

Examenul de bacalaureat național 2014

Proba E. d) – 4 iulie 2014

Proba scrisă la 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 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

A. MECHANIKA

Varianta 4

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

Az 1-5 feladatok esetén írjátok a válaszlapra a helyes válasz betűjelét.

(15 pont)

1. Az a fizikai mennyiség, amelyiknek a mértékegysége az S.I.-ben $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$ alakban írható fel:

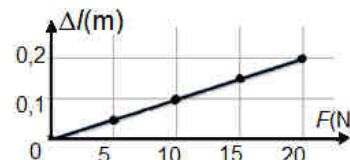
- a. gyorsulás b. mechanikai munka c. erő d. impulzus

(3p)

2. A mellékelt grafikon, az egyik végén rögzített rugó megnyúlását ábrázolja a másik végére alkalmazott megnyújtóerő függvényében. A rugó rugalmassági állandója:

- a. 0,01 N/m b. 2 N/m c. 10 N/m d. 100 N/m

(3p)



3. Ha az m tömegű és v sebességű anyagi pontra F nagyságú eredő erő hat, akkor az anyagi ponttal közölt gyorsulás egyenesen arányos:

- a. m b. m^{-1} c. F^{-1} d. F^2

(3p)

4. A súlyerő által végzett munka, miközben egy test két pont között elmozdul:

- a. egyenlő a gravitációs helyzeti energia változásával
b. függ a test sebességétől
c. egyenlő a test mozgási energiájával
d. független a pálya alakjától

(3p)

5. A $m = 160 \text{ g}$ tömegű golyó a biliárdasztal szélénél, $v = 0,5 \text{ m/s}$ sebességgel ütközik, és azonos nagyságú sebességgel tér vissza. A golyó pályája szimmetrikus az adott pontban, az asztal szélére emelt beesési merőlegeshez képest, és ezzel $\alpha = 53^\circ$ ($\cos \alpha = 0,6$) szöget zár be. Az asztal szélével történő ütközés során a golyó impulzusváltozásának értéke:

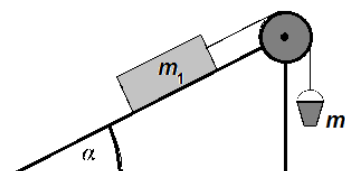
- a. $16 \cdot 10^{-2} \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ b. $48 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ c. $96 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ d. $0 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$

(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Az $m_1 = 4 \text{ kg}$ tömegű, egy $\alpha = 30^\circ$ -os hajlásszögű lejtőn található testhez, egy nyújthatatlan és elhanyagolható tömegű fonállal, egy $m_2 = 500 \text{ g}$ tömegű vedret kötünk. A fonalat egy súrlódásmentes és tehetetlenség nélküli csigán vetjük át, amint az ábrán látható. Ha a vederbe $m_3 = 0,5 \text{ kg}$ tömegű homokot töltünk, akkor az m_1 tömegű test egyenletesen csúszik le a lejtőn.



a. Ábrázoljátok az m_1 tömegű testre ható erőket.

b. Számítsátok ki a test és a lejtő felülete közötti csúszósúrlódási együttható értékét.

c. A vederbe, a meglévő homok mellé töltöttek még $m_4 = 5 \text{ kg}$ tömegű homokot. Határozzátok meg a rendszer gyorsulását, feltételezve, hogy a csúszósúrlódási együttható értéke $\mu = 0,29 \approx 1/(2\sqrt{3})$.

d. Számítsátok ki a csiga tengelyére ható erőt, a c. alpont feltételei között.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Az $m = 1000 \text{ kg}$ tömegű autó, a tengerszinttől $h_A = 360 \text{ m}$ magasan található A településből a tengerszinttől $h_B = 310 \text{ m}$ magasan található B településbe megy. Miután elhagyja a B települést egy vízszintes úton halad tovább. A vízszintes felületen történő mozgás ideje alatt a motor teljesítménye $P = 50 \text{ kW}$ és az autó sebessége állandó. Az autóra ható ellenálló erők eredőjének értéke a teljes mozgás során állandó, és ennek értéke az autó súlyának $f = 0,25$ -öd része. Feltételezve, hogy a tengerszinten a gravitációs helyzeti energia értéke nulla, határozzátok meg:

a. a súly által végzett mechanikai munkát amikor az autó a két település között mozdul el;

b. az autó sebességét a vízszintes felületen;

c. a húzóerő által végzett mechanikai munkát, amikor az autó, a vízszintes útszakaszon, $d = 2 \text{ km}$ távolságon mozdul el;

d. az autó által a vízszintes síkon megállásig megtett x távolságot, a motor kikapcsolása után. Feltételezzétek, hogy az autó sebessége a motor kikapcsolásának pillanatában $v = 20 \text{ m/s}$ volt, és hogy a fékeket nem használják.

Examenul de bacalaureat național 2014

Proba E. d) – 4 iulie 2014

Proba scrisă la 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 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

B. TERMODINAMIKAI ALAPISMERETEK

Varianta 4

Ismeretek: az Avogadro féle 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 a következő összefüggés áll fenn: $p \cdot V = \nu RT$.

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

(15 pont)

1. Ha a fizikai mennyiségek jelölései a használt fizikatanckönyveknek megfelelőek, akkor a fajhő és a hőmérsékletváltozás szorzataként kiszámítható mennyiség mértékegysége az S.I.-ben azonos az alábbi arányaként kiszámítható mennyiség mértékegységével:

- a. Q/μ b. Q/m c. Q/V d. Q/C **(3p)**

2. Egy állandó mennyiségű ideális gáz adiabatikus kiterjedése során:

a. a gáz energiát kap mechanikai munka formájában;

b. a gáz nyomása nő;

c. a gáz belső energiája nő;

d. a gáz hőmérséklete csökken. **(3p)**

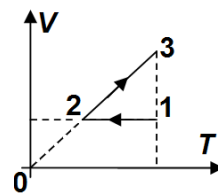
3. Egy mol ideális gáz az $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ folyamatsoron megy át, melyet $V-T$ koordináta-rendszerben a mellékelt ábrán mutatunk be. Az $1 \rightarrow 2$ folyamat során a gáz hőmérsékletváltozása $\Delta T = -200 \text{ K}$. A gáz belső energiájának változása az $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ átalakulás során egyenlő:

a. -2493 J

b. 0

c. 2493 J

d. 4986 J



(3p)

4. Egy szeleppel ellátott gázpalackban $p_1 = 200 \text{ kPa}$ nyomáson és $t_1 = 7^\circ\text{C}$ hőmérsékleten levegő található. A szelep akkor nyílik ki amikor a gázpalackban lévő levegő nyomása eléri a $p_2 = 300 \text{ kPa}$ értéket. A hőmérséklet, melyre a levegőt fel kell melegíteni ahhoz, hogy a szelep kinyíljon:

a. 280 K

b. $283,5 \text{ K}$

c. 147°C

d. $10,5^\circ\text{C}$

(3p)

5. A $V = 83,1 \text{ dm}^3$ térfogatú zárt edényben $p = 10^5 \text{ Pa}$ nyomáson és $T = 301 \text{ K}$ hőmérsékleten hélium található. Az edényben található héliumatomok száma:

a. $2 \cdot 10^{24}$

b. 10^{24}

c. $2 \cdot 10^{23}$

d. 10^{23}

(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy tartályban, ideális gáznak tekinthető, $m = 48 \text{ g}$ oxigén ($\mu_{\text{O}_2} = 32 \text{ g/mol}$) található. A gázt, mely kezdetben az 1-es állapotban van és hőmérséklete $t_1 = 7^\circ\text{C}$ nyomása pedig $p_1 = 4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, felmelegítik a 2-es állapotig amelyben hőmérséklete $t_2 = 77^\circ\text{C}$ lesz. A tartályból elhasználnak $\Delta m = 6 \text{ g}$ oxigént. Végül, a 3-as állapotban a tartályban maradt gáz hőmérséklete $t_3 = t_1 = 7^\circ\text{C}$ lesz. Az oxigén izochor molhője $C_V = 2,5R$. Határozzátok meg:

a. az oxigén, t_1 hőmérsékletéről t_2 hőmérsékletre való felmelegítéséhez szükséges hőt;

b. az $1-2-3$ átalakulás során, a tartályban lévő oxigén által elért maximális nyomást;

c. a gáz sűrűségét a végső, 3-as állapotban;

d. az oxigén belső energiájának változását az $1-2-3$ átalakulás során..

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

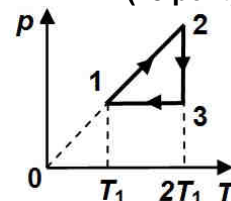
Egy termikus motor $\nu = 3 \text{ mol}$ többatomos, ideálisnak tekinthető gázzal működik ($C_V = 3R$). A működési körfolyamat, $p-T$ koordináta rendszerben a mellékelt ábrán van feltüntetve. Az 1-es állapotban a hőmérséklet $T_1 = 300 \text{ K}$. Adott $\ln 2 \approx 0,7$.

a. Ábrázoljátok a körfolyamatot $p-V$ koordináta rendszerben.

b. Számítsátok ki a gáz által a külső környezettel cserélt teljes mechanikai munkát egy körfolyamat során.

c. Határozzátok meg a termikus motor hatásfokát.

d. Határozzátok meg annak az ideális termikus motornak a hatásfokát, amely egy Carnot ciklus szerint működne az adott körfolyamatban elért szélső hőmérsékletek között.



Examenul de bacalaureat național 2014

Proba E. d) – 4 iulie 2014

Proba scrisă la 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 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

C. AZ EGYENÁRAM ELŐÁLLÍTÁSA ÉS FELHASZNÁLÁSA

Varianta 4

(15 pont)

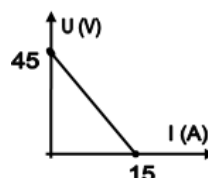
I. Az 1-5 feladatok esetén írjátok a válaszlapra a helyes válasz betűjelét.

1. Az a fizikai mennyiség melynek a mértékegysége az S.I.-ben $W \cdot A^{-2}$ alakban írható fel:

- a. fajlagos elektromos ellenállás
- b. elektromos feszültség
- c. áramerősség
- d. elektromos ellenállás

(3p)

2. Egy generátor kapcsaira egy változtatható ellenállású fogyasztót kapcsolunk. Az áramforrás kapcsfeszültségének grafikus ábrázolását az áramkörön áthaladó áramerősség függvényében a mellékelt ábra szemlélteti. Az áramforrás belső ellenállásának értéke:



- a. 2Ω
- b. 3Ω
- c. 4Ω
- d. 5Ω

(3p)

3. A ρ_1 valamint $\rho_2 = 0,6 \cdot \rho_1$ fajlagos ellenállású anyagokból készített huzalok hosszúsága ℓ_1 , illetve $\ell_2 = 1,5 \cdot \ell_1$. A párhuzamosan kapcsolt huzalokat egy áramforrás kapcsaira kötjük, így a rajtuk áthaladó áramerősségek I_1 , valamint I_2 , úgy, hogy $I_1 = 1,8 \cdot I_2$. A két vezető keresztmetszetének S_1 / S_2 aránya:

- a. 1,2
- b. 2
- c. 2,4
- d. 3

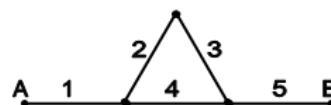
(3p)

4. Egy áramforrás hatásfoka $\eta = 95\%$, amikor a kapcsaira egy $R = 19 \Omega$ -os ellenállást kapcsolunk. Az áramforrás belső ellenállása:

- a. 10Ω
- b. 3Ω
- c. 2Ω
- d. 1Ω

(3p)

5. Öt azonos, R ellenállású vezető (jelöléseik 1, 2, 3, 4 és 5) a rajzon látható módon kapcsolunk össze. Az így kapott rendszer eredő ellenállása az A és B kapcsok között $R_{AB} = 40 \Omega$. Az egyik vezető R elektromos ellenállása:



- a. 8Ω
- b. 10Ω
- c. 15Ω
- d. 24Ω

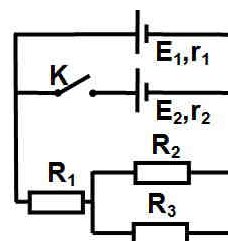
(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Adott egy áramkör, melynek kapcsolási rajza a mellékelt ábrán látható. Ismertek: $E_1 = 18 V$, $r_1 = 3 \Omega$, $E_2 = 9 V$, $r_2 = 1,5 \Omega$, $R_1 = 13 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$, $R_3 = 80 \Omega$. Az összekötő vezetékek ellenállása elhanyagolható. Határozzátok meg:

- a. az R_1 , R_2 és R_3 ellenállásokból alkotott kapcsolás eredő ellenállását;
- b. az R_2 ellenálláson áthaladó áram erősségét, ha a K kapcsoló nyitva van;
- c. az E_1 elektromotoros feszültségű áramforrás sarkain mérhető feszültséget, ha a K kapcsoló zárva van;
- d. az E_2 elektromotoros feszültségű áramforráson áthaladó áram erősségét, ha a K kapcsoló zárva van.



III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy E elektromotoros feszültségű és $r = 1 \Omega$ belső ellenállású áramforrás, egy égőből és egy R elektromos ellenállásból alkotott soros áramkört táplál. Az égő kapcsaira egy $R_V = 150 \Omega$ ellenállású voltmérőt kapcsolunk. Az általa jelzett érték $U = 30 V$. Ebben az esetben az ellenálláson fejlődő teljesítmény $P = 5,76 W$, és az áramforráson áthaladó áramerősség $I = 1,2 A$. Az égő névleges értékeken működik.

- a. Számítsátok ki az R elektromos ellenállás értékét.
- b. Határozzátok meg az égő névleges teljesítményét.
- c. Határozzátok meg az áramforrás E elektromotoros feszültségét.
- d. Eltávolítjuk a voltmérőt az égő kapcsairól és kicseréljük az R ellenállást egy R_1 ellenállással úgy, hogy az R_1 ellenállással sorosan kapcsolt égő a névleges értékein működjön. Határozzátok meg a az R_1 ellenálláson fejlődő P_1 teljesítményt.

Examenul de bacalaureat național 2014

Proba E. d) – 4 iulie 2014

Proba scrisă la 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 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

D. OPTIKA

Varianta 4

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

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

(15 pont)

1. Az $L_{extr} = 6,0 \cdot 10^{-19}$ J kilépési munkával jellemezhető fémből készült lemezt, egy elektromágneses sugárzással világítunk meg. A hullámhossz maximális értéke melyre létrejön a külső fényelektromos hatás:

- a. 198 nm b. 288 nm c. 330 nm d. 660 nm **(3p)**

2. Amikor a fény az n_1 törésmutatójú közegből az n_2 ($n_2 \neq n_1$) törésmutatójú közegbe lép, akkor az i beesési és az r törési szögek között a következő összefüggés áll fenn:

- a. $\frac{\sin i}{n_1} = \frac{\sin r}{n_2}$ b. $\frac{\sin i}{n_2} = \frac{\sin r}{n_1}$ c. $\frac{\cos i}{n_2} = \frac{\cos r}{n_1}$ d. $\frac{\cos i}{n_1} = \frac{\cos r}{n_2}$ **(3p)**

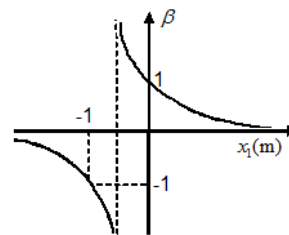
3. Két síktükör által bezárt lapszög értéke 90° . A két tükör lapszögének szögfelezőjén egy bogár található. A tükrök által a bogárról alkotott *különálló* képek száma és ezek természete:

- a. 4 látszólagos kép b. 4 valós kép c. 3 látszólagos kép d. 3 valós kép **(3p)**

4. A hullámhossz és a frekvencia $\lambda \cdot \nu$ szorzatával kifejezett mennyiség mértékegysége az S.I.-ben:

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

5. A mellékelt ábra egy vékony lencse lineáris transzverzális nagyításának grafikus ábrázolását szemlélteti a lencsétől mért, tárgytávolság függvényében. A lencse fókusz távolsága:



- a. 50 cm
b. 20 cm
c. -20 cm
d. -50 cm

(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Az $f = -1$ m fókusz távolságú vékonylencse elé, az optikai főtengelyre merőlegesen egy fényes vonalas tárgyat helyeznek. A lencse által alkotott kép háromszor kisebb a tárgytól.

- a. Határozzátok meg a tárgytávolságot.
b. Számítsátok ki a tárgy és a képe közötti távolságot.
c. Szerkesszétek meg a tárgyról a lencse által adott képet, a leírt körülmények esetében.
d. Az első lencséhez egy $C' = 3$ m⁻¹ törőképeségű lencsét illesztünk. Számítsátok ki az így kapott lencserendszer fókusz távolságát.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A levegőben található Young-berendezést, egy koherens fényforrástól származó, λ hullámhosszú sugárzással világítunk meg. A fényforrás a rendszer szimmetriatengelyén található, a két réssel ellátott ernyőtől $d = 10$ cm távolságra. A rések közötti távolság $2\ell = 1$ mm, míg a rések síkjától a megfigyelésre használt ernyőig a távolság $D = 4$ m. Megvizsgálva az interferenciaképet azt találjuk, hogy a sávköz értéke $i = 2$ mm.

- a. Számítsátok ki a központi maximum egyik oldalán található másodrendű maximum és a másik oldalán található első minimum közötti távolságot.
b. Határozzátok meg a használt fény hullámhosszát.
c. az egyik réstől származó fénynyaláb útjába, erre merőlegesen egy $e = 60$ μm vastagságú üveglemezt ($n = 1,5$) helyezünk. Számítsátok ki a központi maximum elmozdulását.
d. Számítsátok ki azt a távolságot amennyivel a fényforrást el kell mozdítani a rendszer szimmetriatengelyére merőleges irány mentén, ahhoz, hogy a lemez által okozott eltolódás megszűnjön.