

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. MECHANIKA**

**Varianta 4**

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

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

1. Ha egy testet lejtőn felfele húzunk egyenes vonalú pályán úgy, hogy a test sebességének nagysága időben állandó, akkor:

- a. a testre ható erők eredője nullától különböző, és irányítása a sebesség irányításával megegyező;
- b. a test mozgási energiája időben állandó;
- c. a test összenergiája időben állandó;
- d. a test gyorsulása egyenlő a gravitációs gyorsulás értékével. (3p)

2. Egy test az  $F$  erő hatására egyenes vonalú mozgást végez, és egy adott pillanatban sebessége  $v$  és gyorsulása  $a$ . Az erő a mozgással azonos irányú és irányítású. Az  $F$  erő által kifejtett teljesítmény pillanatnyi értéke:

- a.  $P = \frac{F}{a}$
- b.  $P = \frac{F}{v}$
- c.  $P = F \cdot a$
- d.  $P = F \cdot v$  (3p)

3. Ha a fizikai mennyiségek és mértékegységek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel megegyeznek,

a  $\frac{d}{\Delta t}$  aránnyal megadott mennyiség mértékegysége:

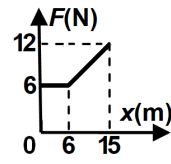
- a. m
- b. J
- c. W
- d. m/s (3p)

4. Egy rugalmas szál rugalmassági állandója  $k = 200 \text{ N/m}$ . Az  $F = 8 \text{ N}$  alakító erő hatására a szál megnyúlása:

- a. 8 cm
- b. 6 cm
- c. 4 cm
- d. 1 cm (3p)

5. Egy test az Ox tengely mentén egyenes vonalú mozgást végez, az elmozdulás irányába és irányítása mentén ható erő hatására. A mellékelt grafikon megadja az erő modulusát a test koordinátájának függvényében. Az erő által végzett mechanikai munka értéke a test 0 m és 6 m koordinátájú helyzetei között:

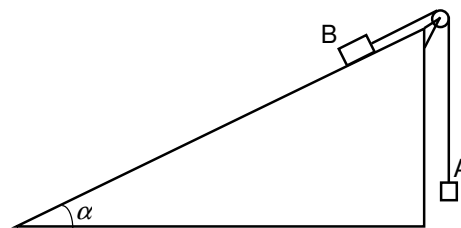
- a. 36 J
- b. 90 J
- c. 117 J
- d. 180 J (3p)



**II. Oldjátok meg az alábbi feladatot: (15 pont)**

A mellékelt ábrán megadott rendszert két A és B test alkotja, melyeket egy nyújthatatlan és elhanyagolható tömegű szál köt össze. A szál egy súrlódás és tehetetlenség mentes csigán megy át, amely a lejtő tetején van. Az A test tömege  $m_A = 0,5 \text{ kg}$ . A csúszó súrlódási együttható a B test és a lejtő felülete között  $\mu = 0,2$ , a lejtő és a vízszintes által alkotott szög  $\alpha \approx 53^\circ$  ( $\sin \alpha = 0,8$ ). Kezdetben a testek nyugalomban vannak. Úgy tekintjük, hogy amikor a rendszert szabadon engedjük, az A test gyorsulása felfele mutat és értéke  $a = 1,2 \text{ m/s}^2$ . Az A test mozgása során nem érintkezik a csigával, valamint a B test nem ér a lejtő aljába.

- a. Ábrázoljátok az A testre ható erőket.
- b. Határozzátok meg a szálban ható feszítőerő értékét.
- c. Határozzátok meg B test  $m_B$  tömegét.
- d. Számítsátok ki a B test sebességét elindulásától  $\Delta t = 0,5 \text{ s}$  időtartam múlva.



**III. Oldjátok meg az alábbi feladatot: (15 pont)**

**(15 puncte)**

Egy  $m = 2 \text{ kg}$  tömegű test szabadon esik a talaj felszínétől  $H = 50 \text{ m}$  magasságból. Miután a test szabadesése során megtesz  $d = 45 \text{ m}$  távolságot, az utolsó 5 m távolságon a testre egy függőlegesen felfele irányított  $F$  állandó erő hat, melynek hatására a test a földre érésének pillanatában megáll. A teljes mozgás során a levegővel való kölcsönhatást elhanyagoljuk. A helyzeti energiát a talaj felületén nullának tekintjük. Határozzátok meg:

- a. a test helyzeti energiájának értékét  $H = 50 \text{ m}$  magasságban;
- b. a test súlya által végzett mechanikai munkát a szabadesés során,  $d = 45 \text{ m}$  távolságon;
- c. a test sebességének értékét abban a pillanatban, amikor hatni kezd az  $F$  állandó erő;
- d. az  $F$  állandó erő értékét.

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. A TERMODINAMIKA ELEMEI**

**Varianta 4**

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

állapothatározói között, adott állapotban felírható összefüggés  $p \cdot V = \nu RT$ .

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

**(15 pont)**

1. Az S.I. rendszerben a fajhő és az egyetememes gázállandó mértékegységeinek aránya:

- a.  $\frac{\text{mol}}{\text{kg}}$                       b.  $\frac{\text{kg}}{\text{mol}}$                       c. mol                      d. kg                      **(3p)**

2. Egy ideális gáz sűrűségét felére csökkentjük állandó hőmérsékleten végbemenő folyamat során. A gáz által elért végső hőmérséklet és kezdeti hőmérsékletének aránya:

- a. 1                      b. 2                      c. 4                      d. 8                      **(3p)**

3. Egy ideális gáz  $\nu$  mennyisége  $V_i$  térfogatot foglal el  $p_i$  nyomáson. A gáz állandó  $T$  hőmérsékleten kitágul úgy, hogy térfogata  $V_f$  és nyomása  $p_f$  lesz. Az átalakulás során a gáz által a külső környezetével cserélt mechanikai munka kifejezése :

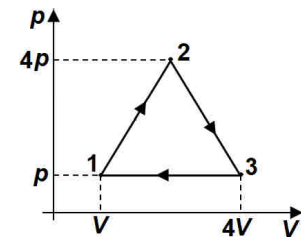
- a.  $L = \nu C_V T \ln \frac{V_f}{V_i}$                       b.  $L = \nu C_V T \ln \frac{p_f}{p_i}$                       c.  $L = \nu RT \ln \frac{V_f}{V_i}$                       d.  $L = \nu RT \ln \frac{p_f}{p_i}$                       **(3p)**

4. Egy tartályban  $\nu = 0,2 \text{ kmol}$  ideális gáznak tekintett hidrogén található,  $p = 16,62 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  nyomáson és  $t = 47^\circ \text{C}$  hőmérsékleten. A tartály térfogata :

- a.  $3,2 \text{ m}^3$                       b.  $0,32 \text{ m}^3$                       c. 32 L                      d. 3,2 L                      **(3p)**

5. A mellékelt grafikon  $p-V$  koordináta-rendszerben ábrázolja az  $(1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1)$  körfolyamatot, melyet egy ideális gáz végez. A gáz által a külső környezetével cserélt mechanikai munka egy teljes körfolyamat során:

- a.  $-9pV$   
b.  $-4,5pV$   
c.  $4,5pV$   
d.  $9pV$



**(3p)**

**II. Oldjátok meg az alábbi feladatot:**

**(15 pont)**

Egy vízszintes henger tökéletesen záró dugattyúval van ellátva, amely súrlódás mentesen tud mozogni. A hengerben  $m = 11 \text{ g}$  szén-dioxid ( $\text{CO}_2$ ) van, móltömege  $\mu = 44 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$ . Kezdetben a dugattyú rögzített, a gáz térfogata  $V = 16,62 \text{ L}$ , a hőmérséklete  $t = 27^\circ \text{C}$ . A külső levegő nyomása  $p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$ . Határozzátok meg:

- a hengerben a szén-dioxid mennyiségét;
- a szén-dioxid sűrűségét kezdeti állapotban;
- a szén-dioxid nyomását kezdeti állapotban;
- a gáz által elfoglalt térfogatot, amikor a dugattyút szabadon engedjük és létrejön az egyensúlyi állapot, a hőmérséklet állandó marad.

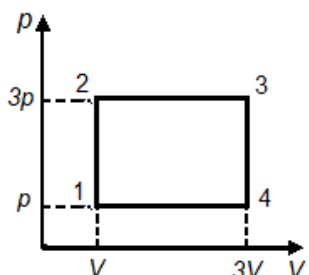
**III. Oldjátok meg az alábbi feladatot:**

**(15 pont)**

Adott tömegű, egyatomos, ideális gáz ( $C_V = 1,5 R$ ),  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$  körfolyamatot végez, amelyet a mellékelt ábra ad meg  $p-V$  koordináta-rendszerben. A gáz állapothatározói az 1-es állapotban  $p = 10^5 \text{ Pa}$  és  $V = 1 \text{ L}$ .

Számítsátok ki:

- a gáz által a környezetével cserélt mechanikai munkát a  $2 \rightarrow 3$  folyamatban;
- a gáz belső energiáját a 3-as állapotban;
- a gáz által a környezetével cserélt hőt az  $1 \rightarrow 2$  folyamat során;
- a gáz által a körfolyamat során leadott hőt.



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 FELHASZNÁLÁSA**

**Varianta 4**

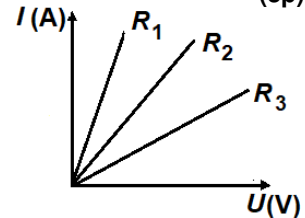
**I. Az 1-5 kérdésekre írjátok a válaszlapra a helyes válasznak megfelelő betűt.**

**(15 pont)**

1. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, az  $I \cdot R$  szorzat mértékegysége azonos azon összefüggés mértékegységével, mely felírható, mint:

- a.  $P \cdot \Delta t$                       b.  $P \cdot R$                       c.  $\frac{P}{I}$                       d.  $\frac{P}{U}$                       (3p)

2. A mellékelt ábra grafikonja megadja három,  $R_1$ ,  $R_2$  és  $R_3$  ellenállással rendelkező fogyasztón áthaladó áram erősségét a fogyasztók sarkaira kapcsolt feszültség függvényében. A fogyasztók elektromos ellenállásai közötti helyes összefüggés:



a.  $R_1 < R_2 < R_3$

b.  $R_1 < R_3 < R_2$

c.  $R_1 > R_2 > R_3$

d.  $R_1 > R_3 > R_2$                       (3p)

3. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, egy fém vezető elektromos ellenállásának hőmérséklettől való függését magadó összefüggés:

- a.  $R = R_0 \alpha t$                       b.  $R = \frac{R_0}{\alpha t}$                       c.  $R = \frac{R_0}{1 + \alpha t}$                       d.  $R = R_0 (1 + \alpha t)$                       (3p)

4. Egy vezető keresztmetszetén  $\Delta t = 2$  min idő alatt  $Q = 30$  C töltés halad át. A vezetón áthaladó elektromos áram erőssége:

- a. 25 A                      b. 15 A                      c. 250 mA                      d. 150 mA                      (3p)

5. Egy  $E$  és  $r$  paraméterekkel rendelkező áramforrás sarkaira változtatható ellenállású fogyasztót kötnek. A fogyasztó azon  $R$  ellenállása, mely esetén az áramforrás által a külső áramkörnek átadott teljesítmény maximális:

- a.  $R = 3r$                       b.  $R = r$                       c.  $R = 0,75r$                       d.  $R = 0,5r$                       (3p)

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

**(15 pont)**

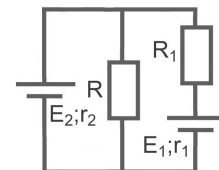
A mellékelt ábrán megadott elektromos áramkörben a fogyasztók elektromos ellenállásai  $R = 10 \Omega$  és  $R_1 = 9 \Omega$ . A két áramforrás elektromotoros feszültségei  $E_1 = 18V$ ,  $E_2 = 15V$ , belső ellenállásaik pedig  $r_1 = 1 \Omega$ ,  $r_2$  ismeretlen. Az  $R$  ellenállású fogyasztón áthaladó áram erőssége  $I_R = 1,4A$ .

a. Számítsátok ki az elektromos feszültséget az  $R$  ellenállású fogyasztón.

b. Az  $R$  ellenállású fogyasztót  $\rho = 3,14 \cdot 10^{-6} \Omega m$  fajlagos ellenállással rendelkező,  $d = 0,6mm$  átmérőjű vezető alkotja. Határozzátok meg a vezető hosszát.

c. Számítsátok ki az  $E_1$  áramforrás sarkain a kapocsfeszültséget.

d. Határozzátok meg az  $E_2$  áramforrás belső ellenállását.



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

**(15 pont)**

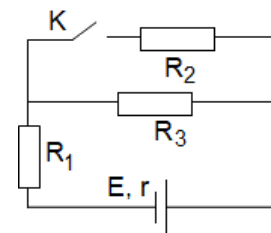
A mellékelt ábra megadja egy áramkör kapcsolási rajzát. Az áramforrás paraméterei  $E = 12V$  és  $r = 1 \Omega$ . A három fogyasztó ellenállása  $R_1 = 13 \Omega$ ,  $R_2 = 15 \Omega$ , illetve  $R_3 = 10 \Omega$ . Kezdetben a  $K$  kapcsoló nyitva van.

a. Számítsátok ki az  $R_1$  fogyasztó teljesítményét.

b. Határozzátok meg az  $R_3$  fogyasztó által  $\Delta t = 15$  min működési idő alatt elhasznált elektromos energiát.

c. A  $K$  kapcsolót zárják. Számítsátok ki az áramforrás összteljesítményét.

d. Határozzátok meg az áramkör hatásfokát, abban az esetben, amikor a  $K$  kapcsoló zárt.



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. OPTIKA**

**Varianta 4**

Adott: a fény 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 kérdésekre írjátok a válaszlapra a helyes válasznak megfelelő betűt.**

**(15 pont)**

1. Egy lencse pontszerű tárgy képét hozza létre. A kép biztosan látszólagos, ha:

- közte és a lencse közötti távolság nagyobb, mint a tárgy és a lencse közötti távolság;
- közte és a lencse közötti távolság kisebb, mint a tárgy és a lencse közötti távolság;
- a lencsén áthaladt sugarak meghosszabbításainak metszéspontjában keletkezik;
- a lencsén áthaladt sugarak metszéspontjában keletkezik.

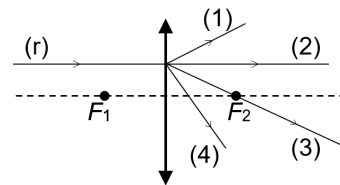
**(3p)**

2. A kilépési munka és a Planck-állandó arányának mértékegysége a Nemzetközi Mértékrendszerben:

- Hz
- J
- m
- s

**(3p)**

3. Egy  $(r)$ , optikai főtengellyel párhuzamos fénysugár vékony gyűjtőlencsére esik úgy, ahogy azt a mellékelt ábra mutatja. A fő tárgyfókuszpont, illetve a fő képfókuszpont  $F_1$  és  $F_2$ . A lencsén áthaladó fénysugár útjának helyes jelölését megadja:



a. (1)

b. (2)

c. (3)

d. (4)

**(3p)**

4. Egy  $\nu = 6,1 \cdot 10^{14}$  Hz frekvenciájú sugárzás  $\nu_0 = 5,6 \cdot 10^{14}$  Hz küszöbfrekvenciával rendelkező katód felületére esik. A külső fényelektromos hatás során kilépett elektronok maximális mozgási energiája:

a.  $3,3 \cdot 10^{-19}$  J

b.  $3,3 \cdot 10^{-20}$  J

c.  $3,3 \cdot 10^{-21}$  J

d.  $6,6 \cdot 10^{-21}$  J

**(3p)**

5. Egy levegőben ( $n \cong 1$ ) terjedő fénysugár  $i$  beesési szög alatt érkezik egy folyadék felületére, ahol  $r$  szög alatt törik meg. A fény folyadékbeli sebességének kifejezése:

a.  $v = \frac{c \cdot \sin r}{\sin i}$

b.  $v = \frac{c \cdot \sin i}{\sin r}$

c.  $v = \frac{c \cdot \cos r}{\cos i}$

d.  $v = \frac{c \cdot \cos i}{\cos r}$

**(3p)**

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

**(15 pont)**

Egy vékony szórólencse, mely fókusz távolságának modulusa  $|f_1| = 40$  cm, az optikai főtengelyre merőlegesen elhelyezett vonalas tárgyról látszólagos képet alkot. A kép négyszer kisebb, mint a tárgy.

a. A tárgy magassága  $y_1 = 2$  cm. Számítsátok ki a kép magasságát.

b. Számítsátok ki a lencse és a kép közötti távolságot.

c. Szerkesszétek meg a képet az előbb megadott tárgy esetében.

d. Az  $f_1$  fókusz távolságú lencséhez egy másik,  $f_2 = 50$  cm fókusz távolságú vékony gyűjtőlencsét illesztetek.

Számítsátok ki az így kapott, két lencséből álló optikai rendszer fókusz távolságát.

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

**(15 pont)**

A mellékelt ábrán két ( $L_1$  és  $L_2$ ) egymásra helyezett átlátszó lemez van megadva, melyek között egy vékony fényvisszaverő réteg ( $F$ ) található. A két lemez törésmutatói

$n_1 = 1,73 (\cong \sqrt{3})$ , illetve  $n_2 = 1,22 (\cong \sqrt{\frac{3}{2}})$ . Egy fénysugár az  $L_1$  lemez

felső felületére esik  $i = 60^\circ$ -os szög alatt. A levegő törésmutatója

$n_{\text{levegő}} \cong 1$ .

a. Számítsátok ki a fény terjedési sebességét az  $L_1$  lemezben.

b. Számítsátok ki a törési szöget a fénysugár  $L_1$  lemezbe való belépésekor.

c. Készítsetek egy rajzot, melyben ábrázoljátok a fénysugár útját az  $L_1$  lemezbe való belépésétől, a lemezből levegőbe való kilépéséig, miután visszaverődött az  $F$  vékony rétegről.

d. Az  $F$  vékony réteget eltávolítják a két lemez közül, a két lemez illesztve marad. Számítsátok ki a törési szöget a fénysugár  $L_1$  lemezből  $L_2$  lemezbe való áthaladása során.

