

Examenul național de bacalaureat 2023

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

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. Egy pontszerű testet egy vízszintes felület mentén indítanak el. A mozgás súrlódással történik, a csúszó súrlódási együttható állandó. Az indítást követően, a test elmozdulása során:

- a. a test sebessége állandó marad
- b. a test sebessége nő
- c. a test gyorsulása és sebessége ellentétes irányítású
- d. a test gyorsulása csökken.

(3p)

2. Egy emelődaru függőleges irányban m tömegű testet emel fel h távolságon, majd vízszintesen mozdtítja el d távolságon. A test súlya által végzett mechanikai munka matematikai kifejezése:

- a. $L = mg(d - h)$
- b. $L = -mgh$
- c. $L = mgh$
- d. $L = mg(d + h)$

(3p)

3. A mechanikai teljesítmény mértékegysége az S.I.-ben használt alapegységekkel kifejezve:

- a. $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3}$
- b. $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3}$
- c. $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$
- d. $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$

(3p)

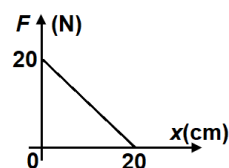
4. Egy lejtőnek a vízszintessel bezárt α szöge változtatható. Ha $\alpha = 30^\circ$, a lejtő hatásfoka $\eta = 50\%$. Az α szög értéke, amelyre a szabadon hagyott test egyenletesen csúszik le a lejtőn:

- a. 75°
- b. 60°
- c. 45°
- d. 30°

(3p)

5. Egy elhanyagolható méretű test az Ox tengely mentén mozdul el. A mozgás időtartama alatt az elmozdulás irányára **merőleges** F erő is hat. A mellékelt ábrán látható grafikon megadja az erő nagyságát a test helyzetét jelölő x koordináta függvényében. Az $x_0 = 0 \text{ cm}$ és $x = 10 \text{ cm}$ koordinátájú pontok között az F erő által végzett munka:

- a. 0 J
- b. 0,5 J
- c. 1,5 J
- d. 2 J



(3p)

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

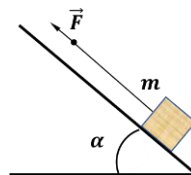
Egy $m = 4,0 \text{ kg}$ tömegű dobozt az $\alpha = 30^\circ$ hajlásszögű lejtőre helyeznek. A doboz egy elhanyagolható tömegű rugalmas szál egyik végéhez van kötve, amelynek hossza nyújtatlan állapotban $\ell_0 = 60 \text{ cm}$ és keresztmetszete S . A szál szabad végét a lejtő síkjával párhuzamosan felfelé húzzák, úgy, ahogy a mellékelt ábrán látható. A szál $\ell_1 = 80 \text{ cm}$ hosszúsága esetén a doboz egyenletesen ereszkedik lefele. Ha a szál hossza $\ell_2 = 120 \text{ cm}$ a doboz egyenletesen emelkedik.

a. Ábrázolja az egyenletesen emelkedő dobozra ható összes erőt.

b. Határozza meg a szál rugalmassági állandóját.

c. Határozza meg a doboz és a lejtő felülete közötti csúszó súrlódási együttható értékét.

d. A szálát egy másik rugalmas szállal helyettesítik, amely ugyanabból az anyagból van, de a keresztmetszete $2S$, és hossza nyújtatlan állapotban $\ell'_0 = 20 \text{ cm}$. Az új szál szabad végét felfelé húzzák a lejtő síkjával párhuzamosan. Határozza meg a szál megnyúlását abban az esetben, amikor a doboz gyorsulva, $a = 1,5 \text{ m/s}^2$ gyorsulással emelkedik.



III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

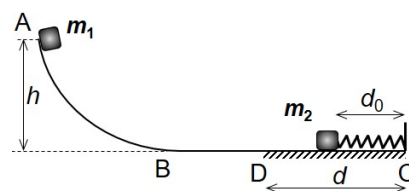
A mellékelt ábrán látható két $m_1 = 400 \text{ g}$ és $m_2 = 100 \text{ g}$ tömegű test kezdetben nyugalomban van. Az m_1 tömegű test az **A** pontban található $h = 80 \text{ cm}$ magasságban. A **C** pontban egy $k = 100 \text{ N/m}$ rugalmassági állandójú rugó vége van rögzítve, melynek hossza nyújtatlan állapotban $CD = d = 30 \text{ cm}$. Az m_2 tömegű test a rugó szabad végével érintkezik $d_0 = 20 \text{ cm}$ távolságra a **C** ponttól. Az m_2 tömegű test és a **CD** felület közötti csúszó súrlódási együttható $\mu = 0,5$. A testek mozgása az **AB** és **BD** felületeken súrlódásmentes. Az egyszerre elengedett két test a **BD** vízszintes szakaszon találkozik és összekapcsolódik. Számítsa ki:

a. az m_1 tömegű test súlya által végzett mechanikai munkát az **AB** szakaszon;

b. az m_1 tömegű test sebességét a **B** pontban;

c. az m_2 tömegű test sebességét a **D** pontban;

d. a két testből álló együttes sebességét közvetlenül az összekapcsolódás után.



Examenul național de bacalaureat 2023

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 TERMODINAMIKĂ ELEMEI

Simulare

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

I. Az 1-5 kérdésekre írja a válaszlapra a helyes válasz betűjelét.

(15 pont)

1. Egy bizonyos mennyiségű ideális gáz állandó nyomáson történő kiterjedése során:

- a. a gáz által végzett mechanikai munka nagyobb, mint a felvett hő
- b. a gáz belső energiájának változása nagyobb, mint a felvett hő
- c. a gáz végső belső energiája nagyobb, mint a kezdeti belső energia
- d. a gáz nem cserél energiát a külső környezettel

(3p)

2. Egy kocka tömege m , hőkapacitása C . A kocka vasból van, melynek móltömege μ és mólhője C_μ . A mólhő és a hőkapacitás közötti összefüggés:

- a. $C_\mu = \mu C$
- b. $C_\mu = \frac{\mu C}{m}$
- c. $C_\mu = \frac{mC}{\mu}$
- d. $C_\mu = mC$

(3p)

3. A nyomás és a térfogat közötti szorzat mértékegysége az S.I.-ben:

- a. $\text{N} \cdot \text{m}^{-3}$
- b. $\text{N} \cdot \text{m}^{-2}$
- c. K
- d. J

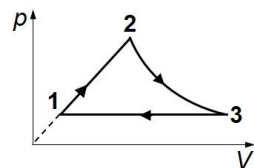
(3p)

4. Egy bizonyos mennyiségű, $t = 287^\circ\text{C}$ hőmérsékletű és $p = 8,31 \cdot 10^4 \text{ Pa}$ nyomású nitrogén ($\mu = 28 \text{ g/mol}$) sűrűsége:

- a. $\rho = 0,5 \text{ kg/m}^3$
- b. $\rho = 1,0 \text{ kg/m}^3$
- c. $\rho = 500 \text{ kg/m}^3$
- d. $\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$

(3p)

5. Egy állandó mennyiségű ideális gáz a mellékelt ábrán $p-V$ koordináta-rendszerben megadott $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$ termodinamikai körfolyamatot írja le. A $2 \rightarrow 3$ folyamatban a gáz belső energiája állandó marad. A gáz 1, 2 és 3 állapotát jellemző hőmérsékletek közötti összefüggés:



- a. $T_1 = T_2 > T_3$
- b. $T_1 < T_2 = T_3$
- c. $T_1 > T_2 = T_3$
- d. $T_1 = T_2 < T_3$

(3p)

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

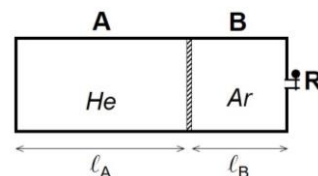
Egy $\ell = 1,75 \text{ m}$ hosszúságú henger két, A és B rekeszre van felosztva, egy hőszigetelő, elhanyagolható vastagságú, súrlódásmentesen elmozdulható dugattyú segítségével, úgy, amint a mellékelt ábrán látható. Kezdetben a dugattyú rögzített. Az A rekeszben hélium van $p_A = 2 \text{ atm}$ nyomáson, az (R) csappal ellátott B rekesz pedig argont tartalmaz $p_B = 3 \text{ atm}$ nyomáson. A két gáz hőmérséklete azonos, $T = 300 \text{ K}$. A hengerben található teljes gázmennyiség $\nu = 5 \text{ mol}$, a hélium atomok száma pedig négyszer nagyobb, mint az argon atomok száma.

a. Számítsa ki az A rekeszben található hélium mennyiségét.

b. Számítsa ki a héliumot tartalmazó rekesz ℓ_A hosszát.

c. Számítsa ki a dugattyú elmozdulását, miután szabadon engedve mechanikai egyensúlyba kerül, a gázok hőmérséklete pedig állandó marad.

d. Az A rekeszt $\Delta T = 60 \text{ K}$ -nel felmelegítik, majd az (R) csapot kinyitják és lassan kivesznek egy bizonyos mennyiségű argont, addig, amíg a dugattyú az eredeti helyzetbe kerül vissza. Az argon hőmérséklete állandó marad. Számítsa ki a hengerből kivett argon mennyiségét.



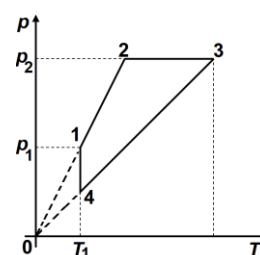
III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

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

mellékelt ábrán, $p-T$ koordináta-rendszerben megadott $1-2-3-4-1$ körfolyamatot megy át. Ismertek: $T_1 = 300 \text{ K}$, $p_2 = 2p_1$, $V_3 = 3V_1$ és $\ln 3 = 1,1$. Határozza meg:

- a. a gáz belső energiáját a 3-as állapotban;
- b. a gáz által egy körfolyamat alatt felvett hőmennyiség értékét;
- c. egy körfolyamat alatt végzett teljes munkát;
- d. azon Carnot körfolyamat hatásfokát, amely a megadott körfolyamatban elért szélső hőmérséklet értékek között működne.



Examenul național de bacalaureat 2023

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 válasz betűjelét.

1. Egy vezető fémszál elektromos ellenállása:

a. egyenesen arányos a végeire kapcsolt feszültséggel

b. független a hőmérséklettől

c. fordítottan arányos a vezető keresztmetszetével

d. függ a vezetőn áthaladó elektromos áram erősségétől

(3p)

2. Egy R ellenállású fémvezető végeire U elektromos feszültséget kapcsoltak. Ha az elemi elektromos töltés e , a vezető keresztmetszetén t időtartam alatt áthaladó elektronok N száma:

a. $N = \frac{e t R}{U}$

b. $N = \frac{U t}{e R}$

c. $N = \frac{e R}{U t}$

d. $N = \frac{R t}{U e}$

(3p)

3. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tantönyvekben használt jelölésekkel, akkor az

$\frac{E^2}{R+r}$ aránnyal kifejezett fizikai mennyiség mértékegysége az S.I.-ben felírható, mint:

a. $V^2 \cdot \Omega$

b. $A^2 \cdot \Omega^{-1}$

c. $\Omega \cdot A^{-1}$

d. $V^2 \cdot \Omega^{-1}$

(3p)

4. A nikkel fajlagos ellenállása $t_0 = 0^\circ\text{C}$ viszonyítási hőmérsékleten ρ_0 . Ismert $\alpha = 5 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$. A t_2 hőmérséklet, amelyen a fajlagos ellenállás 20%-kal nagyobb, mint a $t_1 = 20^\circ\text{C}$ -nak megfelelő fajlagos ellenállás:

a. $t_2 = 24^\circ\text{C}$

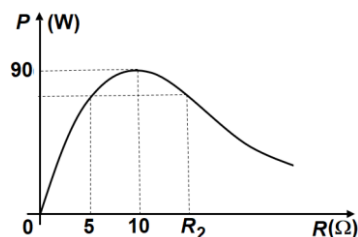
b. $t_2 = 30^\circ\text{C}$

c. $t_2 = 40^\circ\text{C}$

d. $t_2 = 64^\circ\text{C}$

(3p)

5. Az E elektromotoros feszültségű és r belső ellenállású áramforrás sarkaira egy változtatható R elektromos ellenállású fogyasztót kötnek. A mellékelt ábrán levő grafikon megadja a fogyasztón fejlődött teljesítményt a fogyasztó elektromos ellenállása függvényében. Amikor a fogyasztó elektromos ellenállása R_2 , a fogyasztón áthaladó áram erőssége:



a. $I_2 = 2 \text{ A}$

b. $I_2 = 4 \text{ A}$

c. $I_2 = 5 \text{ A}$

d. $I_2 = 8 \text{ A}$

(3p)

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

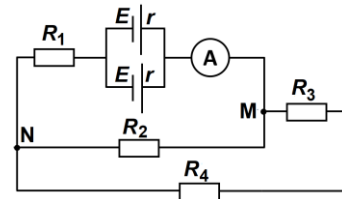
A mellékelt ábra egy elektromos áramkör kapcsolási rajzát adja meg. Ismertek: $R_1 = 30 \Omega$, $R_3 = 48 \Omega$, $R_4 = 12 \Omega$, $E = 7,5 \text{ V}$ és $r = 10 \Omega$. Az ideálisnak tekintett ampermérő ($R_A \approx 0 \Omega$), $I = 100 \text{ mA}$ erősségű áramot jelez.

a. Határozza meg az egyik áramforrás sarkaira kötött ideális voltmérő ($R_V \rightarrow \infty$) által mutatott értéket.

b. Számítsa ki az R_2 ellenállás értékét.

c. Határozza meg az M és N pontok közé kapcsolt ideális voltmérő által mutatott értéket;

d. Az M és N pontokat egy elhanyagolható elektromos ellenállású huzallal kötik össze. Határozza meg az ampermérő által jelzett értéket.



III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

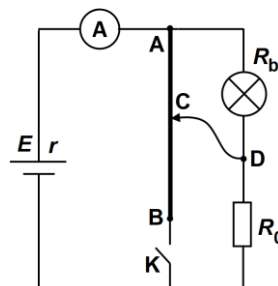
A mellékelt ábrán egy elektromos áramkör kapcsolási rajza látható. Az áramforrás e.m.f. E és belső ellenállása $r = 1,5 \Omega$. Az égő ellenállása $R_b = 4,0 \Omega$ és névleges teljesítménye $P_b = 4,0 \text{ W}$. Az A és B pontok közé bekötnek egy $\ell = 1,2 \text{ m}$ hosszúságú és R ellenállású vezető huzalt. Kezdetben a kapcsoló nyitva van és a C csúszóka úgy helyezkedik el, hogy az égő a névleges paraméterein működjön. Ilyen feltételek mellett az ideális ampermérő ($R_A \approx 0 \Omega$) $I_0 = 2,0 \text{ A}$ értéket mutat, az energia átviteli hatásfoka az áramforrástól a külső áramkör felé pedig $\eta = 80\%$.

a. Határozza meg az áramforrás belsejében elhasznált energiát $\Delta t = 10 \text{ perc}$ alatt.

b. Számítsa ki az áramforrás e.m.f.-nek értékét.

c. Határozza meg az R_0 ellenálláson fejlődött teljesítményt.

d. Számítsa ki az A és C pontok közötti huzaldarab hosszát, amelyre a kapcsoló zárásakor a CD huzalon áthaladó áram erőssége nulla.



Examenul național de bacalaureat 2023

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

Simulare

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

I. Az 1-5 kérdésekre írja a válaszlapra a helyes válasz betűjelét.

(15 pont)

1. Egy fotocella katódját ibolyántúli sugarakkal világítják meg. Ha a katód egységnyi felületére, egységnyi idő alatt beeső sugárzás energiája csökken, és a sugárzás frekvenciája állandó, akkor:

- a. a katód által kibocsátott elektronok sebessége csökken
- b. a katód által egységnyi idő alatt kibocsátott elektronok száma csökken
- c. a katód által kibocsátott elektronok sebessége nő
- d. a katód által kibocsátott elektronok fékezési feszültsége (zárfeszültség) csökken.

(3p)

2. Egy vékony lencse valódi tárgyról alkotott képének vonalas nagyítása $\beta = -1/3$. A kép:

- a. valódi
- b. látszólagos
- c. egyenes állású
- d. nagyobb, mint a tárgy

(3p)

3. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tantönyvekben használt jelölésekkel, akkor a fényelektromos hatásra vonatkozó Einstein-egyenlet:

- a. $h\lambda = L_{\text{ex}} + |eU_s|$
- b. $h\lambda = L_{\text{ex}} - |eU_s|$
- c. $hc/\lambda = L_{\text{ex}} - |eU_s|$
- d. $hc/\lambda = L_{\text{ex}} + |eU_s|$

(3p)

4. Egy Young berendezés réseit fehér fénnel világítják meg. Ilyen feltételek mellett:

- a. a központi maximum a szivárvány színeiben játszik;
- b. a maximumok szélessége csökken az interferencia rendjének növekedésével;
- c. az elsőrendű maximum a szivárvány színeiben játszik, a vörössel közelebb a központi maximumhoz;
- d. a központi maximum fehér.

(3p)

5. Egy kis méretű tárgy vízben található ($n_{\text{víz}} = 4/3$) $h_1 = 60$ cm mélységben. A levegőből ($n_{\text{levegő}} = 1$), a tárgyat majdnem merőlegesen néző megfigyelő azt tapasztalja, hogy a mélység, ahol a tárgy képe kialakul:

- a. $h_2 = 80$ cm
- b. $h_2 = 60$ cm
- c. $h_2 = 45$ cm
- d. $h_2 = 30$ cm

(3p)

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy L_1 vékony lencse egy vonalas fényes tárgy éles képét ernyőn hozza létre. Az optikai főtengelyre merőlegesen elhelyezett tárgy 30 cm távolságra van a lencsétől. A tárgy és az ernyő közötti távolság $d = 45$ cm.

- a. Határozza meg a lencse fókusz-távolságát.
- b. Az első L_1 lencséhez egy másik L_2 vékony lencsét illesztene. A tárgy 30 cm távolságra található az optikai rendszertől, és a megfelelően elhelyezett ernyőn megfigyelt kép háromszor kisebb, mint a tárgy. Számítsa ki az L_2 lencse fókusz-távolságát.
- c. A két L_1 és L_2 lencsét d_1 távolságra helyezik egymástól, centrált optikai rendszert hozva létre. A fény az (L_1) lencsén lép be. Azt tapasztalják, hogy a tárgy és az első (L_1) lencse közötti távolságtól függetlenül a rendszer által alkotott kép nagysága ugyanannyi marad. Készítsen egy rajzot, melyen ábrázolja az optikai főtengellyel párhuzamosan belépő fénysugár útját az optikai rendszeren keresztül.
- d. A c. pont feltételei mellett, ha a tárgy magassága $y_1 = 2$ cm, számítsa ki a kép magasságát.

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy Young berendezés koherens fényforrása $\lambda_1 = 550$ nm hullámhosszú monokromatikus sugárzást bocsát ki. Kezdetben a fényforrás a berendezés szimmetria-tengelyén található, $d = 15$ cm távolságra a rések síkjától, a rések síkja és az ernyő közötti távolság pedig $D = 1,0$ m. Az ernyőn az elsőrendű interferencia maximumok közötti távolság $\Delta x = 0,55$ mm.

- a. Számítsa ki a berendezés rései közötti távolságot.
- b. Ha a Young berendezés egyik rése elé egy $n = 1,55$ törésmutatójú síkpárhuzamos lemezt helyeznek, a középpontban a hetedrendű maximum keletkezik. Számítsa ki a lemez vastagságát.
- c. A fényforrást $h = 1,5$ mm távolságon elmozdítják a rések síkjával párhuzamos síkban, a résekre merőlegesen. Határozza meg mekkora távolságon mozdul el a központi maximum.
- d. A forrást egy másikkal helyettesítik, amely a szimmetria-tengelyen helyezkedik el, és egyidőben $\lambda_1 = 550$ nm és $\lambda_2 = 500$ nm hullámhosszú sugárzást bocsát ki. Számítsa ki a központi maximum és az interferencia maximumok első egymásra tevődési helye közötti távolságot.