

**Examenul de bacalaureat 2014**

**Proba E. d.**

**Proba scrisă la 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 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 kérdésekre írjátok a vizsgalapra a helyes válasznak megfelelő betűt.**

**(15 pont)**

1. Az  $m$  tömegű szánkó súrlódásmentes, vízszintes felületen mozdul el, a vízszintessel  $\alpha$  szöget bezáró  $F$  húzóerő hatására úgy, ahogy az a mellékelt ábrán látható. A szánkó gyorsulásának kifejezése:



- a.  $\frac{F \cos \alpha}{m}$       b.  $\frac{F \sin \alpha}{m}$       c.  $\frac{F}{m}$       d.  $\frac{F}{m \sin \alpha}$       **(3p)**

2. A mechanikai energia mértékegysége az S.I. mértérendszerben a következő alakban írható:

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

3. A kezdetben nyugalmi állapotban levő  $2,5 \text{g}$  tömegű pingpong labda  $\Delta t = 1,25 \text{ms}$  időtartam után  $v$  sebességet ér el, azon erő hatására, melynek középértéke  $F_k = 30 \text{N}$ . A  $\Delta t$  idő alatt a labdával közölt sebesség egyenlő:

- a.  $25 \text{m/s}$       b.  $20 \text{m/s}$       c.  $17,5 \text{m/s}$       d.  $15 \text{m/s}$       **(3p)**

4. Két A és B kerékpáros  $v_A = 15 \text{ m/s}$ , illetve  $v_B$  állandó sebességgel közeledik egy kereszteződéshez. Egy adott pillanatban az A kerékpáros  $180 \text{m}$  távolságra található a kereszteződéstől, a B kerékpáros pedig  $120 \text{m}$  távolságra van a kereszteződéstől. A két kerékpáros egyszerre érkezik a kereszteződéshez. 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 súrlódási erő által végzett mechanikai munka, két pont közötti mozgás alatt:

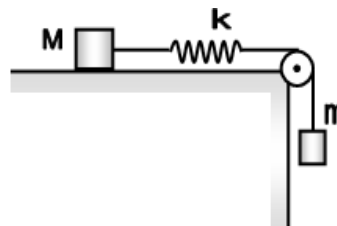
- a. vektoriális fizikai mennyiség  
b. függ a test által megtett úttól  
c. mindig pozitív  
d. mindig nulla.

**(3p)**

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

**(15 pont)**

Az mellékelt ábrán megadott testek elhanyagolható tömegű szállal vannak összekötve, egy elhanyagolható tömegű,  $k = 10 \text{N/cm}$  rugalmas állandójú rugó közbeiktatásával. A testek tömegeinek értéke  $M = 5 \text{kg}$ , illetve  $m = 3 \text{kg}$ , a csúszó súrlódási együttható pedig az  $M$  tömegű test és a vízszintes felület között  $\mu = 0,2$ . A rendszert szabadon hagyva, a rugó az állandó megnyúlás állapotába kerül, és a mozgás állandó gyorsulással megy végbe.



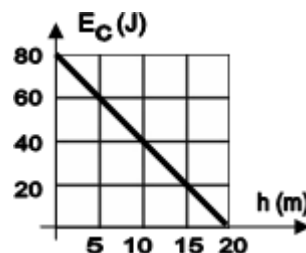
- a. Ábrázoljátok a két testre ható erőket.  
b. Határozzátok meg a két testből álló rendszer gyorsulását.  
c. Határozzátok meg a szálban fellépő feszítőerőt.  
d. Határozzátok meg a rugó megnyúlását.

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

**(15 pont)**

Egy testet a földfelszínről függőlegesen felfelé hajítanak. A test  $E_C$  mozgási energiáját a test  $h$  magasságának függvényében a mellékelt grafikon adja meg. A levegővel való kölcsönhatást elhanyagoljuk. A helyzeti gravitációs energiát a földfelszínen nullának tekintjük. Határozzátok meg:

- a. a test mechanikai energiáját abban a pillanatban, amikor eléri a legnagyobb magasságot;  
b. a test tömegét;  
c. a test sebességét az indítás pillanatában;  
d. azt a magasságot, amelynél a test sebessége  $v = 10 \text{m/s}$ .



**Examenul de bacalaureat 2014**

**Proba E. d.**

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

**B. A TERMODINAMIKA ELEMEI**

**Simulare**

Adott: 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 egy adott

állapotában, az állapotváltozások között érvényes a  $p \cdot V = \nu RT$  összefüggés.

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

**(15 pont)**

1. Egy mól ideális gáz izoterm kiterjedésénél:

- a. a gáz mechanikai munkát kap;
- b. a gáz hőt ad le;
- c. a gáz belső energiája csökken;
- d. a gáz hőt vesz fel;

**(3p)**

2. A fizika tankönyvekben szereplő fizikai mennyiségek jelöléseit használva, egy bizonyos tömegű, ideális gáz és környezete által cserélt mechanikai munka kifejezése adiabatikus folyamat esetén:

- a.  $L = \nu R \Delta T$
- b.  $L = -\nu C_p \Delta T$
- c.  $L = -\nu C_v \Delta T$
- d.  $L = \nu C_v \Delta T$

**(3p)**

3. Tudva azt, hogy a fizikai mennyiségek és mértékegységek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben

használtakkal, a  $\frac{Q}{m \cdot \Delta T}$  kifejezéssel megadott fizikai mennyiség mértékegysége az S.I. rendszerben:

- a.  $\frac{\text{J}}{\text{K}}$
- b.  $\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$
- c.  $\frac{\text{J} \cdot \text{kg}}{\text{K}}$
- d.  $\frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$

**(3p)**

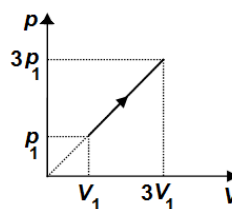
4. Ahhoz, hogy egy hőerőgép 100 J mechanikai munkát végezzen, a meleg forrástól 400 J hőt vesz fel. A hideg forrásnak leadott hő értéke:

- a. 500 J
- b. 400 J
- c. -300 J
- d. -200 J

**(3p)**

5. Egy adott tömegű ideális gáz a mellékelt ábrán megadott,  $p-V$  koordináta-rendszerben ábrázolt állapotváltozást végez. Tudva azt, hogy  $p_1 V_1 = 2 \text{ J}$ , a gáz és környezete által cserélt mechanikai munka egyenlő:

- a. 10 J
- b. 8 J
- c. 6 J
- d. 4 J



**(3p)**

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

**(15 pont)**

Egy  $V = 15 \text{ L}$  térfogatú tartályban egyenlő tömegű nitrogén ( $\mu_1 = 28 \text{ kg/kmol}$ ) és oxigén ( $\mu_2 = 32 \text{ kg/kmol}$ ) található  $t_1 = 27^\circ \text{C}$  hőmérsékleten és  $p = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  nyomáson.

- a. Számítsátok ki a tartályban levő oxigén tömegét.
- b. Határozzátok meg a keverék móltömegét.
- c. Számítsátok ki egy nitrogén molekula tömegét.
- d. A tartályban a hőmérséklet  $t_2 = 47^\circ \text{C}$  lesz. Számítsátok ki mekkora anyagmennyiséget kell a tartályból kivenni ahhoz, hogy a keverék nyomása a végső állapotban  $p = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  legyen.

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

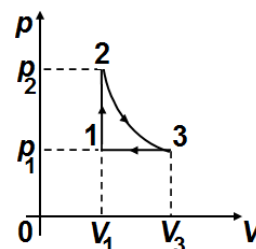
**(15 pont)**

Egy mólnyi, kétatomos, ideális gáz az ábrán megadott körfolyamatban vesz részt. A  $2 \rightarrow 3$  átalakulás során a hőmérséklet állandó, a gáz által végzett mechanikai munka pedig  $L_{2 \rightarrow 3} = 2908,5 \text{ J}$ .

Ismerve a  $\frac{V_3}{V_1} = 2$  kompresszió arányt és a  $C_p = \frac{7}{2} R$  izobár mólhőt, ( $\ln 2 \approx 0,7$ )

határozzátok meg:

- a. a gáz hőmérsékletét a  $2 \rightarrow 3$  átalakulás során;
- b. egy körfolyamat alatt a környezetnek leadott hőt;
- c. egy teljes körfolyamat alatt cserélt mechanikai munkát;
- d. a belső energia változását a  $3 \rightarrow 1$  átalakulás során.



**Examenul de bacalaureat 2014**

**Proba E. d.**

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

**C. AZ EGYENÁRAM ELŐÁLLÍTÁSA ÉS FELHASZNÁLÁSA**

**Simulare**

**(15 pont)**

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

1. Egy áramforrás által a külső áramkörnek leadott teljesítmény maximális, ha:

- a. a kapocsfeszültség maximális
- b. az áramkörben az elektromos áram erőssége minimális
- c. a külső áramkör ellenállása egyenlő az áramforrás belső elektromos ellenállásával
- d. a külső áramkör ellenállása minimális

**(3p)**

2. Egy áramforrás három azonos,  $(E, r)$  paraméterekkel rendelkező, párhuzamosan kapcsolt elektromos generátorból áll.

Az áramforrás kapcsait elhanyagolható ellenállású szállal kötjük össze. A szálon áthaladó elektromos áram erőssége:

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

**(3p)**

3. Tudva azt, hogy a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használtakkal, az  $\frac{U^2}{R}$  fizikai mennyiség mértékegysége az S.I. mértékrendszerben:

- a. W
- b. A
- c. J
- d. V

**(3p)**

4. Egy  $R = 5\Omega$  elektromos ellenállású vezetőben  $q = 720C$  elektromos töltés halad át egy perc alatt. A vezető végpontjai között az elektromos feszültség:

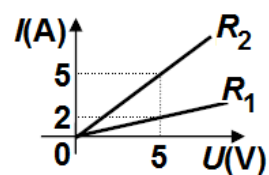
- a. 15V
- b. 30V
- c. 45V
- d. 60V

**(3p)**

5. A mellékelt ábra megadja az áram-feszültség karakterisztikát két fogyasztó esetén.

A két sorosan kapcsolt fogyasztó eredő ellenállása:

- a.  $1,5 \Omega$
- b.  $2 \Omega$
- c.  $3,5 \Omega$
- d.  $4 \Omega$



**(3p)**

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

**(15 pont)**

Egy  $E = 12V$  elektromotoros feszültségű és  $r = 0,5\Omega$  belső elektromos ellenállású áramforrás a mellékelt ábrán megadott áramkört táplál, melyben  $R_1 = 1\Omega$ ,  $R_2 = 2\Omega$ ,

$R_3 = 6\Omega$ . Az AB fémszál ellenállása  $R = 10\Omega$ . A C csúszóérintkező

az AB fémszál felénél található. Határozzátok meg:

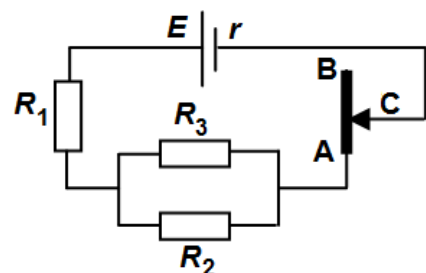
a. az AB szál hosszát, tudva azt, hogy a szál fajlagos ellenállása

$\rho = 5 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot m$  és a szál átmérője  $d = 0,56 mm \equiv \left(\frac{0,1}{\sqrt{\pi}}\right) mm$ ;

b. a külső áramkör eredő elektromos ellenállását;

c. az áramkörben áthaladó elektromos áram erősségét;

d. az  $R_2$  fogyasztó sarkain levő feszültséget.



**(15 pont)**

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

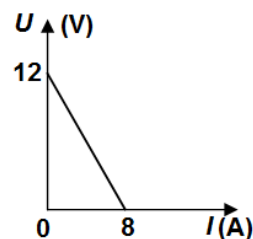
Egy elektromos generátor sarkaira egy fogyasztót kapcsolgatnak. Ábrázolva a generátor sarkain levő feszültséget az áramkörön áthaladó elektromos áramerősség függvényében, a mellékelt ábrán levő grafikont kapjuk. Határozzátok meg:

a. a generátor elektromotoros feszültségét;

b. a generátor belső ellenállását;

c. a fogyasztón kifejtett teljesítményt ha az elektromos áramerősség  $I_1 = 2 A$ ;

d. az áramkör hatásfokát a c. pont feltételei mellett.



**Examenul de bacalaureat 2014**

**Proba E. d.**

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

**D. OPTIKA**

**Simulare**

Adott: a fény sebessége légüres térben  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s.

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

**(15 pont)**

1. Egy szórólencse fókusz távolsága  $f = -50$  cm. A lencse törő képessége:

- a.  $-2\text{ m}^{-1}$                       b.  $2\text{ m}^{-1}$                       c.  $-2 \cdot 10^{-2}\text{ m}^{-1}$                       d.  $2 \cdot 10^{-2}\text{ m}^{-1}$                       **(3p)**

2. A fizika tankönyvekben levő jelöléseket használva, fényelektromos hatás esetén egy kilépett fotoelektron maximális mozgási energiáját megadó összefüggés:

- a.  $h \cdot \nu$                       b.  $h \cdot \nu_0$                       c.  $h \cdot \nu - e \cdot U_s$                       d.  $h \cdot (\nu - \nu_0)$                       **(3p)**

3. Ha egy valódi tárgyat egy gyűjtőlencse és ennek fókuszpontja közé helyezünk, a lencse által a tárgyról alkotott kép:

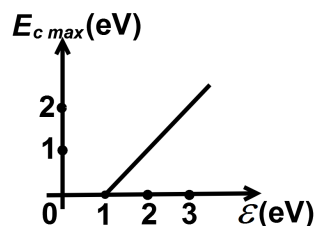
- a. valódi, egyenes állású és nagyobb, mint a tárgy  
b. látszólagos, egyenes állású és nagyobb, mint a tárgy  
c. valódi, fordított állású és kisebb, mint a tárgy  
d. látszólagos, fordított állású és kisebb, mint a tárgy                      **(3p)**

4. A légüres térre megadott fénysebesség és a fény frekvenciájának arányát megadó fizikai mennyiség mértékegysége az S.I. mértékrendszerben:

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

5. A mellékelt ábrán megadott grafikon egy fém felületéről kibocsátott fotoelektronok maximális mozgási energiáját adja meg, a fém felületére beeső elektromágneses sugarak energiájának függvényében. Ismert, hogy  $1\text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{ J}$ . Azon fotonok energiája, melyek hatására  $E_c = 3\text{ eV}$  maximális mozgási energiájú elektronok lépnek ki a fémből egyenlő:

- a. 6 eV  
b. 4 eV  
c. 2 eV  
d. 1 eV



**(3p)**

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

**(15 pont)**

Egy  $y_1 = 10\text{ mm}$  magasságú, vonalas tárgyat  $75\text{ cm}$ -re helyeznek egy gyűjtőlencse elé, merőlegesen ennek optikai főtengelyére. A lencse fókusz távolsága  $f_1 = 25\text{ cm}$ .

- a. Számítsátok ki a lencsétől mekkora távolságra keletkezik a tárgy képe.  
b. Határozzátok meg a tárgy és képe közötti távolságot.  
c. Számítsátok ki a tárgy képének magasságát.  
d. Az első lencséhez egy  $f_2 = -50\text{ cm}$  fókusz távolságú szórólencsét illesztetek. Határozzátok meg a két lencséből álló centrált optikai rendszer törő képességét.

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

**(15 pont)**

Egy vízzel telt edény alján egy síktükör található. A mellékelt ábra megadja egy, a víz felületére A pontba,  $i = 53,1^\circ$  ( $\sin i \approx 0,8$ ) szög alatt beeső fénysugár menetét. Fényvisszaverődés után a sugár a B pontban kilép a levegőbe. A víz törésmutatója  $n = \frac{4}{3}$ , a víz mélysége pedig  $h = 60\text{ cm}$ . Határozzátok meg:

- a. a fénysugár vízbe való belépésekor a törési szög szinuszának értékét, feltételezve, hogy a levegő törésmutatója  $n_{\text{levegő}} \approx 1$ ;  
b. az A és B pontok közötti távolságot;  
c. a fény terjedési sebességét vízben.  
d. A víz felületén, a beesési szög értékét úgy módosítják, hogy az A és B pontok közötti távolság maximálissá váljon. Számítsátok ki ebben az esetben, a fénysugár vízbe való belépésekor a törési szög szinuszának értékét.

