

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

Simulare

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

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

(15 pont)

1. Egy testet függőlegesen felfele dobunk a talaj szintjéről. Az emelkedése ideje alatt:

- a. a test mozgási energiája nő;
- b. a súly által végzett mechanikai munka nulla;
- c. a gravitációs helyzeti energia nő;
- d. a test sebessége változatlan marad.

(3p)

2. Ha a jelölések azonosak a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, akkor a Hooke törvényének kifejezése:

a. $\Delta \ell = \frac{1}{E} \frac{F \ell_0}{S_0}$

b. $\Delta \ell = \frac{ES_0}{F \ell_0}$

c. $k = \frac{ES_0 \Delta \ell}{\ell_0}$

d. $k = \frac{\ell_0}{ES_0}$

(3p)

3. Az erő és a sebesség szorzatával kifejezett fizikai mennyiség mértékegysége az S.I.-ben:

a. J · s

b. J

c. W · s⁻¹

d. W

(3p)

4. Az m tömegű testet szabadon engedve egy lejtőn, egyenletes mozgással ereszkedik. A lejtővel párhuzamos húzóerő által végzett minimális mechanikai munka, amelyik felviszi ugyanazt a testet a lejtő lábától h magasságig:

a. $0,5mgh$

b. mgh

c. $2mgh$

d. $4mgh$

(3p)

5. Egy test az Ox tengely mentén mozog. A mellékelt ábra a test sebességét ábrázolja az idő függvényében. A test által megtett távolság a 4 s alatt:

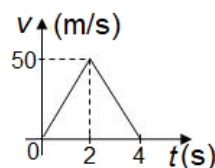
a. 200m

b. 100m

c. 50 m

d. 25m

(3p)



II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Az ábrán látható, m_1 és m_2 tömegű testekből alkotott rendszer, vízszintes síkon egyenletesen mozog az, állandó \vec{F} erő hatására, amelyik $\alpha = 37^\circ$ ($\sin \alpha = 0,6$)-os szöget zár be a vízszintessel. A két test tömege $m_1 = 5,0 \text{ kg}$ és $m_2 = 4,2 \text{ kg}$, míg a csúszósúrlódási együttható a mindkét test és a vízszintes sík között $\mu = 0,2$.

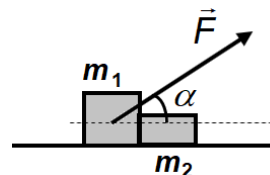
a. Ábrázoljátok az m_1 tömegű testre ható erőket.

b. Számítsátok ki az m_1 tömegű test által, az m_2 tömegű testre gyakorolt \vec{f} erőt.

c. Számítsátok ki az \vec{F} erő értékét.

d. Eltávolítjuk az m_2 tömegű testet, eközben az \vec{F} erő változatlan marad.

Számítsátok ki ebben az esetben az m_1 tömegű test gyorsulását.



III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

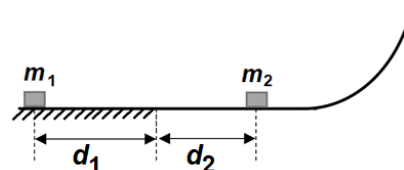
Az $m_1 = 200 \text{ g}$ tömegű, pontszerűnek tekinthető testet $v_0 = 4 \text{ m/s}$ kezdősebességgel indítunk egy vízszintes sík mentén. A test és a felület közötti csúszósúrlódási együttható $\mu = 0,1$. Miután a test megtesz $d_1 = 3,5 \text{ m}$ távolságot, egy súrlódásmentes vízszintes felületre érkezik, amint a mellékelt ábrán látható. Miután az m_1 tömegű test súrlódásmentesen megtesz $d_2 = 1,5 \text{ m}$ távolságot, összekapcsolódik a nyugalomban található, $m_2 = 100 \text{ g}$ tömegű testtel. Az így létrejött test a súrlódásmentes görbe felületen emelkedik. A vízszintes felületről a görbe felületre történő átmenet zökkenésmentesen, a sebesség nagyságának változása nélkül történik. A gravitációs helyzeti energia értékét a vízszintes felület szintjén nullának tekintjük. Határozzátok meg:

a. Az m_1 tömegű testnek a vízszintes felületen d_1 távolságon történő elmozdulása során, a súrlódási erő által végzett mechanikai munkát;

b. Az m_1 tömegű test mozgásidejét a vízszintes síkon, az indítás pillanatától az m_2 tömegű testtel történő ütközés pillanatáig;

c. az összekapcsolódott testek mozgási energiáját, közvetlenül az ütközés után;

d. a maximális magasságot, melyre felemelkednek az összekapcsolódott testek a görbe felületen.



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 TERMODINAMIKĂ ELEMEN

Simulare

Adott: az Avogadro-szám $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, az egyetemes gázállandó $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Egy adott állapotban az ideális gáz állapotváltozójára felírható a $p \cdot V = \nu RT$ összefüggés.

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

(15 pont)

1. Bizonyos mennyiségű, zárt gázpalackban található ideális gázt melegítünk. Elhanyagolva a gázpalack kitágulását a folyamat során:

- a. a gáz sűrűsége csökken;
- b. a gáz és a külső környezete között cserélt mechanikai munka pozitív;
- c. a gáz sűrűsége nő;
- d. a gáz belső energiája nő.

(3p)

2. Ha a fizikai mennyiségek jelölése azonos a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, akkor egy test hőkapacitásának kifejezése:

- a. $C = \frac{Q}{\mu \cdot \Delta T}$
- b. $C = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$
- c. $C = \frac{Q}{\Delta T}$
- d. $C = \frac{Q}{\nu \cdot \Delta T}$

(3p)

3. Ha a fizikai mennyiségek és a mértékegységek jelölése azonos a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, akkor a $\nu R \Delta T$ szorzattal kiszámítható fizikai mennyiség mértékegysége az S.I.-ben:

- a. J
- b. K
- c. J · K
- d. mol · K

(3p)

4. A Carnot ciklus szerint működő ideális hőerőgép hatásfoka $\eta = 40\%$. Ha a melegforrás abszolút hőmérsékletét megkétszerezzük, a hideg hőforrás hőmérsékletét állandó értéken tartva, akkor a hőerőgép hatásfokának új értéke:

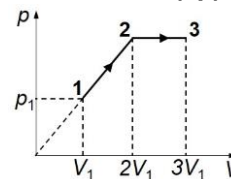
- a. 50%
- b. 60%
- c. 70%
- d. 80%

(3p)

5. Állandó mennyiségű ideális gáz a mellékelt grafikonon, p – V koordináta-rendszerben ábrázolt, $(1 \rightarrow 2 \rightarrow 3)$ termodinamikai folyamatot ír le. A gáz által végzett mechanikai munka az adott folyamat során:

- a. $\frac{p_1 V_1}{2}$
- b. $\frac{3p_1 V_1}{2}$
- c. $\frac{5p_1 V_1}{2}$
- d. $\frac{7p_1 V_1}{2}$

(3p)

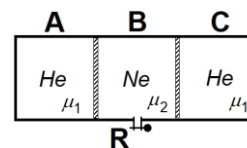


II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A $V = 74,79 \text{ L}$ térfogatú hengert, három azonos térfogatú rekeszre osztunk két hőszigetelő, súrlódásmentesen elmozduló dugattyú segítségével, amint az ábrán látható. Az **A** és **C** rekeszek, héliumot ($\mu_1 = 4 \text{ g/mol}$), míg a zárt állású, **R** csappal ellátott, **B** rekesz neont ($\mu_2 = 20 \text{ g/mol}$) tartalmaz. A három rekeszben található gáz $T = 300 \text{ K}$ hőmérsékleten és $p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$ nyomáson található. Számítsátok ki:

- a. a neon atomok számát a **B** rekeszben.
- b. a hengerben található hélium tömegét.
- c. az újabb neon mennyiség tömegét, amit be kell vezetnünk az **R** csapon keresztül a **B** rekeszbe, ahhoz, hogy ennek a rekesznek a térfogata megkétszereződjön. A bevezetett neon mennyiség hőmérséklete $T = 300 \text{ K}$.



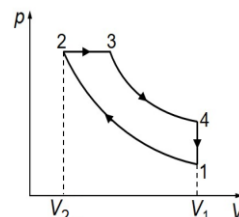
- d. azt a hőmérsékletet, amelyre le kell hűteni a **B** rekeszt, a neonmennyiség bevezetése után, ahhoz, hogy a dugattyúk visszatérjenek az eredeti helyzetükbe, ha az **A** és **C** rekeszek hőmérsékletét állandó $T = 300 \text{ K}$ értéken tartjuk.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A $\nu = 10 \text{ mol}$ többatomos ($C_V = 3R$) ideális gáz, a mellékelt ábrán feltüntetett körfolyamatban vesz részt, ahol az $1 \rightarrow 2$ és $3 \rightarrow 4$ folyamatok állandó hőmérsékleten játszódnak le. A gáz hőmérséklete az 1-es állapotban $T_1 = 300 \text{ K}$, a térfogata a 2-es állapotban $V_2 = \frac{V_1}{4}$, míg a $4 \rightarrow 1$ átalakulás során a gáz által leadott hő $Q_{41} = -74,79 \text{ kJ}$. Ismert $\ln 2 \approx 0,7$. Határozzátok meg:

- a. a gáz hőmérsékletét a $3 \rightarrow 4$ folyamat során;
- b. a gáz által felvett hőt a $2 \rightarrow 3$ folyamat során;
- c. a gáz által végzett mechanikai munkát a $3 \rightarrow 4$ folyamat során;
- d. annak a hőerőgépnek a hatásfokát, amelyik a mellékelt grafikonon feltüntetett körfolyamat szerint működik.



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

Simulare

(15 pont)

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

1. Egy hőszugárzó bizonyos idő alatt 2,5 kWh elektromos energiát használ el. Ennek az energiának, S.I. mértékegységekkel kifejezett értéke:

- a. $2,5 \cdot 10^3 \text{ J}$ b. $2,5 \cdot 10^6 \text{ J}$ c. $9 \cdot 10^6 \text{ J}$ d. $9 \cdot 10^7 \text{ J}$ **(3p)**

2. Egy elektromos berendezést, amelyik három azonos, sorosan kapcsolt fogyasztóból áll, melyek mindegyikének elektromos ellenállása R , az E elektromotoros feszültségű és r belső ellenállású áramforrás kapcsaira csatlakoztatjuk. Az elektromos berendezésen áthaladó áramerősség értéke:

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

3. Ha a fizikai mennyiségek és a mértékegységek jelölése azonos a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, akkor a $U \cdot \Delta t / R$ szorzattal kiszámítható fizikai mennyiség mértékegysége az S.I.-ben:

- a. C b. J c. A d. W **(3p)**

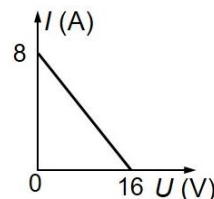
4. A $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$, fajlagos ellenállású rézhuzal egységnyi hosszára eső elektromos ellenállása

$\frac{R}{\ell} = 34 \cdot 10^{-3} \frac{\Omega}{\text{m}}$. A huzal keresztmetszetének területe:

- a. 2 mm^2 b. $1,5 \text{ mm}^2$ c. 1 mm^2 d. $0,5 \text{ mm}^2$ **(3p)**

5. A mellékelt grafikon egy generátoron áthaladó áram erősségét ábrázolja a generátor kapocsfeszültségének függvényében. A generátor által leadott teljesítmény maximális értéke egy fogyasztón, melynek elektromos ellenállásának értékét megfelelően választjuk meg:

- a. 8 W
b. 16 W
c. 32 W
d. 64 W



(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

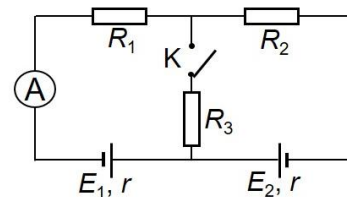
A mellékelt ábra egy áramkör kapcsolási rajzát szemlélteti. A két áramforrás elektromotoros feszültsége $E_1 = 22 \text{ V}$, $E_2 = 14 \text{ V}$ és belső ellenállása azonos, $r_1 = r_2 = r$. Az áramkör két fogyasztójának ismerjük az elektromos ellenállását, $R_1 = 6 \Omega$ valamint $R_2 = 8 \Omega$. Ha a (K) kapcsoló nyitott állású, akkor az ideális ampermérő ($R_A \approx 0 \Omega$) $I_0 = 0,5 \text{ A}$ erősségű áramot jelez, míg a (K) kapcsoló zárt állása esetén a jelzett áram erőssége $I_1 = 2 \text{ A}$. Határozzátok meg:

a. az R_1 és R_2 , ellenállású fogyasztók kapcsain megjelenő elektromos feszültségek U_1/U_2 arányát a (K) kapcsoló nyitott állása esetén.

b. Az egyik áramforrás belső ellenállását;

c. az R_3 -as fogyasztó elektromos ellenállását;

d. Egy ideális voltmérő ($R_V \rightarrow \infty$) jelzését, ha a K kapcsoló helyére kötjük be az áramkörbe.



III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

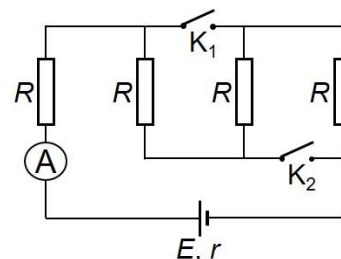
A mellékelt ábrán feltüntetett áramkörben, a fogyasztók elektromos ellenállása azonos, $R = 9 \Omega$, míg az áramforrás belső ellenállása $r = 2 \Omega$. Kezdetben a kapcsolók (K_1 és K_2) nyitott állásúak, míg az áramkörbe bekötött ideális ampermérő ($R_A \approx 0 \Omega$) által jelzett áramerősség, $I = 0,5 \text{ A}$. Határozzátok meg:

a. a külső áramkörnek leadott teljesítményt;

b. az áramforrás által 2 perc alatt fejlesztett teljes elektromos energiát;

c. A teljes áramkörben fejlődő elektromos teljesítményt, ha a K_1 kapcsolót zárjuk, míg a K_2 nyitott állású marad;

d. A teljesítménycsökkenés határfokát az áramforrásról a külső áramkörbe, ha a két kapcsoló (K_1 és K_2) zárt állású.



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. OPTICĂ

Simulare

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

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

(15 pont)

1. Egy tanuló egy síktükörben látja a saját képét. A kép:

- a. valódi és fordított állású
- b. valódi és egyenes állású
- c. látszólagos és fordított állású
- d. látszólagos és egyenes állású

(3p)

2. Ha a fizikai mennyiségek jelölése azonos a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, akkor a külső fényelektromos hatás következtében, egy fémből kilépő fotoelektronok kilépési munkáját megadó összefüggés:

- a. $L = \frac{h}{\nu_0}$
- b. $L = \frac{h}{\lambda_0}$
- c. $L = h\nu_0$
- d. $L = h\lambda_0$

(3p)

3. A foton frekvenciájának mértékegysége az S.I.-ben:

- a. m
- b. Hz
- c. W
- d. J

(3p)

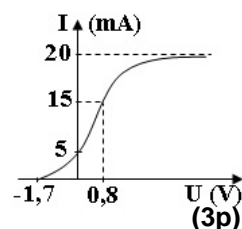
4. Két, vékony $f_1 = 30$ cm és $f_2 = -10$ cm fókusztávolságú, gyűjtőlencse, illesztett, centrált optikai rendszert alkot. Az adott optikai rendszer fókusztávolsága:

- a. -15 cm
- b. -7,5 cm
- c. 20 cm
- d. 40 cm

(3p)

5. A mellékelt grafikon a fényelektromos áram erősségét ábrázolja egy fotocella kapcsain (anódján és katódján) alkalmazott elektromos feszültség függvényében. Az adott fotocella telítési áramerősségének értéke:

- a. 5 mA
- b. 10 mA
- c. 15 mA
- d. 20 mA



(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy vékony gyűjtőlencse fókusztávolsága $f = 20$ cm. Egy vékony, fényes tárgyat a lencse elé, ennek optikai főtengelyére merőlegesen helyezünk el. A lencse mögött, az optikai főtengelyre merőlegesen elhelyezett ernyőn a tárgy éles képe alakul ki. Megfigyelhető, hogy a kép háromszor nagyobb, mint a tárgy.

- a. Határozzátok meg a lencse törőképességét.
- b. Számítsátok ki a lencse és az ernyő közötti távolságot.
- c. Anélkül, hogy megváltoztatnánk a tárgy és a lencse helyzetét, elhelyezünk az ernyő és a lencse közé, utóbbtól $d = 70$ cm távolságra egy $f' = -20$ cm fókusztávolságú szórólencsét. A két lencse centrált optikai rendszert alkot. Számítsátok ki, mekkora távolsággal kell elmozdítani az ernyőt, ahhoz, hogy az optikai rendszer által, az ernyőn létrehozott kép ismét éles legyen.
- d. Számítsátok ki az optikai rendszer vonalas nagyítását.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy Young-féle interferencia berendezés rései közötti távolság $2\ell = 0,2$ mm és a rések síkja, valamint az ernyő közötti távolság $D = 0,5$ m. A monokromatikus és pontszerű fényforrás a berendezés szimmetriatengelyén található. Az ernyőn észlelt, egymást követő fényes sávok közötti távolság $i = 1,5$ mm.

- a. Számítsátok ki az ernyőn észlelt központi és $k = 2$ -od rendű maximumok közötti távolságot.
- b. Számítsátok ki a használt monokromatikus sugárzás hullámhosszát.
- c. Számítsátok ki azoknak a monokromatikus sugaraknak az optikai útkülönbségét, amelyek az ernyőn a $k = 3$ -ad rendű interferenciamaximumot hozzák létre.
- d. A fényforrást egy olyan fényforrásra cseréljük, amelyik egyszerre, két különböző, $\lambda_1 = 550$ nm és $\lambda_2 = 440$ nm hullámhosszú sugárzást bocsát ki. Számítsátok ki, annak a pontnak a helyzetét, a központi maximumhoz képest, ahol először egymásra tevődik a λ_1 hullámhosszú sugárzás által létrehozott maximum és a λ_2 hullámhosszú sugárzás által létrehozott minimum.