

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

Testul 10

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. Egy testre ható erő által kifejtett teljesítmény a $P = A \cdot t$ összefüggés szerint változik az idő függvényében, ahol A egy állandó. Az A mennyiség mértékegysége S.I.-ben:

- a. $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^2$ b. $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^4$ c. $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$ d. $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-4}$ **(3p)**

2. Tudva azt, hogy a fizikai mennyiségek jelölései azonosak a fizika tankönyvekben használtakkal, az $F \cdot \text{m}^{-1}$ szorzattal kifejezett fizikai mennyiség:

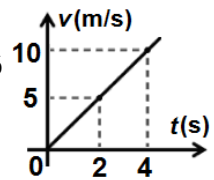
- a. mechanikai munka b. gyorsulás c. teljesítmény d. sebesség **(3p)**

3. Egy testet felfelé hajítanak a talajról. A maximális magasságban:

- a. a sebesség és a gyorsulás zéró
b. a sebesség zéró, a gyorsulás zérótól különböző
c. a sebesség zérótól különböző és a gyorsulás zéró
d. a sebesség és a gyorsulás is zérótól különböző. **(3p)**

4. Egy test sebessége a melléklet ábrán látható grafikon szerint változik az idő függvényében. A test gyorsulása:

- a. $2,5 \text{ m/s}^2$ b. 5 m/s^2 c. $7,5 \text{ m/s}^2$ d. 10 m/s^2 **(3p)**



5. Egy elhanyagolható tömegű rugó nyújtatlan hosszúsága $\ell_0 = 50 \text{ cm}$. Ha a rugóra egy $m = 500 \text{ g}$ tömegű testet akasztunk, a rugó hossza az egyensúlyi állapotban $\ell = 55 \text{ cm}$. A rugó rugalmassági állandója:

- a. 9 N/m b. 10 N/m c. 100 N/m d. 1000 N/m **(3p)**

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán látható rendszerben az A és B testek tömegei $m_A = 6,0 \text{ kg}$ és $m_B = 2,0 \text{ kg}$. A csúszási súrlódási együttható értéke az A test és a lejtő felülete között

$\mu_A = 0,29 \left(\cong \frac{\sqrt{3}}{6} \right)$, a B test és a vízszintes sík közötti csúszási

súrlódási együttható értéke $\mu_B = 0,35$. A lejtő síkja és a

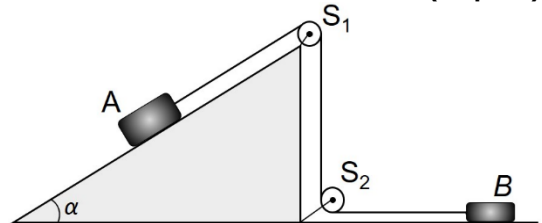
vízszintes felület által közrezárt szög $\alpha = 30^\circ$. A lejtő rögzítve van, a zsineg nyújthatatlan, mindkét csiga tömege elhanyagolható és súrlódásmentes. A rendszert szabadon engedjük.

a. Ábrázolja az A testre ható összes erő!

b. Határozza meg a testek gyorsulását!

c. Határozza meg az S_2 csiga tengelyére ható ellenerő értékét!

d. Határozza meg annak a testnek a tömegét, amelyet a B testre helyeznek és rögzítenek, úgy hogy a rendszer állandó sebességgel mozogjon!



III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

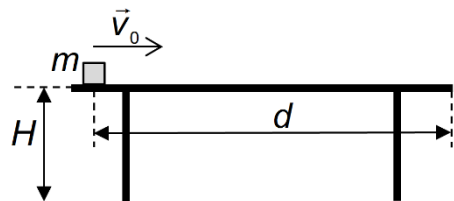
Egy $m = 2 \text{ kg}$ tömegű testet $v_0 = 5 \text{ m/s}$ kezdősebességgel indítanak el egy vízszintes felületen, amint a mellékelt ábrán látható. Ez a felület a padló szintjéhez képest $H = 0,8 \text{ m}$ magasságban található. A vízszintes felületen a mozgás súrlódásos, a csúszó súrlódási együttható értéke $\mu = 0,4$. Miután $d = 2 \text{ m}$ távolságot megtesz, a test eléri az asztal szélét és leesik a padlóra. A légellenállási erők elhanyagolhatóak, és a gravitációs potenciális energia zérónak tekinthető a padló szintjén. Határozza meg:

a. a test kezdeti mozgási energiáját;

b. a súrlódási erő munkáját, a vízszintes felületen, a mozgás teljes időtartamára;

c. a sebesség értékét abban a pillanatban, amikor a test eléri a vízszintes felület szélét;

d. a test impulzusának értékét a padlóval való ütközés előtti pillanatban!



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. TERMODINAMIKĂ

Testul 10

Ismerit: 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 állapotváltozói között egy adott állapotban a következő összefüggés áll fenn: $p \cdot V = \nu RT$.

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

1. Az a folyamat melynek során az adott tömegű ideális gáz által felvett hő egyenlő a végzett mechanikai munkával:

- a. izobár b. izochor c. adiabatikus d. izoterm (3p)

2. Tudva azt, hogy a fizikai mennyiségek jelölései azonosak a fizika tankönyvekben használtakkal, a termodinamika első főtételének matematikai kifejezése:

- a. $U = Q + L$ b. $\Delta U = Q - L$ c. $C_V = C_p + R$ d. $C_p = C_V + R$ (3p)

3. Tudva azt, hogy a fizikai mennyiségek jelölései azonosak a fizika tankönyvekben használtakkal, a $\frac{\Delta U}{\nu \Delta T}$ aránnyal kifejezett mennyiség mértékegysége S.I.-ben:

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

4. Adott anyagmennyiségű $\nu = 0,24 \text{ mol}$ ($\cong \frac{2}{8,31} \text{ mol}$) egyatomos ideális gáz, izochor mólhője $C_V = 15R$, egy

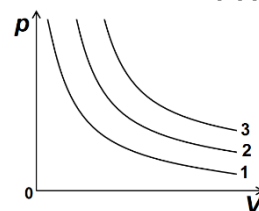
tartályba van zárva. Kezdeti állapotban a gáz hőmérséklete $T_1 = 300 \text{ K}$. A gázt addig melegítik amíg a nyomás kétszeresére nő. A gáz által felvett hő:

- a. $Q = -15 \text{ kJ}$ b. $Q = -0,9 \text{ kJ}$ c. $Q = 0,9 \text{ kJ}$ d. $Q = 15 \text{ kJ}$ (3p)

5. Három egyenlő mennyiségű, ideális gáznak tekintett héliumot izoterm tágulásnak vetnek alá, amelyeket az 1, 2, 3 görbék ábrázolnak, a mellékelt p-V rendszerben. A gázok U_1 , U_2 és U_3 belső energiája közti helyes összefüggés:

- a. $U_1 = U_2 = U_3$ b. $U_3 > U_2 > U_1$ c. $U_1 > U_2 > U_3$ d. $U_2 > U_1 > U_3$.

(3p)



II. Oldja meg a következő feladatot:

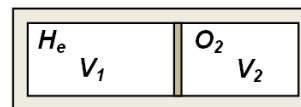
(15 pont)

Egy adiabatikusan szigetelt, merev falú tartályt két V_1 és V_2 térfogatrészre oszt egy hővezető dugattyú, amely sűrűdés nélkül mozgatható, mint a mellékelt ábrán látható. A két térrészben ideálisnak tekintett, azonos mennyiségű gáz található. Az 1 térrészben hélium található ($\mu_1 = 4 \text{ g/mol}$, $C_{V_1} = 1,5R$), a 2 térrészben pedig

oxigén ($\mu_2 = 32 \text{ g/mol}$, $C_{V_2} = 2,5R$). A hélium kezdeti hőmérséklete $t_1 = 127^\circ\text{C}$ és

nyomása $p = 1,8 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, az oxigén hőmérséklete $t_2 = 47^\circ\text{C}$ és nyomása

$p = 1,8 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Határozza meg:



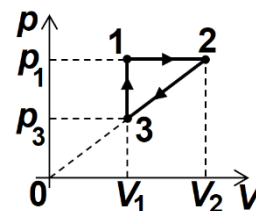
- az oxigén és a hélium sűrűségének arányát a kezdeti állapotban;
- a hélium által a végállapotban elfoglalt térfogat (miután a gázok eléri a hőegyensúlyt és a dugattyú mechanikai egyensúlyban van) és a hélium által a kezdeti állapotban elfoglalt térfogat arányát;
- a gázok által elért egyensúlyi hőmérséklet;
- az oxigén nyomását a végső állapotban!

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $\nu = 1 \text{ mol}$ kétatomos ideális gáz ($C_V = 2,5R$) a mellékelt ábrán látható $p-V$ koordináta rendszerben ábrázolt $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$ körfolyamatban vesz részt. A 3-as állapotban a gáz hőmérséklete $T_3 = 300 \text{ K}$, nyomása $p_3 = 0,5 \cdot p_1$. Határozza meg:

- a gáz belső energiájának változását a $3 \rightarrow 1$ folyamat során;
- a gáz által felvett hőt az $1 \rightarrow 2$ folyamat során;
- a gáz által a környezettel cserélt összes mechanikai munkát egy teljes körfolyamatra;
- annak a Carnot körfolyamatnak a hatásfokát, amely az $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$ körfolyamatban elért hőmérsékletek szélsőértékei között működne!



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

Testul 10

(15 pont)

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

1. Egy áram által átjárt fémvezető esetén az elektromos vezetést biztosító részecskék:

- a. elektronok és ionok b. negatív ionok c. pozitív ionok d. elektronok **(3p)**

2. Tudva azt, hogy a fizikai mennyiségek jelölései azonosak a fizika tankönyvekben használtakkal, egy fémvezető fajlagos ellenállásának hőmérsékletfüggését megadó kifejezés:

- a. $\rho = \rho_0(1 - \alpha t)$ b. $\rho = \rho_0(1 + \alpha t)$ c. $\rho = \rho_0(\alpha + t)$ d. $\rho = \rho_0(\alpha - t)$ **(3p)**

3. Tudva azt, hogy a fizikai mennyiségek jelölései azonosak a fizika tankönyvekben használtakkal, az $\frac{U^2 \Delta t}{R}$ törttel kifejezett fizikai mennyiség mértékegysége S.I.-ben:

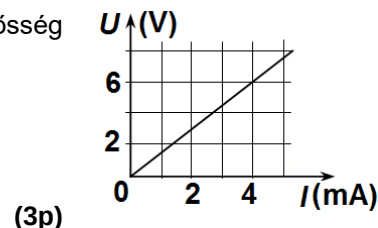
- a. J b. W c. A d. V **(3p)**

4. Két azonos $E = 6 \text{ V}$ elektromotoros feszültségű és $r = 1 \Omega$ belső ellenállású áramforrást, sorba kapcsolnak, és egy $R = 10 \Omega$ ellenállású fogyasztóra kapcsolják. A fogyasztón áthaladó áramerősség:

- a. 0,54 A b. 1 A c. 1,2 A d. 1,5 A **(3p)**

5. A mellékelt ábrán egy ellenállás kapcsain lévő $U = f(I)$ feszültség-áramerősség jelleggörbéje látható. Az ellenállás értéke egyenlő:

- a. 1,5 Ω
b. 2 Ω
c. 500 Ω
d. 1500 Ω

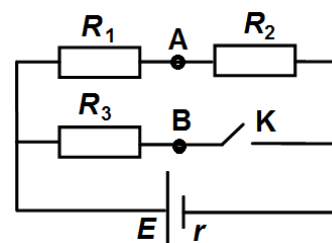


II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán egy elektromos áramkör kapcsolási rajza látható. Mindhárom fogyasztó elektromos ellenállása azonos, $R_1 = R_2 = R_3 = 9 \Omega$, az akkumulátor elektromotoros feszültsége $E = 12 \text{ V}$, belső ellenállása $r = 2 \Omega$. Az összekötő huzalok ellenállása elhanyagolható. Határozza meg:

- a. az áramforráson áthaladó áram erősségét, ha a K kapcsoló nyitott;
b. az áramforráson áthaladó áram erősségét, ha a K kapcsoló zárt;
c. az A és B pontok közé kapcsolt ideális voltmérő ($R_V \rightarrow \infty$) által mért értéket, ha a K kapcsoló zárt;
d. az A és B pontok közé kapcsolt ideális ampermérő ($R_A \equiv 0 \Omega$) által mért értéket, ha a K kapcsoló zárt.



III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy áramforrás telep három egyforma, párhuzamosan kapcsolt áramforrásból áll, egy áramforrás elektromotoros feszültsége $E = 10 \text{ V}$ belső ellenállása $r = 3 \Omega$. Az áramforrás telep egy $R_1 = 9 \Omega$ ellenállású fogyasztót táplál.

- a. Határozza meg az áramforrástelep külső áramkörnek leadott teljesítményének hatásfokát!
b. Határozza meg a fogyasztó teljesítményét!
c. Az R_1 ellenállás helyett egy másik ellenállást kapcsolunk az áramforrás telepre. Számítsa ki az $R_2 \neq R_1$ ellenállás értékét, amely ugyanakkora teljesítményt fejt ki mint az R_1 fogyasztó!
d. Határozza meg a maximális teljesítmény értékét, amelyet az áramforrástelep a megfelelően megválasztott külső áramköri ellenállásnak átadhat!

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

Testul 10

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

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

(15 pont)

1. Egy pontszerű fényforrás 20 cm távolságra található egy síktükörtől. A fényforrás és a síktükör által alkotott képe közötti távolság:

- a. 0 cm b. 10 cm c. 20 cm d. 40 cm **(3p)**

2. Egy fénysugár megtörik, az n törésmutatójú átlátszó közegből levegőbe ($n_{\text{aer}} = 1$) való átmenetkor. Megállapítható, hogy adott i beesési szög esetén a törési szög $r = 90^\circ$. Az átlátszó közeg n törésmutatója:

- a. $\frac{1}{\text{tg} i}$ b. $\frac{1}{\sin i}$ c. $\sin i$ d. $\text{tg} i$ **(3p)**

3. Tudva azt, hogy a fizikai mennyiségek jelölései azonosak a fizika tankönyvekben használtakkal, a $h \cdot (\nu - \nu_0)$ összefüggéssel kifejezett fizikai mennyiség mértékegysége S.I. –ben:

- a. J b. J · s⁻¹ c. m · s⁻¹ d. V **(3p)**

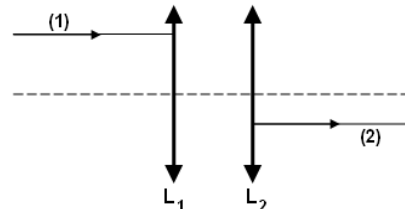
4. Miután áthalad az (1)-es fénysugár a lencserendszeren, a (2)-es fénysugár mentén folytatja az útját. Ilyen körülmények között, ha f_1 és f_2 a két lencse fókusz távolsága, a lencsék közötti távolság kifejezése:

a. $d = \sqrt{f_1 \cdot f_2}$

b. $d = |f_1 - f_2|$

c. $d = \frac{f_1 + f_2}{2}$

d. $d = f_1 + f_2$ **(3p)**



5. Egy fém felülete, amelyet monokromatikus $\lambda = 200$ nm hullámhosszú sugárzás világít meg, $E_c = 1,9 \cdot 10^{-19}$ J mozgási energiájú fotoelektronokat bocsájt ki. Erre a fémre a kilépési munka:

- a. $8 \cdot 10^{-19}$ J b. $7 \cdot 10^{-19}$ J c. $6 \cdot 10^{-19}$ J d. $5 \cdot 10^{-19}$ J **(3p)**

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Valódi fényes tárgy képének egy ernyőre történő vetítéséhez vékony, $f_1 = 40$ cm fókusz távolságú, gyűjtőlencsét használnak. A tárgyat merőlegesen helyezzük el az optikai főtengelyre, így az ernyőn kapott kép mérete megegyezik a tárgy méretével. A rendszer levegőben található.

- a. Határozza meg a lencse törő képességét.
b. Határozza meg az ernyő és a lencse közti távolságot.
c. Készítsen egy rajzot a lencse képalkotásáról, a tárgynak a feladatban leírt helyzetére.
d. Centrált optikai rendszert hoznak létre úgy, hogy az első lencséhez egy második vékony, szórólencsét illesztenek, melynek fókusz távolságának abszolút értéke $|f_2| = 0,25$ m. Számítsa ki az optikai rendszer törő képességét.

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy Young féle berendezés, amelynek a rések síkja és az ernyő közti távolsága $D = 2$ m, a rések közti távolság 2ℓ , felhasználható a fény hullámhosszának meghatározására. A fényforrás a berendezés szimmetriatengelyén található. Ha a fényforrás monokromatikus $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$ hullámhosszú sugárzást bocsájt ki, akkor az ernyőn kapott sávköz értéke $i = 1$ mm, ha a fényforrás λ' hullámhosszú monokromatikus sugárzást bocsájt ki, akkor az ernyőn megfigyelhető, hogy a központi maximum és az 5. rendű maximum közötti távolság $d = 6$ mm.

- a. Határozza meg a Young berendezés rései közötti 2ℓ távolságot.
b. Határozza meg a λ' hullámhossznak megfelelő sávköz értékét.
c. Határozza meg az ismeretlen sugárzás λ' hullámhosszát.
d. Fehér fényt használnak, melynek hullámhossza a $[400 \text{ nm}; 750 \text{ nm}]$ tartományban van. Számítsa ki, azon sugárzásoknak megfelelő hullámhosszakokat, amelyek minimumot hoznak létre a központi maximumtól $x = 3,2$ mm távolságra.