

**Examenul de bacalaureat național 2014**

**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 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

**A. MECHANIKA**

**Simulare**

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

**I. Az 1-5 feladatok esetén írjátok a vizsgalapra a helyes válasznak megfelelő betűt.**

**(15 puncte)**

1. Az  $m$  tömegű szánka egyenes vonalú egyenletes mozgást végez a vízszintessel  $\alpha$  szöget bezáró erő hatására, amint az ábrán látható. A csúszó súrlódási együttható a szánka és a hó között  $\mu$ . A húzóerő kifejezése a következő:



- a.  $\frac{\mu mg}{\sin \alpha - \mu \cos \alpha}$       b.  $\frac{\mu mg}{\sin \alpha + \mu \cos \alpha}$       c.  $\frac{\mu mg}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha}$       d.  $\frac{\mu mg}{\cos \alpha - \mu \sin \alpha}$       **(3p)**

2. Melyik fizikai mennyiség mértékegysége, az S.I. mértékegység rendszerben  $\text{N} \cdot \text{m/s}$  :

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

3. Egy  $3g$  tömegű test függőlegesen ütközik egy vízszintes síkkal  $v_1 = 6 \text{ m/s}$  sebességgel. Ütközés után a test sebessége  $v_2 = 3 \text{ m/s}$  lesz, de az előbbivel ellentétes irányítású. Ha a test és a sík közti kölcsönhatás időtartama  $\Delta t = 1,8 \text{ ms}$ , akkor az ütközés során a testre ható erő középértéke:

- a.  $F = 20 \text{ N}$       b.  $F = 15 \text{ N}$       c.  $F = 10 \text{ N}$       d.  $F = 5 \text{ N}$       **(3p)**

4. Az A és B biciklisek közelednek egy útkereszteződéshez  $v_A = 54 \text{ km/h}$  és  $v_B$  állandó sebességgel. Egy adott pillanatban az A biciklis  $180 \text{ m}$ -re, a B biciklis  $120 \text{ m}$ -re található az útkereszteződéstől. Mindkét biciklis egyszerre ér az útkereszteződéshez. A  $v_B$  sebesség értéke:

- a.  $18 \text{ m/s}$       b.  $15 \text{ m/s}$       c.  $12 \text{ m/s}$       d.  $10 \text{ m/s}$       **(3p)**

5. A középgyorsulás vektor iránya és irányítása megegyezik:

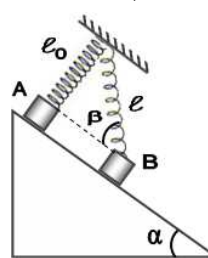
- a. sebességvektor változásának irányával és irányításával  
b. a középsebesség vektor irányával és irányításával  
c. a pillanatnyi sebességvektor irányával és irányításával  
d. az elmozdulásvektor irányával és irányításával

**(3p)**

**II Oldjátok meg a következő feladatot:**

**(15 pont)**

Az  $m = 400 \text{ g}$  tömegű testet egy elhanyagolható tömegű rugóra függesztjük és nyugalomban tartjuk az A helyzetben, ahogy a mellékelt ábrán látható. Az A pontban a rugó hossza  $\ell_0 = 0,4 \text{ m}$  megnyújtatlan állapotban és merőleges lejtőre. A testet szabadon hagyjuk, hogy lecsúszzon a lejtőn. A test csúszás közben, mikor áthalad a B ponton gyorsulása zéró. A B helyzetben a rugó  $\beta = 45^\circ$  fokos szöget zár be a lejtővel. A test és a lejtő közötti súrlódási együttható  $\mu = 0,2$ , és a lejtő dőlésszöge  $\alpha = 36,8^\circ$  ( $\sin \alpha \approx 0,6$ ).



- a. Ábrázoljátok a testre ható erőket, miközben a test lecsúszás közben áthalad a B ponton.  
b. Határozzátok meg a rugó megnyúlását miközben a test áthalad a B ponton.  
c. Határozzátok meg a rugó rugalmassági állandóját.  
d. Számítsátok ki a test gyorsulási értékét, ha szabadon csúszna a lejtőn, a rugó hiányában.

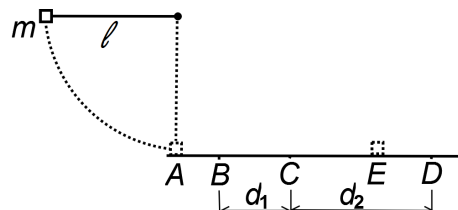
**III. Oldjátok meg a következő feladatot:**

**(15 pont)**

Az  $m = 80 \text{ g}$  tömegű testet az  $\ell = 0,8 \text{ m}$  hosszú, elhanyagolható tömegű, nyújthatatlan zsinórra rögzítjük. A kezdeti állapotában a zsinór vízszintesen ki van nyújtva, ahogy a mellékelt ábrán látható. A testet szabadon engedjük. Mikor a zsinór függőleges helyzetbe kerül elszakad, és a test a vízszintes síkon folytatja a mozgását. Az AB szakaszon a mozgás súrlódásmentesen történik, a  $BC = d_1 = 1 \text{ m}$  szakaszon csúszó súrlódási együttható állandó és  $\mu_1 = 0,3$ , a  $CD = d_2 = 5 \text{ m}$  szakaszon lineárisan növekszik  $\mu = 0$  értékről a C-ben,  $\mu_2 = 0,8$ -ra a D-ben. A test az E pontban megáll.

Határozzátok meg:

- a. a test mechanikai energiáját a szabadon engedés pillanatában (a gravitációs helyzeti energia nulla a sík felület szintjén);  
b. a test impulzusát, mikor a szál függőleges helyzetbe kerül;  
c. a test sebességét a C pontban;  
d. a test által megtett CE távolságot megállásig.



**Examenul de bacalaureat național 2014**

**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 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

**B. TERMODINAMIKAI ALAPISMERETEK**

**Simulare**

Adottak a következő állandók: 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 állapotváltozó paraméterei között egy adott állapotban a következő összefüggés áll

fen:  $p \cdot V = \nu RT$ .  $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$  az adiabatikus kitevő.

**I. Az 1-5 feladatok esetén írjátok a vizsgalapra a helyes válasznak megfelelő betűt. (15 pont)**

1. Az alábbi fizikai mennyiségek közül folyamathatározó mennyiség:

- a. hőmérséklet      b. belső energia      c. hő      d. térfogat      **(3p)**

2. Egy gáz állandó térfogaton mért mólhője az adiabatikus kitevő segítségével kifejezhető a következő összefüggéssel:

- a.  $C_v = \frac{R}{\gamma}$       b.  $C_v = \frac{2R}{2\gamma - 1}$       c.  $C_v = \frac{R}{\gamma + 1}$       d.  $C_v = \frac{R}{\gamma - 1}$       **(3p)**

3. Tudva azt, hogy a fizikai mennyiségek és mértékegységeik jelölései azonosak a fizika tankönyvben található jelölésekkel a  $\mu c_p$  szorzat mértékegysége:

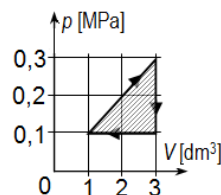
- a.  $\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$       b.  $\text{mol} \cdot \text{J}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$       c.  $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$       d.  $\text{K} \cdot \text{mol} \cdot \text{J}^{-1}$       **(3p)**

4. Két azonos tömegű, különböző kezdeti hőmérsékletű testet termikus kapcsolatba hozunk, melyek kezdeti hőmérsékletei között a következő összefüggés áll fenn  $T_2 = 3T_1$ . Ha a testek fajhői között a következő összefüggés található  $c_1 = 3c_2$ , a rendszer végső  $T$  hőmérséklete a termikus egyensúly beállta után:

- a.  $T = 0,5 \cdot T_1$       b.  $T = 1,5 \cdot T_1$       c.  $T = 3,5 \cdot T_1$       d.  $T = 4,5 \cdot T_1$       **(3p)**

5. Egy hőerőgép, amely az ábrán látható reverzibilis körfolyamat szerint működik, körfolyamatonként  $L$  mechanikai munkát végez:

- a. 600 J      b. 400 J      c. 200 J      d. 100 J



**(3p)**

**II. Oldjátok meg a következő feladatot:**

**(15 pont)**

Egy mindkét végén zárt,  $L = 2 \text{ m}$  hosszú,  $S = 20 \text{ cm}^2$  keresztmetszetű hengert két egyenlő részre oszt egy vékony dugattyú, mely kezdetben rögzített. A két részben nitrogén található  $\mu_{N_2} = 28 \text{ kg/kmol}$ . A bal oldali részben a nyomás  $p_1 = 3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ , a jobb oldali részben  $p_2 = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ , a hőmérséklet mindkét részben  $t = 27^\circ \text{C}$  állandó értéken tartják. A dugattyú elmozdulása súrlódásmentes. Határozzátok meg:

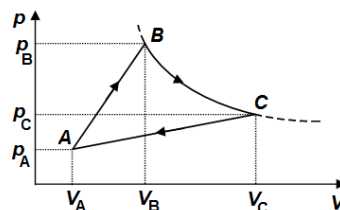
- a jobb oldali részben található nitrogén mennyiségét;
- bal oldali részben található gáz sűrűségét;
- a bal oldali rész  $L_1$  hosszát miután a dugattyút szabadon engedték és egyensúlyi helyzetébe került;
- a betöltendő gáz mennyiségét, amelyet a két rész közül az egyikbe kéne betölteni, hogy a dugattyú visszakерüljön kezdeti állapotába (a henger közepére).

**III. Oldjátok meg a következő feladatot:**

**(15 pont)**

Egy hőerőgép a melékelt ábrán látható  $p-V$  koordináta rendszer ABCA körfolyamata szerint működik. A munkaközeg egy ideális gáz melynek adiabatikus kitevője  $\gamma = 5/3$ . A BC átalakulás során a hőmérséklet állandó. Tudva azt, hogy:  $p_A = 10^5 \text{ Pa}$ ,  $V_A = 10^{-3} \text{ m}^3$ ,  $p_B = 4p_A$ ,  $p_C = 2p_A$ ,  $V_B = 3V_A$ , és  $\ln 2 \approx 0,7$ , határozzátok meg:

- a C állapotban a gáz által elfoglalt térfogatot;
- $\Delta U_{AB} / \Delta U_{CA}$  a gáz belső energia változásainak az arányát, az AB és CA folyamatok során



- a gáz által végzett mechanikai munkát egy körfolyamat során;
- Carnot körfolyamat hatásfokát, amely a gáz által az ABCA körfolyamat során elért szélső hőmérsékletek között működne

**Examenul de bacalaureat național 2014**

**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 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

**C. AZ EGYENÁRAM ELŐÁLLÍTÁSA ÁS FELHASZNÁLÁSA**

**Simulare**

**I. Az 1-5 feladatok esetén írjátok a vizsgalapra a helyes válasznak megfelelő betűt. (15 pont)**

1. Egy fémhuzal ellenállása függ:

- a. egyenesen arányos az áramerősséggel amely áthalad rajta
- b. fordítottan arányos az alkalmazott feszültséggel
- c. a vezető természetétől és méreteitől
- d. a vezető sűrűségétől

**(3p)**

2. Egy telepet három egymással párhuzamosan kötött áramforrásból kapunk, melyeknek paraméterei  $(E, r)$ ,  $(2E, 2r)$  és  $(3E, 3r)$ . A telep sarkait egy elhanyagolható ellenállású huzallal összekötjük. A vezetõn áthaladó áramerősség:

- a.  $\frac{E}{r}$
- b.  $\frac{3E}{r}$
- c.  $\frac{E}{3r}$
- d.  $\frac{2E}{3r}$

**(3p)**

3. Az elektromos feszültség mértékegysége az S.I. rendszerben a következő alakban írható:

- a.  $\frac{\Omega}{A}$
- b.  $\frac{A}{\Omega}$
- c.  $\Omega \cdot C \cdot s$
- d.  $\Omega \cdot C \cdot s^{-1}$

**(3p)**

4. Egy  $P = 30W$  teljesítményű izzó  $U = 60V$  feszültségen működik. Az izzószál ellenállása  $t_0 = 0^\circ C$  hőmérsékleten,  $R_0 = 37,5 \Omega$ . Ismerve a szál ellenállásának a hőmérsékleti tényezőjét  $\alpha = 10^{-3} \text{grad}^{-1}$ , a szál hőmérséklete működés közben

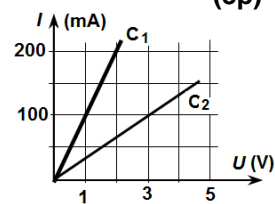
- a.  $2200^\circ C$
- b.  $2300^\circ C$
- c.  $2400^\circ C$
- d.  $2500^\circ C$

**(3p)**

5. Két fogyasztó áramerősség – feszültség karakterisztikái a mellékelt ábrán

láthatók. A két fogyasztó elektromos ellenállásainak aránya  $\frac{R_2}{R_1}$ :

- a. 1,
- b. 3
- c. 6
- d. 6,25



**(3p)**

**II. Oldjátok meg a következő feladatot:**

**(15 pont)**

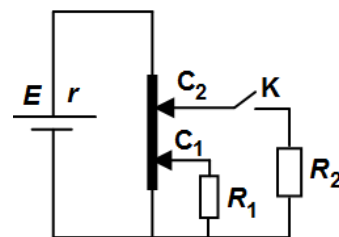
Egy  $R = 9 \Omega$  elektromos ellenállással rendelkező rézszálat egy elektromos generátor sarkaira kötünk, amely  $E = 12V$  elektromotoros feszültséggel és  $r = 0,5 \Omega$  belső elektromos ellenállással rendelkezik. A huzalt 3 egyenlő részre osztjuk a  $C_1$ , illetve  $C_2$  rögzített érintkezők segítségével mint ahogy a mellékelt ábrán látható. A másik két ellenállás értékei  $R_1 = 3 \Omega$  és  $R_2 = 4,5 \Omega$ . Határozzátok meg:

a. a szál  $L$  hosszúságát, ismerve, hogy a réz fajlagos ellenállása  $\rho = 1,8 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot m$  és a szál tranzverzális keresztmetszetének területe  $S = 0,1 \text{ mm}^2$ .

b. az áramforráson áthaladó áramerősséget ha a K kapcsoló nyitva van;

c. az  $R_1$  ellenálláson  $\Delta t = 1 \text{ min}$  alatt áthaladó elektromos töltést, ha a K kapcsoló nyitva van;

d. az áramforráson kívüli külső áramkörnek megfelelő ellenállást, abban az esetben, ha a K kapcsoló zárva van.



**III. Oldjátok meg a következő feladatot:**

**(15 pont)**

Két  $E_1 = 5V$ ,  $E_2 = 3V$  elektromotoros feszültségű és  $r_1 = 1 \Omega$  și  $r_2 = 2 \Omega$  belső ellenállású áramforrást sorba kötünk. Az így kapott telep sarkaira egy  $R$  ellenállást és egy ideális ampermérőt sorba kapcsolunk ( $R_A \equiv 0$ ), amely  $I = 1,5 A$  áramerősséget mutat. Határozzátok meg:

a. mit mutat egy ideális voltmérő ( $R_V \rightarrow \infty$ ) amelyet a 2. áramforrás sarkaira kapcsolunk;

b. az  $R$  ellenálláson leadott teljesítményt;

c. a teljesítmény átadásának a hatásfokát a külső áramkörben;

d. annak az  $R_1$  ( $R_1 \neq R$ ) ellenállásnak az értékét amelyet a telepre kötve az  $R$  ellenállás helyét ugyanaz az elektromos teljesítménye lesz.

**Examenul de bacalaureat național 2014**

**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 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

**D. OPTICĂ**

**Simulare**

**I. Az 1-5 feladatok esetén írjátok a vizsgalapra a helyes válasznak megfelelő betűt. (15 puncte)**

1. Egy  $C = -5\text{m}^{-1}$  törőképességű szórólencsétől 20 cm távolságra lévő valós tárgy képe a lencsétől milyen távolságra képződik:

- a. 5 cm                      b. 10 cm                      c. 20 cm                      d. 30 cm                      (3p)

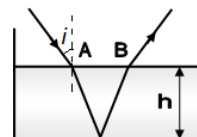
2. Ha egy fotocellára eső ultraibolya sugárzás fluxusa nő miközben a frekvencia állandó marad:

- a. a katód által kibocsátott fotóelektronok sebessége nő  
b. a katód által egy másodperc alatt kibocsátott fotóelektronok száma nő  
c. a katód által kibocsátott fotóelektronok sebessége csökken  
d. a fotóelektronok kilépési munkája csökken.                      (3p)

3. Az  $f_1$  és  $f_2$  fókusz-távolságú lencsék ragasztott lencserendszert alkotnak. A lencserendszer törőképessége:

- a.  $\frac{1}{f_1 + f_2}$                       b.  $\frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2}$                       c.  $\frac{f_1 + f_2}{f_1 f_2}$                       d.  $f_1 + f_2$                       (3p)

4. Egy edény aljára vízszintesen egy síktükört helyezünk. A mellékelt ábrán az A pontba, a víz felszínéhez képest  $i = 53,1^\circ$  ( $\sin i \approx 0,8$ ) beeső fénysugár útját ábrázoltuk. A visszaverődés után a fénysugár a B pontban lép ki a levegőbe. A víz törésmutatója  $n = 4/3$ , és a víz mélysége  $h = 60\text{cm}$ . Az A és B pontok közti távolság:



- a. 1,6 m                      b. 1,2 m                      c. 0,9 m                      d. 0,6 m                      (3p)

5. Normál színszóródás esetén egy közeg törésmutatójának a hullámhossztól való függését a következő

képlet adja meg:  $n = A + \frac{B}{\lambda^2}$ . A B állandó mértékegysége az S.I. rendszerben:

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

**II. Oldjátok meg a következő feladatokat:**

**(15 pont)**

Egy tárgy és egy vetítőernyő között a távolság, egy optikai padon,  $d = 1,25\text{m}$ . Egy vékony kétszeresen domború szimmetrikus lencse a tárgy és vetítőernyő között található, úgy, hogy a tárgy képe 4-szer nagyobb mint a tárgy.

- a. Számítsátok ki a tárgy és lencse közti távolságot;  
b. Határozzátok meg a lencse fókusz-távolságát;  
c. Szerkesszétek meg az adott feltételek esetén a képet  
d. Számítsátok ki a lencse görbületi sugarát, ha a lencse anyagának törésmutatója  $n = 1,5$ .

**III. Oldjátok meg a következő feladatot:**

**(15 pont)**

Egy Young féle interferométer koherens fényforrása által kibocsátott monokromatikus sugárzás  $\lambda = 600\text{nm}$ . A fényforrás eredetileg a berendezés szimmetriatengelyén található  $d = 10\text{cm}$  távolságra a résektől, és a rés vetítőernyő közti távolság  $D = 1\text{m}$ . Ha a vetítőernyőn megmérjük a központi maximum két oldalán elhelyezkedő elsőrendű maximumok között az a távolságot azt kapjuk, hogy  $a = 0,6\text{mm}$ . Határozzátok meg:

- a. a berendezés rései közti távolságot;  
b. azon hullámok közti fáziskülönbséget melyek a második minimum kialakításában vesznek részt a szimmetriatengely felett.  
c. Az ernyő és résektől közti távolságot  $b = 0,5\text{m}$ -el megnöveljük. Határozzátok meg a sávközt új értékét ebben az esetben.

d. Az S fényforrást elmozdítjuk  $h = 1\text{mm}$ -el a berendezés szimmetriatengelyéhez képest, párhuzamosan a vetítőernyővel, az ábrán látható módon. Az E vetítőernyő és a résektől közti távolság azonos a c. pont feltételeivel. Határozzátok meg azt a távolságot amelyen elmozdul a központi maximum.

