

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

Varianta 1

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

I. Az 1-5 kérdésekre írjátok le a válaszlapra a helyes válasznak megfelelő betűt. (15 pont)

1. Ha egy test egyenesen ereszkedik le egy lejtőn úgy, hogy test sebességének modulusza időben állandó, akkor:

- a. a gravitaációs helyzeti energia időben állandó;
- b. a test gyorsulása az idő múlásával növekszik
- c. a testre ható összes erő eredője nulla;
- d. a test mozgási energiája az idő múlásával növekszik. (3p)

2. A fizikai mennyiségek jelölése megegyezik a fizika tankönyvben használtakkal, az egyenletes mozgás során a középsebesség meghatározásának képlete:

- a. $v_m = d \cdot \Delta t$
- b. $v_m = \frac{\Delta x}{\Delta t}$
- c. $v_m = \frac{\Delta F}{\Delta t}$
- d. $v_m = \frac{\Delta t}{\Delta x}$ (3p)

3. A gyorsulás és az elmozdulás közti $a \cdot d$ szorzat által kifejezett mennyiség mértékegysége:

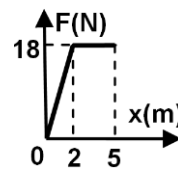
- a. m/s
- b. N·m
- c. W
- d. m^2/s^2 (3p)

4. Egy rugalmas szál eredeti hossza $\ell_0 = 60\text{ cm}$ és a rugalmassági állandója $k = 50\text{ N/m}$. Ebből a szálból levágják az $\ell'_0 = 12\text{ cm}$ hosszú részt. Az $F = 10\text{ N}$ alakítóerő hatására az $\ell'_0 = 12\text{ cm}$ hosszú rész megnyúlik:

- a. 100 cm -rel
- b. 5 cm -rel
- c. 4 cm -rel
- d. 1 cm -rel (3p)

5. Egy test az Ox tengely mentén egyenesen mozog, a mozgással megegyező irányú és irányítású erő hatására. Az erő nagysága a test helyzetének koordinátájától függ, ahogy a mellékelt ábra mutatja. Az erő által végzett mechanikai munka, miközben a test elmozdul a 0 m és az 5 m koordinátájú pontok között:

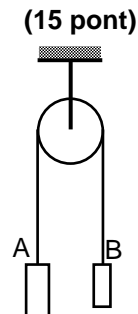
- a. 90 J
- b. 72 J
- c. 36 J
- d. 18 J (3p)



II. Oldjátok meg a következő feladatot:

A mellékelt ábrán látható mechanikai rendszer két A és B testből áll, melyeket egy nyújthatatlan és elhanyagolható tömegű fonal köt össze. A fonalat egy súrlódásmentes ideális csigán húzzák át. Kezdetben a testek nyugalomban vannak. Miután a rendszert szabadon engedjük, megfigyelhető, hogy az A test gyorsulása lefele mutat és értéke $a = 5\text{ m/s}^2$.

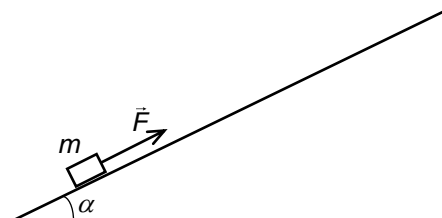
- a. Számítsd ki az A test sebességét $\Delta t = 0,5\text{ s}$ múlva, attól a pillanattól, mikor a rendszert szabadon engedjük.
- b. Ábrázoljátok a mindkét testre ható összes erőt.
- c. Határozzátok meg az m_A / m_B arány értékét az A és B test tömege között.
- d. Határozzátok meg a csiga tengelyére ható erő értékét, ha $m_A = 300\text{ g}$.



III. Oldjátok meg a következő feladatot:

Az $m = 1,0\text{ kg}$ tömegű test kezdetben nyugalomban van egy lejtő alján, amely $\alpha = 30^\circ$ -os szöget zár be a vízszintessel. A test és a lejtő közti súrlódás elhanyagolható. A testre állandó nagyságú $F = 40\text{ N}$ húzóerő hat a lejtővel párhuzamosan, mint az alábbi ábra mutatja. Miután a test megteszi a $d = 20\text{ cm}$ távolságot, az \vec{F} erő hatása megszűnik és a test tovább emelkedik a lejtőn. A lejtő elég hosszú és a test nem hagyja el a lejtő felületét. A gravitaációs helyzeti energiát nullának tekintjük a lejtő alján. Határozzátok meg:

- a. a súly által végzett mechanikai munkát, miközben a test emelkedik a lejtőn, a $d = 20\text{ cm}$ távolságon;
- b. a test mozgási energiáját abban a pillanatban, mikor a húzóerő hatása megszűnik;
- c. azt a h_1 magasságot, ahol a test található a lejtő aljához képest abban a pillanatban, amikor a test mozgási energiája egyenlő lesz a gravitaációs helyzeti energiájával, a test ereszkedése közben;
- d. a test impulzusának értékét abban a pillanatban, mikor visszatér a lejtő aljára.



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. TERMODINAMIKAI ELEMEI

Varianta 1

Adottak: Avogadro féle szám $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, ideális gázállandó $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Az ideális gáz állapotváltozói között lévő összefüggés, adott állapotra: $p \cdot V = \nu RT$.

I. Az 1-5 kérdésekre írjátok a válaszlapra a helyes válasznak megfelelő betűt. (15 pont)

1. Állandó mennyiségű ideális gázt, olyan kvázisztatikus folyamatnak vetnek alá, ahol a gáz hőmérséklete állandó marad. Ebben a folyamatban:

- a gáz nem cserél hőt a környezetével;
- a gáz belső energiája nő;
- a gáz által a környezetével cserélt mechanikai munka mindig pozitív;
- a gáz által a környezetével cserélt hő egyenlő a gáz által a környezet cserélt mechanikai munkával. (3p)

2. A fizikai mennyiségek jelölése megegyezik a fizika tankönyvben használtakkal, egy állandó mennyiségű ideális gáznak egy adiabatikus folyamat során a környezetével cserélt mechanikai munka kifejezése:

- $\nu R \Delta T$
- $-\nu C_p \Delta T$
- $-\nu C_v \Delta T$
- $\nu C_p \Delta T$ (3p)

3. A fizikai mennyiségek jelölése megegyezik a fizika tankönyvben használtakkal, a $\nu \cdot \mu \cdot V^{-1}$ összefüggéssel kifejezett fizikai mennyiség mértékegysége az S.I.-ben:

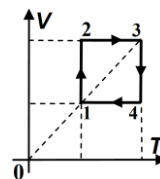
- kg/m^3
- m^{-3}
- kg
- m^3/kmol (3p)

4. Adott mennyiségű ideális gáz nyomása $p = 16,62 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. A gázmolekulák száma és az általuk elfoglalt térfogat közti arány $n = 2,408 \cdot 10^{26} \text{ m}^{-3}$. A gáz hőmérsékletének értéke:

- 500°C
- 250°C
- 227°C
- 127°C (3p)

5. Adott ideális gáz az 1-2-3-4-1 körfolyamatban vesz részt, amint $V-T$ koordinátájú ábra mutatja. Az 1,2,3,4 állapotokban lévő gáz nyomásai közötti helyes összefüggés:

- $p_2 < p_1 = p_3 < p_4$
- $p_4 < p_1 = p_3 < p_2$
- $p_1 < p_2 < p_3 < p_4$
- $p_4 < p_3 < p_2 < p_1$



(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Az $m = 70 \text{ g}$ tömegű nitrogént ($\mu = 28 \text{ g/mol}$) vízszintes hengerbe zárják egy dugattyú segítségével, amely súrlódásmentesen mozoghat és tökéletesen zár, mint az ábra mutatja. A külső levegő nyomása mindig $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$. Kezdetben a dugattyú egyensúlyban van, a nitrogén hőmérséklete $t_1 = 7^\circ\text{C}$.

- Számítsátok ki a hengerben lévő nitrogénmolekulák számát.
- Határozzátok meg a hengerben lévő nitrogén sűrűségét.
- A dugattyút rögzítik és a hengerbe, nagyon lassan, t_1 hőmérsékletű nitrogént visznek be.



Ezután a gázt $t_2 = 27^\circ\text{C}$ -ig melegítik, nyomása pedig $p_2 = 1,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ lesz. Határozzátok meg a bevitt gáz tömegét.

d. A dugattyút szabadon engedik és a nitrogént lehűtik. A végső állapotban a dugattyú egyensúlyban van, a nitrogén hőmérséklete $t_1 = 7^\circ\text{C}$. Határozzátok meg a nitrogénnek a végső állapotban és a kezdeti állapotban, a pluszban bevitt nitrogén előtt mért, térfogatának arányát.

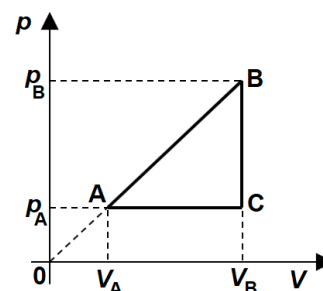
III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A $\nu = 1 \text{ mol}$ mennyiségű oxigén ($\mu = 32 \text{ g/mol}$, $C_v = 2,5R$) az ABCA körfolyamatban vesz részt, amint a $p-V$ koordinátákban készült ábra mutatja.

Az A állapotban a gáz nyomása $p_A = 400 \text{ kPa}$ és sűrűsége $\rho_A = 3,2 \text{ kg/m}^3$, a B állapotban $p_B = 2p_A$. Számítsátok ki:

- a gáz által a környezetével cserélt össz mechanikai munkát;
- a gáz által a környezetének leadott hőt;
- annak a motornak a hatásfokát, amely az adott körfolyamat szerint működne;
- annak a Carnot ciklusnak a hatásfokát, amely a gáz által az ABCA körfolyamatban elért szélső hőmérsékletek 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. EGYENÁRAM ELŐÁLLÍTÁSA ÉS FELHASZNÁLÁSA

Varianta 1

I. Az 1-5 kérdésekre írjátok le a válaszlapra a helyes válasznak megfelelő betűt.

(15 pont)

1. Egy zéró belső ellenállású elem sarkaira egy ellenállást kapcsolunk. Ezzel az ellenállással sorosan kapcsolva egy másik ugyanolyan ellenállást kijelenthetjük:

- a. az elem sarkain a feszültség csökken;
- b. az elem sarkain a feszültség nő;
- c. az elemen áthaladó áram erőssége csökken;
- d. az elemen áthaladó áram erőssége változatlan marad.

(3p)

2. A fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használtakkal, az $U \cdot R^{-1} \cdot \Delta t$ szorzat mértékegysége ugyanaz, mint az:

- a. elektromos töltés
- b. elektromos feszültség
- c. elektromos teljesítmény
- d. elektromos energiáé

(3p)

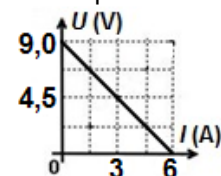
3. A fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használtakkal, a $P \cdot I^{-2}$ szorzattal kifejezett mennyiség mértékegysége az S.I.-ben:

- a. m
- b. m^2
- c. $\Omega \cdot m$
- d. Ω

(3p)

4. Egy állandó elektromotoros feszültségű elem sarkaira egy változtatható ellenállású fogyasztót kapcsolunk. A mellékelt ábrán ábrázolva van az elektromos feszültség változása az elem sarkain áthaladó elektromos áram függvényében. Az elem belső ellenállása:

- a. $9,0\Omega$
- b. $6,0\Omega$
- c. $1,5\Omega$
- d. $0,6\Omega$



(3p)

5. Egy egyenes vezető elektromos ellenállása $t = 40^\circ\text{C}$ hőmérsékleten $R = 11,8\Omega$ $t_0 = 0^\circ\text{C}$ hőmérsékleten a vezető elektromos ellenállásának az értéke $R_0 = 10\Omega$. A vezető fajlagos ellenállásának hőmérsékleti együtthatója:

- a. $\alpha = 4,5 \cdot 10^{-3} \text{K}^{-1}$
- b. $\alpha = 3,7 \cdot 10^{-3} \text{K}^{-1}$
- c. $\alpha = 3,0 \cdot 10^{-3} \text{K}^{-1}$
- d. $\alpha = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{K}^{-1}$

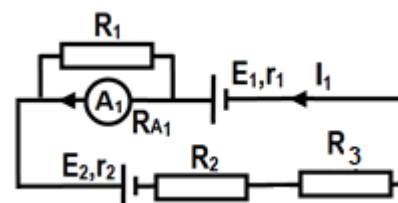
(3p).

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Adott a mellékelt ábrán lévő elektromos áramkör. Ismertek: $E_1 = 16\text{V}$, $r_1 = 2\Omega$, $r_2 = 1\Omega$, $R_1 = 4\Omega$, $R_2 = 9\Omega$, $R_3 = 7,2\Omega$. Az ampermérő elektromos ellenállása $R_{A1} = 1\Omega$. Az E_1 áramforráson áthaladó áram erőssége $I_1 = 0,5\text{A}$, és iránya az ábrának megfelelő.

- a. Számoljátok ki az R_3 ellenállás sarkain a feszültség értékét.
- b. Határozzátok meg az ampermérő által mért I_{A1} áramerősséget.
- c. Számoljátok ki az E_2 áramforrás elektromotoros feszültségét.
- d. Az R_2 ellenállás egy $L = 75\text{ m}$ hosszú és $S = 0,75\text{ mm}^2$ keresztmetszetű fémes vezetéből készült. Határozzátok meg az R_2 ellenállás anyagának fajlagos ellenállását.



III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Két párhuzamosan kapcsolt fogyasztó elektromos ellenállása $R_1 = 18\Omega$, illetve $R_2 = 12\Omega$. Ez a kapcsolás egy $E = 40\text{V}$ elektromotoros feszültségű és zérótól különböző belső ellenállású generátor sarkaira van kapcsolva. Az R_1 ellenállású fogyasztó elektromos teljesítménye $P_1 = 72\text{W}$. Határozzátok meg:

- a. az R_1 ellenállású fogyasztó által $\Delta t = 5$ óra alatt elhasznált elektromos energiát;
- b. a generátoron áthaladó elektromos áram erősségét;
- c. az áramkör hatásfokát;
- d. a generátor belső ellenállásának az értékét.

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. OPTIKA

Varianta 1

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

I. Az 1-5 kérdésekre írjátok le a válaszlapra a helyes válasznak megfelelő betűt.

(15 pont)

1. A fénynek egy lencsén való áthaladásakor, a képet alkotó fénysugarak:

- a. fényvisszaverődés következtében vannak eltérítve;
- b. fénytörés következtében vannak eltérítve;
- c. külső fényelektromos hatást szenvednek;
- d. nincsenek eltérítve.

(3p)

2. Egy centrált optikai rendszert két lencse alkot. A fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használtakkal, az egyik lencse törőképesége és a másik fókusz távolsága közötti szorzat $C_1 \cdot f_2$ mértékegysége a Nemzetközi Mértékegységrendszerben ugyanaz, mint:

a. $x_2 \cdot x_1^{-1}$

b. $x_2 \cdot x_1$

c. $f_2 \cdot f_1$

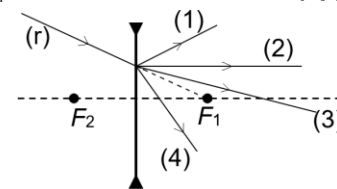
d. $f_2^{-1} \cdot f_1^{-1}$

(3p)

3. Egy (r) fénysugár egy vékony szórólencse felületére esik. A beeső fénysugár meghosszabítása a tárgyfókuszponton halad át az ábrának megfelelően. A lencsén való áthaladás után a fénysugár útja:

- a. (1)
- b. (2)
- c. (3)
- d. (4)

(3p)



4. Egy $\lambda = 400$ nm hullámhosszú monokromatikus sugárzás egy $L = 3,85 \cdot 10^{-19}$ J kilépési munkával rendelkező katód felületére esik. Külső fényelektromos hatás következtében kibocsátott elektronok maximális mozgási energiája:

a. $1,1 \cdot 10^{-21}$ J

b. $1,1 \cdot 10^{-20}$ J

c. $1,1 \cdot 10^{-19}$ J

d. $2,2 \cdot 10^{-19}$ J

(3p)

5. Egy levegőben ($n_{\text{aer}} = 1$) terjedő fénysugár nullától különböző beesési szöggel ér egy n törésmutatójú átlátszó közeg határfelületére. Az i beesési szög és az r törési szög közötti helyes összefüggés:

a. $\cos r = n \cdot \cos i$

b. $n \cdot \cos r = \cos i$

c. $\sin r = n \cdot \sin i$

d. $n \cdot \sin r = \sin i$

(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy vékony gyűjtőlencse fókusz távolsága $f_1 = 20$ cm, a főtengelyre merőlegesen elhelyezett vonalas tárgyról egy ernyőn képet alkot. A kép négyszer nagyobb, mint a tárgy.

a. A tárgy magassága $y_1 = 1$ cm. Számoljátok ki a kép magasságát.

b. Számoljátok ki a lencse és az ernyő közötti távolságot.

c. Ábrázoljátok az adott tárgyról a lencsének a képalkotását a feladatban leírtaknak megfelelően.

d. Az f_1 fókusz távolságú lencsével és egy második $f_2 = 10$ cm fókusz távolságú vékony lencsét felhasználva, egy centrált optikai rendszert készítünk. Megfigyelhető, hogy bármelyik fénysugár, amely az optikai főtengellyel párhuzamosan lép be a rendszerbe az optikai főtengellyel párhuzamosan lép ki onnan. Számoljátok ki a két lencse közötti távolságot.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy Young berendezésben a szimetria tengelyen elhelyezett olyan fényforrást használnak, amely folytonos spektrumú sugárzást bocsát ki. A kibocsátott sugárzások hullámhosszainak szélső értékei 400nm, illetve 700nm. A $\lambda_v = 400$ nm hullámhosszú sugárzás által a berendezés ernyőjén alkotott interferenciakép sávköze $i_v = 0,8$ mm.

a. Számoljátok ki a $\lambda_r = 700$ nm hullámhosszú sugárzás által alkotott interferenciakép sávközét.

b. Határozzátok meg a $\lambda_v = 400$ nm és a $\lambda_r = 700$ nm hullámhosszú sugárzások által a központi maximum azonos oldalán alkotott harmadrendű maximumok közötti távolságot.

c. Határozzátok meg a központi maximumtól mért nem zéró minimális távolságot, amelyen a $\lambda_v = 400$ nm és a $\lambda_r = 700$ nm hullámhosszú sugárzások maximumai egymásratevődnek.

d. Határozzátok meg annak a sugárzásnak a hullámhosszát, amely a központi maximumtól 2mm-re képez maximumot.