

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 10

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

I. Az 1–5 pontok esetén írja a vizsgalpra a helyes válasz betűjelét!

(15 pont)

1. Egy testre ható erő által kifejtett teljesítmény időbeni változását $P = A \cdot t$ összefüggés adja meg, ahol A egy állandó. Az A állandó mértékegysége Nemzetközi Mértékrendszerben (SI-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. Ismerve a fizikai mennyiségek tankönyv által használt jelöléseit, annak a fizikai mennyiségnek a jelentése mely az $F \cdot m^{-1}$ szorzattal van kifejezve:

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

3. Egy test, a Föld felszínétől, lentől felfele van hajítva. Abban a pontban ahol a magasság maximális:

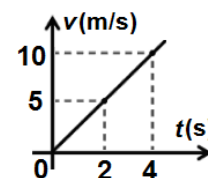
- a. a sebesség és a gyorsulás nulla
b. a sebessége nulla és a gyorsulása különbözik nullától
c. a sebessége különbözik nullától és a gyorsulása nulla
d. a sebessége és a gyorsulása különböznek nullától.

(3p)

4. Egy test sebessége az idő függvényében a következő grafikon szerint változik.

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 hossza, nyújthatatlan állapotában $\ell_0 = 50 \text{ cm}$. Ha a rugóra felakasztunk egy $m = 500 \text{ g}$ tömegű testet, a rugó hossza egyensúlyi helyzetben $\ell = 55 \text{ cm}$ lesz. A rugóállandó értéke:

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

II. Oldja meg a következő feladatot:

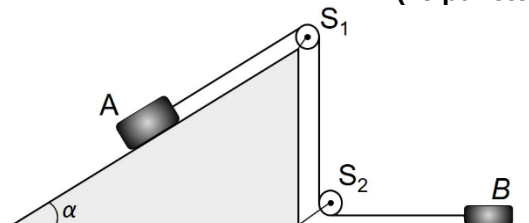
(15 puncte)

Az ábrán feltüntetett mechanikai rendszerben, az A és B testek tömegei $m_A = 6,0 \text{ kg}$ și $m_B = 2,0 \text{ kg}$. A csúszósúrlódási

együttható az A test és a lejtő között $\mu_A = 0,29 \left(\cong \frac{\sqrt{3}}{6} \right)$, illetve

a B test és a vízszintes felület között $\mu_B = 0,35$. A lejtő és a vízszintes által meghatározott szög $\alpha = 30^\circ$. A lejtő rögzítve van, a zsinag nyújthatatlan, a két csiga tömege elhanyagolható, illetve a csigákban a súrlódások elhanyagolhatóak. Szabadon engedjük a testek rendszerét.

- a. Ábrázolja azokat az erőket, amelyek az A testre hatnak!
b. Határozza meg a rendszer gyorsulásának értékét!
c. Számítsa ki a visszaható erő értékét az S_2 csiga tengelyében!
d. Számítsa ki annak a testnek a tömegét, amelyet a B testre helyezve, hozzá rögzítve marad, ahhoz, hogy a testek rendszere állandó sebességgel mozogjon!

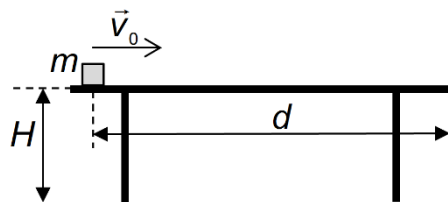


III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $m = 2 \text{ kg}$ tömegű testet $v_0 = 5 \text{ m/s}$ kezdősebességgel meglökönk egy vízszintes felület mentén, a mellékelt ábra szerint. A felület $H = 0,8 \text{ m}$ magasságban van a padlóhoz képest. A vízszintes felületen a mozgás súrlódással történik, a csúszósúrlódási együttható $\mu = 0,4$. Miután a test megteszi $d = 2 \text{ m}$ távolságot, a vízszintes felület végéhez ér és leesik a padlóra. Elhanyagoljuk a levegővel való súrlódást és a gravitációs potenciális energiát nullának tekintjük a padló felszínén. Számítsa ki:

- a. a test kezdeti mozgási energiáját;
b. a súrlódási erő által végzett mechanikai munkát a vízszintes felületen mozgó test teljes időtartamára;
c. a test sebességének értékét abban a pillanatban, amikor a vízszintes felület végéhez ér;
d. a test sebességének értékét a padlóval való ütközés előtti időpillanatban!



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.

B. TERMODINAMICA

Testul 10

Adottak: 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 paraméterei között a következő összefüggés áll fenn: $p \cdot V = \nu RT$.

I. Az 1–5 pontok esetén írja a vizsgalapra a helyes válasz betűjelét!

(15 pont)

1. Az a termodinamikai folyamat, melyben egy adott mennyiségű ideális gáz által kapott hőmennyiség egyenlő a végzett mechanikai munkával:

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

2. Ismerve a fizikai mennyiségek tankönyv által használt jelöléseit, 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. Ismerve a fizikai mennyiségek tankönyv által használt jelöléseit, a $\frac{\Delta U}{\nu \Delta T}$ hányadossal kifejezett fizikai mennyiség mértékegysége Nemzetközi Mértérendszerben (SI-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. Egy $\nu = 0,24 \text{ mol}$ ($\equiv \frac{2}{8,31} \text{ mol}$) mennyiségű egyatomos ideális gáz, melynek izochor mólhője.

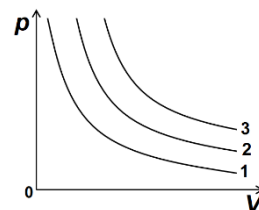
$C_V = 1,5 R$, be van zárva egy palackba. Kezdeti állapotában a gáz hőmérséklete $T_1 = 300 \text{ K}$. A gázt addig melegítjük, amíg a nyomása kétszerese lesz. A gáz által kapott hő:

- a. $Q = -1,5 \text{ kJ}$ b. $Q = -0,9 \text{ kJ}$ c. $Q = 0,9 \text{ kJ}$ d. $Q = 1,5 \text{ kJ}$ **(3p)**

5. Három egyenlő mennyiségű hélium, ideális gáznak tekintve, izoterm kitágulásnak vannak kitéve, melyek ábrázolva vannak a $p - V$ koordináta-rendszerben az 1, 2, 3 görbékkel, mint az adott ábrán. A három gáz U_1 , U_2 és U_3 belső energiái közötti 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)

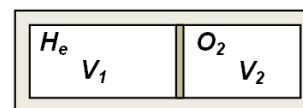
Merev falú edény, adiabatikusan szigetelt környezetétől, két V_1 és V_2 térfogatú részre van osztva egy mozgó, hővezető dugattyú segítségével, mely súrlódásmentesen tud mozogni, mint az adott ábrán. Mindkét részben egyenlő mennyiségű ideálisnak tekinthető gázok vannak. Az 1 részben hélium van ($\mu_1 = 4 \text{ g/mol}$, $C_{V_1} = 1,5 R$),

míg a 2 részben oxigén ($\mu_2 = 32 \text{ g/mol}$, $C_{V_2} = 2,5 R$). Kezdetben a hélium $t_1 = 127^\circ \text{C}$

hőmérsékleten van és $p = 1,8 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ nyomáson, az oxigén pedig $t_2 = 47^\circ \text{C}$

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

- a. az oxigén sűrűségének és a hélium sűrűségének arányát a kezdeti állapotban;
b. a hélium végső állapotában elfoglalt V_1' térfogatnak (miután a gázok egyensúlyban lesznek és a dugattyú mechanikai egyensúlyban van) és a hélium kezdeti állapotában elfoglalt térfogatnak arányát;
c. azt a hőmérsékletet, melyben a gázok egyensúlyban lesznek;
d. az oxigén végső nyomását!

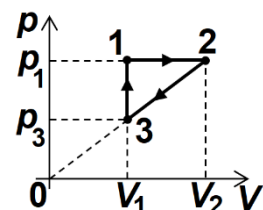


III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $\nu = 1 \text{ mol}$ mennyiségű kétatomos ideális gáz ($C_V = 2,5 R$) az adott ábrán feltüntetett $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$ körfolyamatot végzi. A 3 állapotban a gáz hőmérséklete $T_3 = 300 \text{ K}$, nyomása pedig $p_3 = 0,5 \cdot p_1$. Számítsa ki:

- a. a $3 \rightarrow 1$ folyamatnál a gáz belső energiaváltozását;
b. az $1 \rightarrow 2$ folyamatnál a gáz által kapott hőt;
c. egy ciklus alatt, a gáz és környezete között cserélt össz mechanikai munkát;
d. az elért minimum és maximum hőmérsékletek arányát az $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$ körfolyamat esetén!



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.

C. AZ EGYENÁRAM ELŐÁLLÍTÁSA ÉS ALKALMAZÁSA

Testul 10

(15 pont)

I. Az 1–5 pontok esetén írja a vizsgalapra a helyes válasz betűjelét!

1. Egy áramtól átjárt fémvezető esetén, az elektromos vezetést biztosítják:

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

2. Ismerve a fizikai mennyiségek tankönyv által használt jelöléseit, egy fémvezető elektromos rezisztivitásának hőmérsékletfüggését a következő összefüggés adja meg:

- 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. Ismerve a fizikai mennyiségek tankönyv által használt jelöléseit, az $\frac{U^2 \Delta t}{R}$ hányadossal kifejezett fizikai mennyiség mértékegysége a Nemzetközi Mértérendszerben (SI-ben):

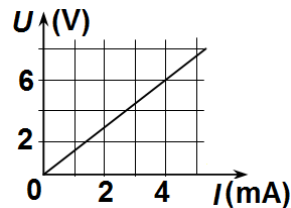
- a. J b. W c. A d. V **(3p)**

4. Két egyforma elem, mindegyik elem elektromos feszültsége $E = 6 \text{ V}$ és belső ellenállása $r = 1 \Omega$, sorba vannak kötve és egy $R = 10 \Omega$ elektromos ellenállású fogyasztót táplálnak. A fogyasztón áthaladó elektromos áramerősség értéke:

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

5. Az adott ábrán lévő grafikonon ábrázoltuk $U = f(I)$ az elektromos feszültséget egy ellenállás sarkain a rajta áthaladó elektromos áramerősség függvényében. Az elektromos ellenállás értéke:

- a. 15Ω
b. 2Ω
c. 500Ω
d. 1500Ω



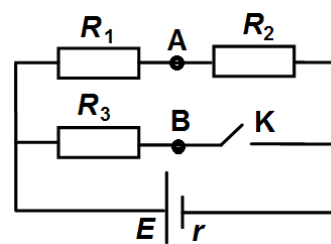
(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Az adott ábrán egy elektromos áramkör van feltüntetve. A három fogyasztó elektromos ellenállásai egyenlők $R_1 = R_2 = R_3 = 9 \Omega$, az áramforrás elektromotoros feszültsége $E = 12 \text{ V}$, belső ellenállása pedig $r = 2 \Omega$. Elhanyagoljuk az összekötő huzalok elektromos ellenállásait. Számítsa ki:

- a. az elektromos áramerősséget, amely az áramforráson megy keresztül, ha a K kapcsoló nyitva van;
b. az elektromos áramerősséget, amely az áramforráson megy keresztül, ha a K kapcsoló zárva van;
c. egy ideális voltmérő jelzését ($R_V \rightarrow \infty$) melyet az A és B pontok közé kapcsolunk, abban az esetben, ha a K kapcsoló zárva van;
d. egy ideális ampermérő jelzését ($R_A \approx 0 \Omega$) melyet az A és B pontok közé kapcsolunk, abban az esetben, ha a K kapcsoló zárva van!



III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy elem, melyet úgy kapunk meg, hogy párhuzamosan kötünk három azonos elektromos generátort, mindegyik elektromotoros feszültsége $E = 10 \text{ V}$ és belső ellenállása $r = 3 \Omega$. Az elem egy $R_1 = 9 \Omega$ elektromos ellenállású fogyasztót táplál.

- a. Számítsa ki a teljesítményátadás hatékonyságát az elemtől a külső áramkörig!
b. Számítsa ki a fogyasztó által fejlesztett elektromos teljesítményt!
c. Lkapcsoljuk az R_1 fogyasztót. Számítsa ki egy másik fogyasztó elektromos ellenállásának értékét $R_2 \neq R_1$, melyet az elem kapcsaihoz kapcsolva ugyanazt a teljesítményt fejleszti, mint az R_1 fogyasztó!
d. Számítsa ki a maximális teljesítményt, melyet az elem szolgáltat a külső áramkörön, melynek ellenállása tetszőlegesen van megválasztva!

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. OPTICA

Testul 10

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

I. Az 1–5 pontok esetén írja a vizsgalapra a helyes válasz betűjelét!

(15 pont)

1. Egy pontszerű fényforrás 20 cm távolságra van egy síktükörtől. A fényforrás és a síktükörben keletkezett kép közötti távolság :

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

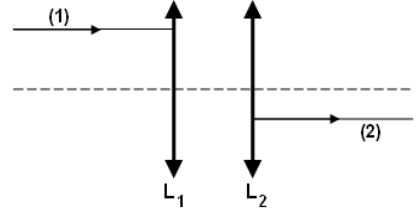
2. Egy fénysugár megtörik, amikor áthalad egy n törésmutatójú átlátszó közegből levegőbe ($n_{\text{aer}} = 1$). Észrevehető, hogy egy adott i beesési szög esetén, a törési szög $r = 90^\circ$. Az átlátszó közeg n törésmutatója:

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

3. Ismerve a fizikai mennyiségek tankönyv által használt jelöléseit, az $h \cdot (v - v_0)$ kifejezés által leírt fizikai mennyiség mértékegysége a Nemzetközi Mértérendszerben (SI-ben):

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

4. Az ábrán feltüntetett lencserendszeren áthaladva az (1) fénysugár folytatja útját a (2) pályán, útvonalon. Ebben az esetben, ha f_1 és f_2 a két lencse fókusz távolsága, akkor a lencsék közti 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 felület, monokromatikus sugárzással van megvilágítva, melynek hullámhossza $\lambda = 200$ nm, fotoelektronokat bocsát ki, melynek mozgási energiája $E_c = 1,9 \cdot 10^{-19}$ J. A kilépési mechanikai munka erre a fémre:

- 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)

Ahhoz, hogy rávetítsük egy valódi fényes tárgy képét egy ernyőre, egy konvergens vékony lencsét használunk, melynek fókusz távolsága $f_1 = 40$ cm. A tárgyat merőlegesen helyezzük az optikai főtengelyre, az ernyőn kapott kép nagysága megegyezik a tárgy nagyságával. A rendszer levegőben van.

- a. Számítsa ki a lencse konvergenciáját (törőkéességét)!
- b. Számítsa ki az ernyő és a lencse közötti távolságot!
- c. Készítsen egy rajzot, melyben feltünteti a feladatban szereplő tárgy képalkotását a lencsén keresztül!
- d. Centrált optikai rendszert alkotunk úgy, hogy az első lencséhez hozzáillesztünk egy másik divergens, vékony lencsét, mely fókusz távolságának modulusza $|f_2| = 0,25$ m. Számítsa ki az így alkotott optikai rendszer konvergenciáját (törőkéességét)!

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Az ábrán látható optikai darabot úgy kaptuk meg, hogy egy hengert két egymásra merőleges átmérő mentén függőlegesen metszettük. A levegőből érkező ($n_{\text{aer}} \cong 1$) és a darab alapjával párhuzamosan haladó fénysugár $\delta = 30^\circ$ szög alatt eltérést szenved, amikor keresztül halad a darab konvex felületén. Ismerve a $H = 5,2$ cm ($5,2 \cong 3\sqrt{3}$) magasságot, amelynél a fénysugár terjed illetve a konvex felület görbületi sugarát $R = 6$ cm, számítsa ki:

- a. a fénysugár beesési szögét, amikor belép az optikai darabba;
- b. annak az anyagnak a törésmutatóját, amelyből a darab készült;
- c. a fénysugár törési szögét, amikor kilép a darabból;
- d. a fény terjedési sebességét az optikai darabban.

