:



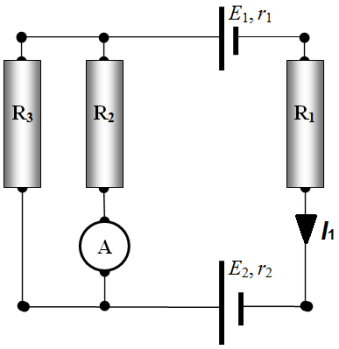
a. 0,1 Ω
b. 0,3 Ω
c. 1,0 Ω
d. 3,0 Ω

5. Az R elektromos ellenállás sarkaihoz egy elemet kötnek Az elemet, két azonos, párhuzamosan összekapcsolt forrás alkotja. Mindkét forrást E és r belső ellenállás jellemezi. Ebben az esetben az R ellenálláson áthaladó elektromos áram erőssége a következő:

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)

Tekintsük az ábrán látható áramkört, amely esetén ismert: az 1. forrás elektromotoros feszültsége, $E_1 = 4{,}5\ \text{V}$ a két forrás belső ellenállása $r_1 = r_2 = 1\ \Omega$, a három ellenállás $R_1 = 2\ \Omega$, $R_2 = 2{,}5\ \Omega$, $R_3 = 1{,}5\ \Omega$. Az áramkörbe beiktatott ampermérő belső ellenállása $R_A = 0{,}5\ \Omega$. Az ampermérő skálájának 100 beosztása van, és a skála maximális értéke 1 A. Az ampermérő mutatója a 20. beosztásnál állt meg. Az áramerősség irányítása az ábrán látható. Határozza meg:



a. az áram erősségét az R_1 ellenálláson;
b. a források külső áramkörének egyenértékű ellenállását;
c. a 2. forrás E_2 elektromotoros feszültségét;
d. az 1. forrás kivezetéseihez csatlakoztatott ideális voltmérő ($R_V \to \infty$) jelzését!

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

Két R_1 és R_2 ellenállást párhuzamosan kötnek és $U = 110\,\text{V}$ feszültséggel táplálnak. A két ellenálláson $\Delta t = 100\,\text{s}$ idő alatt fejlődött energia $W = 55\,\text{kJ}$. Tudva azt, hogy ennek a hőnek $f = 1/5$ része az R_1 ellenálláson, a többi pedig az R_2 ellenálláson fejlődik, határozza meg:

a. az áram erősségét a főágban;
b. a két ellenállás kapcsolásának egyenértékű ellenállását;
c. az áram erősségét mindkét ellenálláson;
d. az R_1 és R_2 ellenállások értékét!

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.

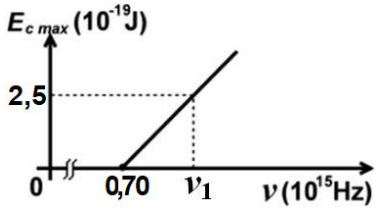
D. OPTIKA **Testul 2**

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

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

1. Az n_1 törésmutatóval rendelkező (1) közeget sík felület választja el az n_2 törésmutatóval rendelkező (2) közegtől. Tekintsük úgy, hogy mindkét közeg átlátszó, és hogy a monokromatikus fénysugár az (1) közegből a (2) közegbe nemnulla beesési szögben terjed. Ilyen körülmények között a törésszögről megállapítható, hogy:
   a. nagyobb, mint a beesési szög
   b. kisebb, mint a beesési szög
   c. egyenlő a beesési szöggel
   d. nulla **(3p.)**

2. A külső fényelektromos hatással kilépő elektronok maximális mozgási energiája a beeső sugárzás frekvenciájától a mellékelt ábra grafikonja szerint függ. A beeső sugárzásból származó ν_1 frekvenciájú foton energiája megközelítőleg:



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

3. Annak a fizikai mennyiségnek, amelyet a fény terjedési sebessége és a frekvencia közötti arányként fejezünk ki, a mértékegysége S.I-ben:
   a. m **b.** s **c.** J **d.** Hz **(3p.)**

4. Két vékony, f és f' gyújtótávolságú lencse centrált optikai rendszert alkot. Azt tapasztalják, hogy bármely fénysugár, amely az optikai főtengellyel párhuzamosan jut be a rendszerbe, az optikai főtengellyel párhuzamosan lép ki. A lencsék közötti távolság:
   a. $f + f'$ **b.** $\frac{ff'}{f+f'}$ **c.** $f - f'$ **d.** $\frac{2ff'}{f+f'}$ **(3p)**

5. Egy centrált optikai rendszer két összeillesztett vékony lencséből áll, amelyek törőképességei C illetve C'. A lencserendszer egyenértékű fókusztávolsága:
   a. $C + C'$ **b.** $\frac{1}{C+C'}$ **c.** $C - C'$ **d.** $\frac{2}{C+C'}$ **(3p)**

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

Az $f = 14$ cm fókusztávolságú vékony gyűjtőlencse az optikai tengelyre merőlegesen elhelyezett lineáris fényes tárgy képét a megfelelően elhelyezett ernyőn hozza létre. A tárgy távolsága a lencsétől 42 cm.

a. Számítsa ki az ernyő és a tárgy közötti távolságot!
b. Készítsen egy rajzot, amelyben megszerkeszti a lencse által az adott tárgyról alkotott képet, a feladat körülményei között!
c. Számítsa ki a lencse törőképességét!
d. A tárgy és az ernyő mozdulatlan marad. Határozza meg azt a távolságot, amelyen a lencsét el kell mozdítani az optikai főtengely mentén, ahhoz, hogy az ernyőn ismét a tárgy tiszta képét kapjuk!

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

Egy fénysugár a levegőben terjed, és $i = 45°$ beesési szögben esik a síkpárhuzamos lemez felső felületére. A lemez vastagsága $e = 3\,\text{cm}$ és $n = 1{,}41\left(\cong \sqrt{2}\right)$ törésmutatójú átlátszó anyagból készült.

Határozza meg:
a. fény terjedési sebességének értékét a lemezben;
b. a törésszög értékét a fény lemezbe való belépésekor;
c. a fény által a lemezben megtett út hosszát a felső felületen való belépéstől az alsó felületen való kilépésig;
d. a lemezből kilépő sugár eltérését a lemezbe belépő sugárhoz képest a síkpárhuzamos lemezen való áthaladást követően!