

Examenul național de bacalaureat 2024

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

Simulare

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

I. Az 1-5 kérdésekre írja a válaszlapra a helyes válasznak megfelelő betűt.

(15 pont)

1. Egy rugalmas szál relatív megnyúlása:

- a. nem függ a szál anyagának minőségétől
- b. egyenesen arányos a szál eredeti hosszával
- c. egyenesen arányos a szál keresztmetszetével
- d. egyenesen arányos a feszültséggel

(3p)

2. Egy m tömegű test \vec{a} gyorsulással halad. A test súlyának kifejezése:

- a. $\vec{G} = m \cdot (\vec{a} + \vec{g})$
- b. $\vec{G} = m \cdot (\vec{a} - \vec{g})$
- c. $\vec{G} = m \cdot \vec{g}$
- d. $\vec{G} = m \cdot \vec{a}$

(3p)

3. A mechanikai munka mértékegysége S. I.-ben kifejezett mértékegységekkel:

- a. $\text{N} \cdot \text{m}^2$
- b. $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$
- c. $\text{J} \cdot \text{s}^{-1}$
- d. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$

(3p)

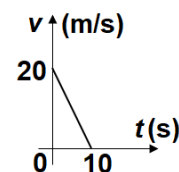
4. A talajtól $H = 2,0 \text{ m}$ magasságban levő testet függőlegesen lefele hajítanak $v_0 = 4,0 \text{ m/s}$ sebességgel. A helyzeti energiát nullának tekintjük a talaj szintjén. A magasság, ahol a test mozgási energiája egyenlő a helyzeti energiájával:

- a. $1,4 \text{ m}$
- b. $1,2 \text{ m}$
- c. $1,1 \text{ m}$
- d. $1,0 \text{ m}$

(3p)

5. A mellékelt ábrán levő grafikon megadja egy test sebességét az idő függvényében. A mozgás első 5 másodpercében és a mozgás utolsó 5 másodpercében a test által megtett távolságok aránya:

- a. 4
- b. 3
- c. 2
- d. 1



(3p)

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy vízszintes felületen található, két $m_1 = 1,0 \text{ kg}$ és $m_2 = 2,0 \text{ kg}$ tömegű testet, elhanyagolható tömegű rugó köt össze. Az m_1 tömegű testet a vízszintessel $\alpha \cong 37^\circ$ ($\sin \alpha = 0,6$) szöget bezáró \vec{F} erővel húzzák, úgy, hogy mindkét test $a = 30 \text{ cm/s}^2$ állandó gyorsulással halad. Ezen feltételek mellett a rugó alakváltozása $\Delta \ell = 20 \text{ mm}$. A két test és a vízszintes felület közötti csúszó súrlódási együttható megegyezik, $\mu = 0,20$.

- a. Határozza meg a rugó rugalmassági állandójának értékét.
- b. Számítsa ki az \vec{F} húzóerő értékét.
- c. Számítsa ki egy állandó a gyorsulással mozgó test $\Delta t_1 = 4,0 \text{ s}$ időtartamra eső sebességváltozását.
- d. Abban a pillanatban, amikor mindkét test sebessége $v_0 = 1,2 \text{ m/s}$, az \vec{F} erő hatása megszűnik, és a testek súrlódással tovább haladnak előre a vízszintes felületen. Az \vec{F} erő megszűnését követően, $\Delta t = 0,30 \text{ s}$ múlva, az m_1 tömegű test sebessége $v_1 = 0,76 \text{ m/s}$. Számítsa ki az m_2 tömegű test sebességét ebben a pillanatban.

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy lejtőn, a lejtő aljához képest $h = 6 \text{ m}$ magasságban található $m = 10 \text{ kg}$ tömegű szánkót $v_0 = 3 \text{ m/s}$ kezdősebességgel indítanak a lejtőn lefele. A lejtő szöge $\alpha \cong 37^\circ$ ($\sin \alpha = 0,6$). A szánkó $v_1 = 9 \text{ m/s}$ sebességgel érkezik a lejtő aljába, majd egy vízszintes felületen folytatja útját megállásig. A csúszó súrlódási együttható a szánkó és a lejtő teljes felülete, valamint a vízszintes felület között ugyanaz. A szánkó a lejtőről a vízszintes felületre simán, a sebesség nagyságának változása nélkül megy át. A gravitációs helyzeti energiát a lejtő aljánál nullának tekintjük. Határozza meg:

- a. a szánkó mechanikai energiáját a lejtő alja felé történő indítás pillanatában;
- b. a szánkó és a lejtő felülete közötti csúszó súrlódási együttható értékét;
- c. a szánkó által megállásig, a vízszintes felületen megtett utat;
- d. a vízszintes felületen, a szánkó megállásáig, a szánkóra ható súrlódási erő által kifejtett átlagteljesítményt.

Examenul național de bacalaureat 2024

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

Simulare

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

I. Az 1-5 kérdésekre írja a válaszlapra a helyes válasznak megfelelő betűt.

(15 pont)

1. Adott mennyiségű ideális gáz melegítéssel megkésztéri hőmérsékletét az 1→2 izobár folyamatban, vagy szintén melegítéssel az 1→3 izochor folyamatban. Ezen folyamatokra vonatkozóan igaz a kijelentés:

- a. $\Delta U_{13} > \Delta U_{12}$ b. $Q_{12} > Q_{13}$ c. $L_{12} > Q_{12}$ d. $Q_{12} = Q_{13}$ **(3p)**

2. Egy ideális hőerőgép Carnot körfolyamat szerint működik. A hidegforrás hőmérséklete $f = 45\%$ -a a melegforrás hőmérsékletének. Ezen hőerőgép hatásfoka egyenlő:

- a. 55% b. 50% c. 45% d. 40% **(3p)**

3. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, a fajhő kifejezése:

- a. $c = \nu R(T_2 - T_1)$ b. $c = \nu C_V(T_2 - T_1)$ c. $c = \frac{Q}{\nu(T_2 - T_1)}$ d. $c = \frac{Q}{m(T_2 - T_1)}$ **(3p)**

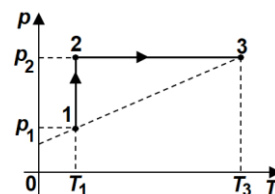
4. Bizonyos mennyiségű ideális gáz a mellékelt ábrán $p-T$ koordináta-rendszerben ábrázolt 1→2→3 átalakuláson megy át. A három állapotban a gáz sűrűségei között fennálló helyes összefüggés:

a. $\rho_3 < \rho_1 < \rho_2$

b. $\rho_3 < \rho_2 < \rho_1$

c. $\rho_3 = \rho_1 < \rho_2$

d. $\rho_3 < \rho_1 = \rho_2$ **(3p)**



5. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, egy gáz nyomása és sűrűsége közötti $\frac{p}{\rho}$ aránnyal kifejezett mennyiség mértékegysége:

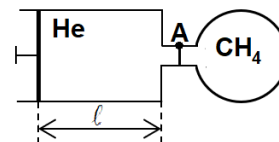
- a. $\text{J} \cdot \text{mol}$ b. $\text{J} \cdot \text{kg}$ c. $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1}$ d. $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1}$ **(3p)**

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy merev falú, $V = 2,493 \text{ L}$ térfogatú tartály metánt ($\mu_1 = 16 \text{ g/mol}$) tartalmaz $p_1 = 2,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ nyomáson és $T = 300 \text{ K}$ hőmérsékleten. A tartály egy dugattyúval ellátott hengerhez kapcsolódik egy elhanyagolható térfogatú, A szeleppel ellátott csövön keresztül, amint a mellékelt ábrán látható. A szelep mindaddig zárva marad, amíg a tartályban a nyomás nagyobb, mint a hengerben, és kinyílik, amikor a nyomások kiegyenlítődnek. Kezdetben a hengerben hélium ($\mu_2 = 4 \text{ g/mol}$) található $p_0 = 1,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ nyomáson és ugyanolyan T hőmérsékleten, a dugattyú pedig $\ell = 15 \text{ cm}$ távolságra van a henger végétől. A henger keresztmetszete $S = 166,2 \text{ cm}^2$. A dugattyút nyomva a hélium a hengerből a tartályba kerül. A gázok hőmérséklete nem változik. Határozza meg:

- a. a hengerben található kezdeti héliummennyiséget;
b. a távolságot, amelyen a dugattyú elmozdult, a szelep nyitásának pillanatáig;
c. a gáz nyomását a tartályban, a teljes héliummennyiség bevitele után;
d. a tartályban található gázkeverék móltömegét.



III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

$\nu \cong 0,24 \text{ mol}$ ($= \frac{2}{8,31} \text{ mol}$) mennyiségű, egyatomos ($C_V = 1,5R$) ideális gáz a következő kvázisztatikus

folyamatsorozatban vesz részt: 1→2, $p = a \cdot V$, ahol $a = \text{állandó}$, törvénnyel megadott melegítés, melyben térfogata megkétszereződik, 2→3 izoterm kitágulás, amíg $p_3 = p_1$, és 3→1 izobár összenyomás a kezdeti állapotig. A 2→3 folyamatban a gáz és környezete által cserélt mechanikai munka $L_{23} = 2,8 \text{ kJ}$. $\ln 2 \cong 0,7$.

- a. Ábrázolja $p-V$ koordináta-rendszerben az 1→2→3→1 körfolyamatot.
b. Határozza meg a gáz hőmérsékletének értékét az 1 állapotban.
c. Határozza meg a gáz és külső környezete által cserélt teljes mechanikai munkát.
d. Számítsa ki azon hőerőgép hatásfokát, amely a leírt termodinamikai körfolyamat szerint működne.

Examenul național de bacalaureat 2024

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

Simulare

(15 pont)

I. Az 1-5 kérdésekre írja a válaszlapra a helyes válasznak megfelelő betűt.

1. A változtatható R elektromos ellenállású fogyasztó sarkaira egy E e.m.f. és r belső ellenállással rendelkező áramforrást kötnek. Az áramforrástól a fogyasztó felé történő teljesítménycsatlakozás hatásfoka:

- a. nő, ha a fogyasztó elektromos ellenállása csökken
 - b. maximális, ha a fogyasztó elektromos ellenállása nulla
 - c. nő, ha a fogyasztó elektromos ellenállása nő
 - d. nem függ a fogyasztó elektromos ellenállásától
- (3p)**

2. Egy fogyasztó sarkaira párhuzamosan kapcsolnak két azonos, külön-külön E elektromotoros feszültséggel és r belső ellenállással rendelkező áramforrást. A fogyasztó elektromos ellenállása úgy van megválasztva, hogy az áramforrásteleptől a maximális teljesítményt vegye fel. A maximális teljesítmény kifejezése:

- a. $P_{\max} = \frac{E^2}{8r}$
 - b. $P_{\max} = \frac{E^2}{4r}$
 - c. $P_{\max} = \frac{E^2}{2r}$
 - d. $P_{\max} = \frac{E^2}{r}$
- (3p)**

3. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, az $E \cdot I \cdot \Delta t$ összefüggéssel megadott mennyiség mértékegysége S.I.-ben felírható, mint:

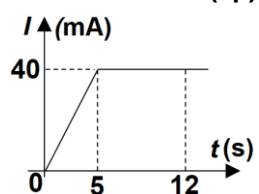
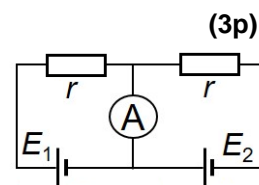
- a. $W \cdot s$
 - b. $W \cdot s^{-1}$
 - c. $J \cdot s^{-1}$
 - d. $J \cdot s$
- (3p)**

4. A mellékelt ábrán megadott kapcsolásban a két áramforrás elektromotoros feszültsége $E_1 = 8 \text{ V}$, illetve $E_2 = 5 \text{ V}$, belső ellenállásuk nulla. A fogyasztók azonosak és elektromos ellenállásuk $r = 2 \Omega$. Az áramkörbe kötött ampermérő ideális ($R_A \equiv 0 \Omega$). Az ampermérő által mért elektromos áram erőssége:

- a. 1 A
- b. 1,5 A
- c. 2,5 A
- d. 6,5 A

5. A mellékelt ábrán levő grafikon megadja egy fémvezetőn áthaladó elektromos áram erősségét az idő függvényében. A vezető keresztmetszetén $[5 \text{ s}; 12 \text{ s}]$ időintervallum alatt áthaladó elektromos töltésmennyiség:

- a. 480 C
- b. 280 C
- c. 480 mC
- d. 280 mC



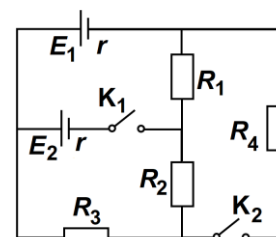
(3p)

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábra egy elektromos áramkör kapcsolási rajzát adja meg. Az áramforrások azonosak, elektromotoros feszültségük $E_1 = E_2 = 4 \text{ V}$, belső ellenállásuk $r = 2 \Omega$. A fogyasztók elektromos ellenállásai $R_1 = 2 \Omega$, $R_2 = 2,5 \Omega$, $R_3 = 1,5 \Omega$ és $R_4 = 4,5 \Omega$. Határozza meg:

- a. az R_2 fogyasztón áthaladó elektromos áram erősségét, abban az esetben, amikor mindkét kapcsoló, K_1 és K_2 , nyitva van;
- b. az R_3 fogyasztón áthaladó elektromos áram erősségét, ha a K_1 nyitva van, a K_2 pedig zárva;
- c. az R_1 fogyasztón áthaladó elektromos áram erősségét, ha a K_1 zárva van, a K_2 pedig nyitva;
- d. a c. pont feltételei mellett, az R_3 fogyasztóval sorosan kapcsolt ideális voltmérő ($R_V \rightarrow \infty$) által jelzett értéket.

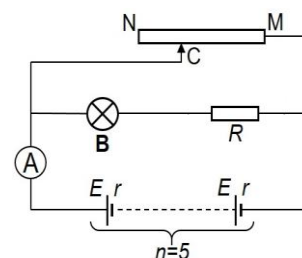


III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábra egy elektromos áramkör kapcsolási rajzát adja meg. Az áramforrástelep $n=5$ azonos, sorosan kapcsolt áramforrásból áll, melyek mindegyikének elektromotoros feszültsége $E = 20 \text{ V}$ és belső ellenállása $r = 4 \Omega$. Az áramkörbe kapcsolt (B) égő névleges feszültsége $U_n = 50 \text{ V}$ és névleges teljesítménye $P_n = 25 \text{ W}$, a fogyasztó elektromos ellenállása $R = 60 \Omega$, az ampermérő elektromos ellenállása $R_A = 5 \Omega$. A csúszóérintkezős ellenállás C csúszókája az ellenállás felénél van rögzítve. Az égő a névleges paramétereken működik. Határozza meg:

- a. az égő elektromos ellenállását, ha az égő a névleges paramétereken működik;
- b. az áramforrástelep összteljesítményét;
- c. a csúszóérintkezős ellenállás által 10 perc alatt felvett elektromos energiát;
- d. a csúszóérintkezős ellenállás R_{MN} elektromos ellenállását.



Examenul național de bacalaureat 2024

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

Simulare

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

I. Az 1-5 kérdésekre írja a válaszlapon a helyes válasznak megfelelő betűt.

(15 pont)

1. Egy fénysugár két, n_1 és n_2 ($n_2 < n_1$) törésmutatójú, átlátszó, homogén közeget elválasztó határfelületre érkezik. A sugár az n_1 törésmutatójú közegből i beesési szög alatt érkezik a felülethez. A sugár fénytörést szenved. A helyes kijelentés:

a. a megtört sugár merőleges a két közeget elválasztó határfelületre

b. a törési szög kisebb, mint a beesési szög

c. a törési szög nagyobb, mint a beesési szög

d. a megtört sugár párhuzamos a két közeget elválasztó határfelülettel

(3p)

2. Egy fényes, vonalas tárgyat merőlegesen helyeznek egy vékony lencse optikai főtengelyére. A vonalas nagyítás β , a tárgy koordinátája a lencséhez képest x_1 . A lencse fókusztávolsága felírható, mint:

a. $f = \beta x_1 \cdot (1 - \beta)$

b. $f = \beta x_1 \cdot (1 - \beta)^{-1}$

c. $f = x_1 \cdot (1 - \beta)$

d. $f = x_1 \cdot (1 - \beta)^{-1}$

(3p)

3. A Planck-állandó és a hullámhossz h/λ arányával megadott fizikai mennyiség mértékegysége S.I.-ben:

a. $\text{J} \cdot \text{m} \cdot \text{s}$

b. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$

c. $\text{J} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

d. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$

(3p)

4. Ha egy fém felületére $\nu = 1 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ frekvenciájú fénynyaláb esik, a leggyorsabb kiszabadított elektron mozgási energiájának értéke $E_c = 3,3 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. A fényelektromos hatás létrejöttéhez szükséges küszöbfrekvencia értéke:

a. $1 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$

b. $2 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$

c. $3 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$

d. $5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$

(3p)

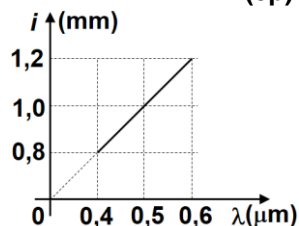
5. A mellékelt ábrán levő grafikon megadja egy Young-féle berendezéssel kapott sávköz értékét a sugárzás hullámhosszának függvényében. Ismerve a rések közötti $2\ell = 1,0 \text{ mm}$ távolságot, a rések síkja és az ernyő közötti távolság:

a. $2,0 \text{ m}$

b. $1,8 \text{ m}$

c. $1,6 \text{ m}$

d. $1,4 \text{ m}$



(3p)

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy fényes, vonalas tárgyat merőlegesen helyeznek egy vékony gyűjtőlencse optikai főtengelyére, úgy, hogy egy ernyőn a tárgy éles képe keletkezik. A lencse törőképessége $C = \frac{20}{3} \text{ m}^{-1}$, a lencse és a kép közötti távolság 3-szor nagyobb, mint a lencse és a tárgy közötti távolság.

a. Számítsa ki a lencse fókusztávolságát.

b. Határozza meg a tárgytávolságot.

c. A kép magassága 6 cm . Számítsa ki a tárgy magasságát.

d. Anélkül, hogy megváltoztatnák a tárgy és a lencse helyzetét, az előző lencséhez egy vele azonos lencsét illesztenek. Határozza meg a tárgy új képének távolságát a lencserendszerhez képest.

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy Young-féle berendezést a rendszer szimmetriatengelyén elhelyezett fényforrás által kibocsátott monokromatikus, koherens, λ hullámhosszú sugárzással világítanak meg. A berendezés rései közötti távolság $2\ell = 1,0 \text{ mm}$, a rések síkja és az ernyő közötti távolság $D = 2,0 \text{ m}$, a sávköz értéke pedig $i = 1,1 \text{ mm}$.

a. Határozza meg a használt sugárzás λ hullámhosszát.

b. Számítsa ki a használt sugárzás frekvenciáját.

c. A forrást kicserélik egy másikra, amely λ' hullámhosszú sugárzást bocsát ki. Megállapítják, hogy a harmadik minimum helye megegyezik a berendezés λ hullámhosszú sugárzással történő megvilágítása esetén kapott $k = 2$ rendű maximum helyével. Határozza meg a λ' hullámhosszt.

d. Az egyik réstől érkező sugár útjába, arra merőlegesen, üvegből ($n = 1,5$) készült síkpárhuzamos lemezt helyeznek, melynek eredményeképpen a központi maximum $\Delta x = 5,5 \text{ mm}$ távolságon mozdul el. Számítsa ki a lemez vastagságát.