

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. MECHANICA

Testul 5

A gravitațională gorsulást tekintsük $g = 10 \text{ m/s}^2$ értékűnek.

I. Írja le a válaszlapra az 1-5 kérdésekre adott helyes válaszoknak megfelelő betűjelet!

(15 pont)

1. A felületre merőleges visszaható erő mértékegysége a következő alakban írható fel:

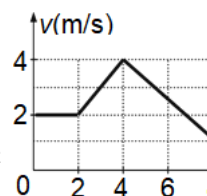
- a. $\text{m} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$ b. $\text{m}^{-1} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$ c. $\text{m}^{-2} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^2$ d. $\text{m} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-3}$ **(3p)**

2. Egy elhanyagolható tömegű, az egyik végén rögzített rugalmas szál rugalmassági állandója k . A szál kezdetben nincs megnyújtva. A másik végére ható alakító erő hatására $\Delta \ell$ -el nyúlik meg, egyensúlyban maradva. Az alakító erő modulusza (nagysága) egyenlő:

- a. $\frac{k \cdot \Delta \ell}{2}$ b. $k \cdot (\Delta \ell)^2$ c. $\frac{k \cdot (\Delta \ell)^2}{2}$ d. $k \cdot \Delta \ell$ **(3p)**

3. Egy egyenesvonalú mozgást végző anyagi pont sebességének időbeli változását a mellékelt grafikon mutatja. A gyorsulás moduluszának maximális értéke:

- a. $0,75 \text{ m/s}^2$ b. 1 m/s^2 c. 2 m/s^2 d. 4 m/s^2 **(3p)**



4. Egy $m = 60 \text{ kg}$ tömegű tanuló egy liftben van, amely $a = 2 \text{ m/s}^2$ állandó gyorsulással ereszkedik. A tanuló által a lift padlójára gyakorolt nyomóerő értéke:

- a. 480 N b. 600 N c. 720 N d. 1200 N **(3p)**

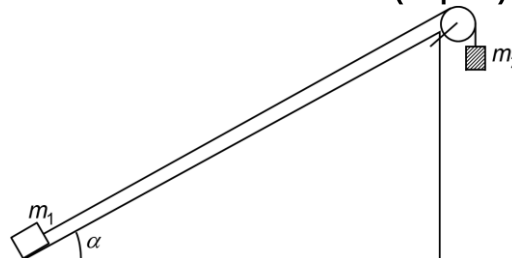
5. Egy test gravitaționalos térben, két, különböző magasságban található pont között mozdul el egy húzóerő hatására. A test mozgási energiájának változása egyenlő:

- a. a testre ható erők eredője által végzett mechanikai munkával
b. a testre ható erők eredője által végzett mechanikai munkával, ellentétes előjellel
c. a súlyerő mechanikai munkájával, ellentétes előjellel
d. a húzóerő által végzett mechanikai munkával **(3p)**

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $m_1 = 600 \text{ g}$ tömegű test egy $\alpha = 30^\circ$ hajlásszögű lejtő alján található. A testet egy elhanyagolható tömegű, nyújthatatlan fonál köti össze egy másik, $m_2 = 1,4 \text{ kg}$ tömegű testtel, ahogy a mellékelt ábra mutatja. A csiga tehetetlenség nélküli és súrlódásmentes. Az m_1 test és a lejtő között súrlódás lép fel. Miután szabadon engedték a rendszert, az m_1 test $a = 4,0 \text{ m/s}^2$ gyorsulással emelkedik a lejtőn.



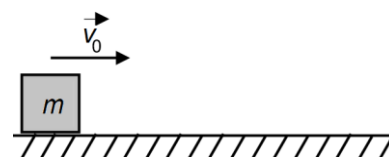
- a. Ábrázolja az összes erőt, amely az emelkedés közben hat az m_1 testre!
b. Számítsa ki a fonálban ható feszítőerőt!
c. Számítsa ki a csiga tengelyére ható nyomóerőt!
d. Számítsa ki az m_1 test és a lejtő közötti csúszó súrlódási együtthatót!

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $m = 4 \text{ kg}$ testet $v_0 = 2 \text{ m/s}$ kezdősebességgel indítunk el egy vízszintes felületen, ahogy a mellékelt ábrán látható. A test és a vízszintes felület közötti csúszó súrlódási együttható $\mu = 0,1$. Határozza meg:

- a. a test kezdeti mozgási energiáját;
b. az m tömegű testre ható súrlódási erő mechanikai munkáját az indítás pillanatától a megállásig;
c. a vízszintes felületen a megállásig megtett d utat;
d. a test indításától a megállásig eltelt időt !



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. TERMODINAMIKĂ

Testul 5

Ismer az Avogadro-szám $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, az egyetemes gázállandó $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Az ideális gáz

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

I. Írja le a válaszlapra az 1-5 kérdésekre adott helyes válaszoknak megfelelő betűjelet! (15 pont)

1. Az a fizikai mennyiség, amely számszerűleg egyenlő egy test hőmérsékletét 1 K - nel megváltoztató hővel:

- a. a fajhő b. a mólhő c. a hőkapacitás d. a fűtőérték **(3p)**

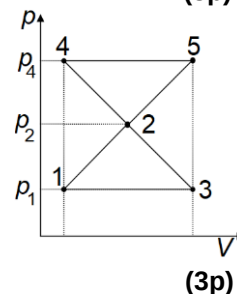
2. Ha a fizikai mennyiségek és mértékegységek jelölése megegyezik a fizika tankönyvekben szereplőkkel, akkor

a $\frac{p \cdot V}{T}$ arány mértékegysége a Nemzetközi Mértékrendszerben (S.I.):

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

3. Egy adott tömegű ideális gáz az 1231 valamint a 2542 körfolyamatokban vesz részt, amelyeket a mellékelt ábrának megfelelően a p - V koordináta-rendszerben ábrázoltunk. Tudva azt, hogy $p_2 = 2p_1$ és $p_4 = 3p_1$, válassza ki, hogy melyik a helyes összefüggés a két folyamat során a környezettel cserélt mechanikai munkák között:

- a. $L_{1231} = L_{2542}$
b. $L_{1231} = 2L_{2542}$
c. $L_{1231} = 3L_{2542}$
d. $L_{1231} = |L_{2542}|$



4. Két palack azonos mennyiségű, azonos hőmérsékletű ideális gázt tartalmaz. Az első palackban lévő gáz állandó térfogaton mért mólhője $C_{v1} = 2,5R$, a második palackban lévő gázé $C_{v2} = 3R$. A két gáz belső energiája közötti összefüggés:

- a. $U_2 = 0,875U_1$ b. $U_2 = U_1$ c. $U_2 = 1,2U_1$ d. $U_2 = 1,6U_1$ **(3p)**

5. Egy adott mennyiségű egyatomos ideális gáz izobár módon tejed ki. A felvett Q hő hány százaléka alakul át mechanikai munkává?

- a. 20% b. 40% c. 60% d. 80% **(3p)**

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 puncte)

Egy műhely udvarán egy $V = 50 \text{ L}$ térfogatú palack található, amely CO_2 gázt tartalmaz, ($\mu = 44 \text{ kg/kmol}$), $p_1 = 5 \text{ atm}$ nyomáson és a környezetével megegyező hőmérsékleten, amely $t_1 = -13^\circ\text{C}$. A palackot a műhelybe viszik, ahol a hőmérséklet $t_2 = 27^\circ\text{C}$. A gáz lassan felmelegszik a műhelyben lévő hőmérsékletre. Miután elérte a hőegyensúly állapotát, egy részét a gáznak elhasználgák, úgy hogy nyitva hagynak egy csapot $\tau = 1 \text{ h}$ ideig, amíg a palackban lévő nyomás ismét p_1 lesz, majd elzárják a csapot. Tudva azt, hogy a gáz ideális, és $1 \text{ atm} \approx 10^5 \text{ Pa}$, számítsa ki:

- a. a palackban található szén-dioxid tömegét kezdeti állapotában!
b. a gáz nyomásának relatív változását a felmelegedés folyamata alatt!
c. a csap elzárása után a palackban maradt gáz sűrűségét!
d. a τ ideig nyitott csapon keresztül a palackból időegység alatt kilépő molekulák átlagos számát!

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 puncte)

Egy adott mennyiségű ideális gáz a kezdeti $p_1 = 8 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ nyomásról és $V_1 = 0,5 \text{ L}$ térfogatról izobár kiterjedés során a 2 állapotba, majd adiabatikus kiterjedéssel a 3 állapotba jut, amelyben $V_3 = 8V_1$, végül izoterm állapotváltozás során visszatér az 1 állapotba. Tudva azt, hogy adiabatikus állapotváltozás esetén a nyomás függését a térfogattól a $pV^\gamma = \text{const}$ összefüggés adja meg, valamint ismerve az adiabatikus kitevő értékét, $\gamma = 1,5$ és $\ln 2 = 0,7$, számítsa ki:

- a. az izoterm állapotváltozás során a gáz és a környezete között cserélt mechanikai munkát!
b. egy körfolyamat alatt a környezetnek leadott hőt!
c. a gáz nyomását a 3. állapotban!
d. a gáz térfogatát a 2. állapotban!

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 5

I. Írja le a válaszlapra az 1-5 kérdésekre adott helyes válaszoknak megfelelő betűjelet!

(15 pont)

1. Ha a fizikai mennyiségek jelölése megegyezik a fizika tankönyvekben szereplőkkel, akkor az $(R \cdot I)$ szorzat mértékegysége felírható:

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

2. Miután kísérletileg mérték az áramerősséget és egy áramforrás sarkain az elektromos feszültséget, megszerkesztették az áramforrás lineáris áram-feszültség jelleggörbéjét (karakterisztikát). Megállapítható, hogy az áramforráson áthaladó áramerősség 600 mA értékének az áramforrás sarkain mért 3,85 V feszültség felel meg. Egy másik, ugyanazon áramforrásra jellemző értékpár (4,25 V; 200 mA). Az áramforrás belső ellenállása:

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

3. Egy telepet hat egyforma áramforrás vegyes kapcsolásával állítottak össze, amelyek egyenként E e.m.f.-gel és r belső ellenállással rendelkeznek. Az áramforrásokat hármassával kötötték sorba, majd az így kapott két csoportot párhuzamosan összekapcsolták. Az így létrehozott telep elektromotoros feszültsége

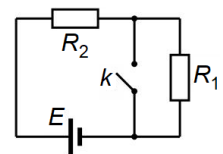
- a. E b. $2E$ c. $3E$ d. $6E$ **(3p)**

4. Két ellenállást, amelyek értékei $R_1 = 330 \Omega$ valamint R_2 , párhuzamosan kapcsolnak egy egyenáramú áramforrás sarkaira. Az áramforráson áthaladó áram erőssége $I = 150 \text{ mA}$, az R_2 ellenálláson áthaladó áramé $I_2 = 50 \text{ mA}$. Az R_2 ellenállás értéke:

- a. 330 Ω b. 440 Ω c. 550 Ω d. 660 Ω **(3p)**

5. A mellékelt ábrán látható kapcsolásban az áramforrás belső ellenállása elhanyagolható. Ha zárjuk a k kapcsolót, az áramforrás sarkain a feszültség:

- a. nő, mert csökken az áramkör elektromos ellenállása
b. csökken, mert csökken az áramkör elektromos ellenállása
c. nem változik
d. nulla lesz, mert az áramforrásnak nincs belső ellenállása



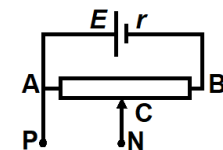
(3p)

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 puncte)

A mellékelt ábrán egy áramkör kapcsolási rajza látható. Az áramforrás e.m.f.-e $E = 100 \text{ V}$ és belső ellenállása $r = 2 \Omega$. A csúszóérintkezős ellenállás (reosztát) egy állandó keresztmetszetű homogén szálból áll, amelynek teljes hossza $L = 96 \text{ m}$. A reosztát teljes ellenállása $R_{AB} = 48 \Omega$. A szál anyagának fajlagos ellenállása $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \text{ m}$. Kezdetben a C csúszóérintkező $|AC|/|CB| = 1/3$ arányba osztja az ellenállást. Az összekötő vezetékek ellenállását elhanyagoljuk.

- a. Határozza meg a szál keresztmetszetének értékét!
b. Határozza meg a P és N pontok közé iktatott ideális ampermérő ($R_A \cong 0 \Omega$) által mutatott értéket!



c. Az ampermérőt eltávolítjuk, és helyére egy ideális voltmérőt ($R_V \rightarrow \infty$) helyezünk. Határozza meg a voltmérő által mutatott értéket!

d. A P és N pontok közé egy ideális voltmérőt és egy $R_2 = 6 \Omega$ nagyságú ellenállást kapcsolunk.

Határozza meg a voltmérő által mutatott értéket!

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 puncte)

Egy izzó névleges teljesítménye $P_n = 16 \text{ W}$ és a névleges áramerősség $I_n = 2 \text{ A}$. Hogy az izzó megfelelően működjön, sorba kötik egy R ellenállással, úgy kapcsolják őket egy $U = 12 \text{ V}$ feszültségre. Határozza meg:

- a. az izzó által egy óra alatt fogyasztott elektromos energiát!
b. az R ellenállás értékét, amely biztosítja az izzó névleges paramétereken való működését!
c. az izzó - ellenállás soros kapcsolás teljesítményét!
d. a névleges paramétereken működő izzó szálának hőmérsékletét, ha 0°C -on a szál elektromos ellenállása $R_0 = 0,8 \Omega$, a szál anyagára jellemző fajlagos ellenállás hőmérsékleti együtthatója $\alpha = 1,6 \cdot 10^{-3} \text{ grad}^{-1}$.

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 5

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

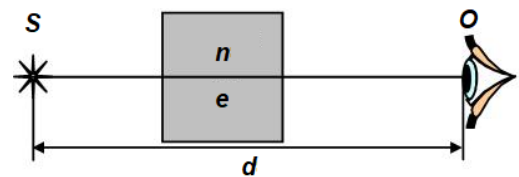
I. Írja le a válaszlapra az 1-5 kérdésekre adott helyes válaszoknak megfelelő betűjelet! (15 pont)

1. Egy fénysugár $i = 30^\circ$ beesési szög alatt érkezik két optikailag átlátszó közeget elválasztó határfelületre, ahol az $n_1 = 2$ optikai törésmutatójú közegből az $n_2 = 1,41 (\cong \sqrt{2})$ törésmutatójú közegbe lép át. A visszavert és a megtört fénysugár közötti szög:

- a. 105° b. 90° c. 45° d. 30° (3p)

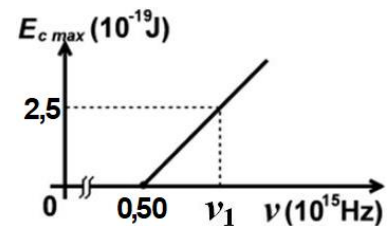
2. Egy levegőben ($n_{\text{aer}} = 1$) található megfigyelő egy síkpárhuzamos oldalú, e vastagságú és n törésmutatójú üvegtömbön keresztül néz egy S fényforrást, amely d távolságra található a megfigyelő O szemétől. (lásd a mellékelt ábrát). Annak az útnak a hosszát, amelyet a fénysugár légüres térben tenne meg ugyanannyi idő alatt, mint ami szükséges az SO távolság befutásához a feladat körülményei között, a következő kifejezés adja meg:

- a. $d + e$ b. $d + e(n + 1)$ c. $d + e(n - 1)$ d. $d + e \cdot n$ (3p)



3. Külső fényelektromos hatás során kilépő elektronok maximális mozgási energiájának függését a beeső sugárzás frekvenciájától a mellékelt grafikon mutatja. A beeső sugárzáshoz tartozó, ν_1 frekvenciájú foton energiája megközelítőleg egyenlő:

- a. $2,5 \cdot 10^{-19}$ J
b. $5,8 \cdot 10^{-19}$ J
c. $6,6 \cdot 10^{-19}$ J
d. $9,1 \cdot 10^{-19}$ J (3p)



4. A tárgyfókusz és a lencse között található tárgyról egy gyűjtőlencse által alkotott kép:

- a. valódi és fordított b. valódi és egyenes c. látszólagos és fordított d. látszólagos és egyenes (3p)

5. A kilépési munka mértékegysége Nemzetközi Mértékrendszerben (SI-ben):

- a. J b. J·s c. J·m d. m·s (3p)

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy centrált optikai rendszert két vékony lencse, L_1 și L_2 alkot, amelyek levegőben, egymástól $d = 30$ cm távolságra helyezkednek el. Az L_1 lencsétől 20 cm távolságra található egy, az optikai főtengelyre merőleges lineáris fényes tárgy. Az L_1 lencse egy valódi, fordított, és a tárggyal megegyező nagyságú képet hoz létre. Az L_2 lencse törőképesége, (konvergenciája) $C_2 = -2,0$ m⁻¹.

- a. Határozza meg az L_1 lencse fókusztávolságát!
b. Határozza meg az L_2 lencse fókusztávolságát!
c. Határozza meg az L_2 lencse és a lencserendszer által alkotott végső kép közötti távolságot!
d. Készítsen egy rajzot, amely a lencserendszer képalkotását ábrázolja az adott tárgy esetében, a feladat körülményei között!

III. Oldja meg a következő feladatot

(15 pont)

Egy henger alakú, megfelelően nagy átmérőjű edényt, amelynek mélysége $h = 120$ cm, megtöltenek átlátszó, $n = 1,25$ törésmutatójú folyadékkal. Az edény alján egy kisméretű fényforrás található. A fényforrásból kiinduló fénysugár a folyadék felületére érve 30° szöget zár be a függőleges iránnyal. Megfigyelhető, hogy a fény egy része visszaverődik, másik része megtörik.

- a. Szerkessze meg a sugármenetet mindkét közegben!
b. Számítsa ki a törési szög szinusztát, amely alatt a fénysugár a levegőbe lép! ($n_{\text{aer}} = 1$).
c. Számítsa ki a fény terjedési sebességét a folyadékban!
d. Számítsa ki, hogy mekkora a folyadék felületére érkező fénysugár beesési szögének a szinusza abban az esetben, ha ez a törés után a folyadék felülete mentén halad!