

**Examenul național de bacalaureat 2023**

**Proba E, d)**

**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 zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

**A. MECHANIKA**

**7. változat**

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

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

1. Egy test két adott pont közötti elmozdulása során a súlyerő által végzett mechanikai munka függ:

a. a test sebességétől

b. a pálya alakjától

c. a test által megtett út hosszától

d. a két pont közötti szintkülönbségtől.

**(3p)**

2. Egy  $m$  tömegű test az A pontban,  $h$  magasságban található, ahhoz a szinthez képest, ahol a potenciális helyzeti energiája nullának tekinthető. A test potenciális helyzeti energiája az A pontban:

a.  $-\frac{mgh}{2}$

b.  $\frac{mgh}{2}$

c.  $mgh$

d.  $-mgh$

**(3p)**

3. A fizika tankönyvekben előforduló jelöléseket használva, a mechanikai teljesítmény mértékegysége S.I.-ben:

a. kg

b. J

c. W

d. N

**(3p)**

4. Egy rugó rugalmassági állandója  $k = 100\text{N/m}$  és hosszúsága nyújtatlan állapotban  $\ell_0 = 20\text{cm}$ . A rugót  $\Delta\ell = 20\text{cm}$ -el megnyújtva tartó erő nagysága:

a. 10N

b. 20N

c. 30N

d. 40N

**(3p)**

5. Egy test az  $Ox$  tengely mentén mozog. A rá ható eredő erő megtartja irányát, de nagysága változik a test koordinátája szerint, amint az a mellékelt grafikonon látható. A test  $x = 3\text{ m}$  koordinátájú pontból az  $x = 6\text{ m}$  koordinátájú pontba való elmozdulásakor az erő által végzett mechanikai munka:

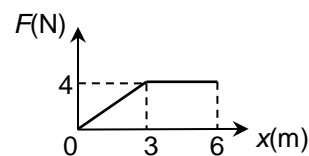
a. 6 J

b. 12 J

c. 18 J

d. 24 J

**(3p)**



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

**(15 pont)**

Egy, a vízszintessel  $\alpha \cong 37^\circ$  ( $\sin\alpha = 0,6; \cos\alpha = 0,8$ ) szöget bezáró lejtőn

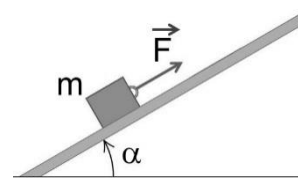
található  $m = 2\text{kg}$  tömegű testre, a lejtő síkjával párhuzamos  $\vec{F}$  erő hat, amint az a mellékelt ábrán látható. Ha az erő nagysága  $F = 20\text{N}$  a test állandó sebességgel halad felfele a lejtőn.

a. Ábrázolja a lejtőn állandó sebességgel felfele haladó testre ható erőket.

b. Számítsa ki a test és a lejtő közti csúszó súrlódási erő értékét.

c. Határozza meg a test és a lejtő közti csúszó súrlódási együttható értékét.

d. Számítsa ki annak az  $\vec{F}$  erőnek a nagyságát, amely akkor hatna  $F$  a testre, amikor az állandó sebességgel ereszkedne lefele a lejtőn.



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

**(15 pont)**

Egy  $m = 50\text{kg}$  tömegű ládát vízszintes felületen mozgatunk, elhanyagolható tömegű, nyújthatatlan zsinór segítségével, amelyet egy motor húz, mint ahogy azt a mellékelt ábra mutatja. A láda és a vízszintes felület közti csúszó súrlódási együttható értéke  $\mu = 0,2$ . A  $t_0 = 0\text{s}$

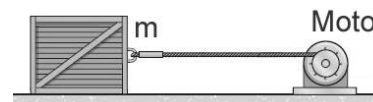
időpillanatban nyugalmi helyzetből ( $v_0 = 0\text{ m/s}$ ) a láda elkezdi mozogni. A láda gyorsulása állandó,  $a = 0,2\text{ m/s}^2$ . Számítsa ki:

a. a láda mozgási energiáját a  $t_1 = 8\text{s}$  időpillanatban;

b. a súrlódási erő által végzett mechanikai munkát  $d = 6,4\text{ m}$  távolságon;

c. a húzó zsinórban fellépő feszítő erőt;

d. a feszítő erő által végzett mechanikai munkát a  $t_0 = 0\text{s}$  és  $t_1 = 8\text{s}$  időpillanatok között.



**Examenul național de bacalaureat 2023**

**Proba E, d)**

**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 zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

**B. A TERMODINAMIKA ELEMEI**

**7. változat**

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

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

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

1. A  $T = 300 \text{ K}$  hőmérséklet Celsius fokban kifejezett megközelítő értéke:

- a.  $27^\circ\text{C}$                       b.  $30^\circ\text{C}$                       c.  $300^\circ\text{C}$                       d.  $327^\circ\text{C}$                       (3p)

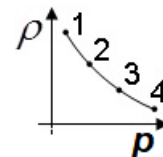
2. A fizika tankönyvekben használt jelöléseket alkalmazva, a termodinamika első főtételét kifejező képlet:

- a.  $U = Q - L$                       b.  $U = Q + L$                       c.  $\Delta U = Q - L$                       d.  $\Delta U = Q + L$                       (3p)

3. A mólhő mértékegysége S.I.-ben:

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

4. Egy állandó mennyiségű ideális gáz az  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$  termodinamikai folyamaton megy át, amelyben a gáz sűrűsége függ a nyomástól, a mellékelt ábrának megfelelően. A folyamat során a gáz által elért maximális nyomásértéknek megfelelő állapot:



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

(3p)

5. Egy  $m = 2 \text{ kg}$  tömegű  $c = 4200 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$  fajhőjű vizet  $\Delta t = 20^\circ\text{C}$ -al melegítünk. Ehhez a melegítéshez szükséges hő értéke:

- a.  $Q = 16,8 \text{ J}$                       b.  $Q = 8,4 \text{ kJ}$                       c.  $Q = 84 \text{ kJ}$                       d.  $Q = 168 \text{ kJ}$                       (3p)

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

(15 pont)

Egy vízszintes  $2l = 50 \text{ cm}$  hosszú mindkét végén zárt henger, két egyenlő térfogatú részre van osztva egy vékony, tökéletes hőszigetelő és tökéletesen záró dugattyúval, amely súrlódásmentesen mozog. A henger mindkét része  $\nu = 3 \text{ mol}$ ,  $\mu = 32 \text{ g/mol}$  móltömegű,  $T = 300 \text{ K}$  hőmérsékletű és  $p = 1,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  nyomású oxigént tartalmaz. Az oxigén ideális gázként viselkedik.

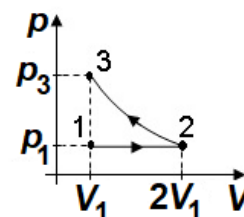
- a. Számítsa ki a henger egyik felében levő oxigén tömegét.  
b. Számítsa ki a henger egyik felében levő oxigénmolekulák számát.  
c. Számítsa ki a henger egyik felében levő oxigén sűrűségét.  
d. A bal oldali részbe lassan bevezetnek további  $\Delta \nu = 1,5 \text{ mol}$  mennyiségű, ugyancsak  $T = 300 \text{ K}$  hőmérsékletű oxigént. Számítsa ki a dugattyú kezdeti helyzetétől a végső egyensúlyi helyzetig történő elmozdulását. A folyamat során a rendszer hőmérséklete állandó marad.

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

(15 pont)

Egy  $\nu \cong 0,24 \text{ mol}$  ( $= \frac{2}{8,31} \text{ mol}$ ) mennyiségű egyatomos ideális gáz, amelynek mólhője állandó térfogaton

$C_V = 1,5R$ , az  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$  átalakuláson megy át, amelyet a mellékelt ábra szerinti nyomás-térfogat koordináta rendszerben ábrázoltak. A  $2 \rightarrow 3$  átalakulás során a gáz hőmérséklete állandó,  $T_2 = 600 \text{ K}$ . Adott:  $\ln 2 \cong 0,7$ .



- a. Ábrázolja  $p - T$  koordináta rendszerben az  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$  folyamatot.  
b. Számítsa ki a gáz által végzett mechanikai munkát az  $1 \rightarrow 2$  folyamat során.  
c. Számítsa ki a gáz által leadott hőt a  $2 \rightarrow 3$  folyamat során.  
d. Számítsa ki a gáz belső energiaváltozását az  $1 \rightarrow 2$  folyamat során.

**Examenul național de bacalaureat 2023**

**Proba E, d)**

**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 zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

**C. AZ EGYENÁRAM ELŐÁLLÍTÁSA ÉS FELHASZNÁLÁSA**

**7. változat**

**I. Írja a válaszlapra az 1-5 kérdésekre adott helyes válasznak megfelelő betűjelt.**

**(15 pont)**

1. Öt egyforma generátor sorba kötésével egy elemet készítünk. Egyetlen generátor elektromotoros feszültsége  $E$ , belső ellenállása  $r$ . Az elem sarkaira egy  $R = 5r$  ellenállású fogyasztót kapcsolunk. Az elemen átfolyó áram erőssége:

- a.  $I = \frac{E}{2r}$                       b.  $I = \frac{E}{r}$                       c.  $I = \frac{2E}{r}$                       d.  $I = \frac{5E}{2r}$                       **(3p)**

2. Ha a fizikai mennyiségek jelei megegyeznek a tankönyvekben használatos jelölésekkel, egy fémvezető fajlagos ellenállásának (rezisztivitásának) hőmérséklettől való függését a következő összefüggés adja meg:

- a.  $\rho = \frac{\rho_0}{1 + \alpha \cdot t}$                       b.  $\rho = \rho_0(1 + \alpha \cdot t)$                       c.  $\rho = \frac{\rho_0}{\alpha \cdot t}$                       d.  $\rho = \rho_0 \alpha \cdot t$                       **(3p)**

3. Két elektromos eszköz által elfogyasztott energia  $W_1 = 360\text{kJ}$  és  $W_2 = 0,1\text{kWh}$ . A két elektromos eszköz által elfogyasztott energiák  $\frac{W_1}{W_2}$  aránya:

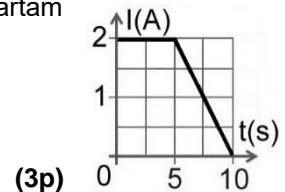
- a. 1                                      b. 36                                      c. 100                                      d. 3600                                      **(3p)**

4. Egy  $S = 1,5\text{ mm}^2$  keresztmetszetű,  $\ell = 30\text{ m}$  hosszúságú és  $\rho = 6 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$  fajlagos ellenállású vezető elektromos ellenállása:

- a.  $4,8 \Omega$                                       b.  $3,6 \Omega$                                       c.  $2,4 \Omega$                                       d.  $1,2 \Omega$                                       **(3p)**

5. A mellékelt grafikon egy vezetőn áthaladó áramerősség változását ábrázolja az időtartam függvényében. A  $t = 5\text{ s}$  pillanatban az áramerősség értéke:

- a. 1 A  
b. 2 A  
c. 5 A  
d. 10 A

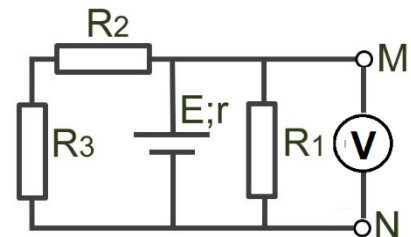


**II. Oldja meg a következő feladatot:**

**(15 pont)**

A mellékelt ábrán látható áramkörben az ellenállások értékei  $R_1 = 10 \Omega$ ,  $R_2 = 15 \Omega$  és  $R_3 = 25 \Omega$ . Az M és N pontok közé bekötött ideális voltmérő ( $R_V \rightarrow \infty$ ) által mutatott feszültség értéke  $U_V = 8\text{ V}$ . Határozza meg:

- a. az áramforrás külső áramkörének eredő ellenállását;  
b. az  $R_1$  ellenálláson átfolyó áram erősségét;  
c. az áramforráson  $\Delta t = 1\text{ min}$  alatt áthaladó töltésmennyiséget;  
d. az  $R_3$  ellenállás sarkaira eső feszültséget.

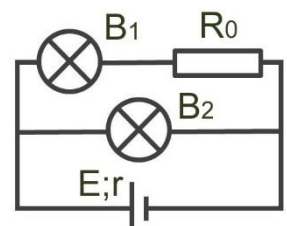


**III. Oldja meg a következő feladatot:**

**(15 pont)**

A mellékelt kapcsolási rajz szerint működő áramkörben az izzók a névleges értékeknek megfelelően működnek. A  $B_1$  izzó névleges teljesítménye  $P_{n1} = 5\text{ W}$  és névleges feszültsége  $U_{n1} = 10\text{ V}$ , a  $B_2$  izzó névleges teljesítménye  $P_{n2} = 12\text{ W}$  és névleges feszültsége  $U_{n2} = 12\text{ V}$ . Határozza meg:

- a. a  $B_1$  izzón áthaladó elektromos áram erősségét;  
b. a  $B_2$  izzó elektromos ellenállását, amikor az névleges értékeken működik;  
c. a két izzó által  $\Delta t = 1\text{ min}$  alatt elfogyasztott elektromos energiát;  
d. az  $R_0$  fogyasztó elektromos ellenállását.



**Examenul național de bacalaureat 2023**

**Proba E, d)**

**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 zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

**D. OPTIKA**

**7. változat**

Ismert a fény sebessége légüres térben  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ , és a Planck állandó értéke  $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ .

**Írja a válaszlapra az 1-5 kérdésekre adott helyes válasznak megfelelő betűjelt. (15 pont)**

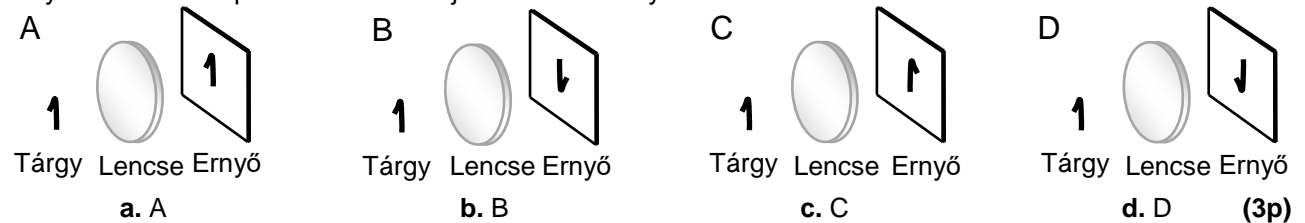
1. Egy foton energiájának mértékegysége S.I.-ben:

- a. Hz                                      b. Hz · s                                      c. m/s                                      d. J                                      **(3p)**

2. Egy fotocella katódjára eső sugárzás hatására a katódból fotoelektronok lépnek ki. Ha időegység alatt a katódra eső fotonok száma csökken, de a sugárzás frekvenciája állandó:

- a. a katódból kilépő fotoelektronok sebessége csökken  
b. a fotoelektronok kilépési munkája nő  
c. a zárófeszültség abszolút értéke nő  
d. egységnyi idő alatt a katódot elhagyó fotoelektronok száma csökken **(3p)**

3. Az alábbi rajzokon látható lapos tárgy és az ernyő egymással párhuzamos síkokban található. A gyűjtőlencse körülbelül a köztük lévő távolság felénél van, és a tárgyról az ernyőn éles képet alakít ki. Az ernyőn kialakuló képet a következő rajz szemlélteti helyesen:



4. Egy gyűjtőlencse fókusztávolsága  $f = 25 \text{ cm}$ . A lencse törőképesége:

- a.  $1 \text{ m}^{-1}$                                       b.  $2 \text{ m}^{-1}$                                       c.  $3 \text{ m}^{-1}$                                       d.  $4 \text{ m}^{-1}$                                       **(3p)**

5. Egy  $\nu$  frekvenciájú monokromatikus sugárzás egy fotocella katódjára esik és külső fényelektromos hatást hoz létre. A katódra jellemző kilépési munka  $L$ . A kilépő fotoelektronok maximális mozgási energiája a következő összefüggéssel adható meg:

- a.  $E_c = h \cdot \nu + L$                                       b.  $E_c = L - h \cdot \nu$                                       c.  $E_c = h \cdot \nu - L$                                       d.  $E_c = \sqrt{\frac{L - h \cdot \nu}{2}}$                                       **(3p)**

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

**(15 pont)**

Egy vékony gyűjtőlencse fókusztávolsága  $10 \text{ cm}$ . A lencse elé az optikai főtengelyre merőlegesen egy  $4 \text{ cm}$  magas, fényes vonalas tárgyat helyezünk. A tárgy  $30 \text{ cm}$ -re van a lencsétől. A lencse másik oldalán, az optikai főtengelyre merőleges ernyőn a tárgy éles képe alakul ki.

- a. Számítsa ki a lencse és az ernyő közötti távolságot.  
b. Szerkessze meg a lencse által alkotott képet egy rajz segítségével.  
c. Számítsa ki az ernyőn kialakuló kép magasságát.  
d. Anélkül, hogy változtatnánk a tárgy és a lencse helyzetén, a lencsére egy másik, vele azonos lencsét illesztve egy centrált optikai rendszert hozunk létre. Számítsa ki, hogy mekkora távolságon kell az ernyőt elmozdítani ahhoz, hogy az optikai rendszer éles képet hozzon létre rajta.

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

**(15 pont)**

Egy  $n = 1,32$  törésmutatójú átlátszó anyagból készült síkpárhuzamos lemez levegőben található ( $n_{\text{levegő}} \cong 1$ ).

A lemez egyik oldalára  $i = 60^\circ$  - os beesési szögben érkezik a levegőből egy monokromatikus fénysugár, és áthaladva a lemezen, a szemközti oldalon kilép. Ismertek a következő értékek:  $\sin 41^\circ \cong 0,656$ ,  $\cos 41^\circ \cong 0,755$  és  $\sin 60^\circ \cong 0,866$ .

- a. Határozza meg a fény terjedési sebességét a lemezben.  
b. Készítsen egy rajzot, amelyen ábrázolja a fénysugár útját a levegőben és a lemezben. A lemezbe való belépéskor jelölje be én nevezze  $i$  - vel a beesési szöget és  $r$  - rel a törésszöget.  
c. Számítsa ki a törésszöget a fénysugárnak a lemezbe való belépésekor.  
d. Ha a lemez vastagsága  $e = 15,1 \text{ mm}$ , határozza meg, mekkora utat tesz meg a fénysugár a síkpárhuzamos lemez belsejében.