

**Examenul național de bacalaureat 2024**

**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**

**Simulare**

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

**I. Az 1-5-ös kérdésekre írja a válaszlapra a helyes válasz betűjelét.**

**(15 pont)**

1. Egy rugalmas szál megnyúlása:

- független annak az anyagnak a minőségétől amelyből készítették
- fordítottan arányos a nem megnyújtott szál hosszával
- egyenesen arányos a szál keresztmetszetével
- egyenesen arányos az alakító erővel

**(3p)**

2. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, akkor egy test középgyorsulását megadó összefüggés:

a.  $\vec{a}_{med} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$

b.  $\vec{a}_{med} = \frac{\vec{r}}{\Delta t}$

c.  $\vec{a}_{med} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$

d.  $\vec{a}_{med} = \frac{\vec{v}}{\Delta t}$

**(3p)**

3. A mechanikai teljesítmény mértékegysége a Nemzetközi Mértékegységrendszerben:

a.  $\frac{\text{N}}{\text{m}}$

b.  $\frac{\text{W}}{\text{m}}$

c. W

d. J

**(3p)**

4. Egy test amelynek tömege  $m = 0,5 \text{ kg}$ , szabadon esik le a talajtól  $H = 2 \text{ m}$  magasságból. A test mozgási energiája abban a pillanatban amikor  $h = 1 \text{ m}$  magasságban van a talaj felett:

a. 5 J

b. 4 J

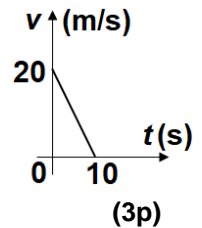
c. 3 J

d. 2 J

**(3p)**

5. A mellékelt grafikon egy egyenes vonalú mozgásban levő test sebességét ábrázolja az idő függvényében. A test által megtett távolság 10 másodperc alatt:

- 200 m
- 150 m
- 100 m
- 50 m



**(3p)**

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

**(15 pont)**

Két test vízszintes felületen található, nyújthatatlan elhanyagolható tömegű szállal vannak összekötve. A testek tömege  $m_1 = 1 \text{ kg}$  és  $m_2 = 2 \text{ kg}$ . Abban az esetben, ha az  $m_1$  tömegű testet a vízszintessel  $\alpha = 30^\circ$  szöget bezáró  $\vec{F}$  erővel húzzuk, a két testből álló rendszer  $a = 1 \text{ m/s}^2$  gyorsulással jön mozgásba. A két test és a vízszintes felület között a csúszó súrlódási együttható  $\mu = 0,2$  mindkét test esetében.

- Ábrázolja az  $m_2$  testre ható erőket.
- Számítsa ki a két testből álló rendszer sebességét  $t = 4 \text{ s}$  pillanatban a mozgásuk megkezdése után, feltételezve, hogy a rendszer nyugalmi állapotból indul.
- Határozza meg a testeket összekötő szálban a feszültséget.
- Számítsa ki az  $\vec{F}$  húzó erő értékét.

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

**(15 pont)**

Egy  $m = 5 \text{ kg}$  tömegű szánkó nyugalmi állapotban van a vízszintessel  $\alpha = 30^\circ$  szöget bezáró lejtőn,  $h = 20 \text{ m}$  magasan a lejtő aljához képest, ahonnan lecsúszik. A szánkó  $v = 16 \text{ m/s}$  sebességgel érkezik a lejtő aljába. Feltételezzük, hogy a gravitációs helyzeti energia értéke a lejtő aljában nulla. Határozza meg:

- a szánkó mechanikai energiáját kezdeti állapotban;
- a mozgási energia változását az idő alatt miközben a szánkó a lejtő csúcsából leér a lejtő aljába;
- a szánkóra ható súrlódási erő által végzett mechanikai munkát miközben lecsúszik a lejtőn;
- a szánkó és a lejtő között a csúszó súrlódási együttható értékét.

**Examenul național de bacalaureat 2024**

**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 ELEMEN**

**Simulare**

Adott: 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 állapotegyenlete között fennálló összefüggés  $p \cdot V = \nu RT$ .

**I. Az 1-5-ös kérdésekre írja a válaszlapra a helyes válasz betűjelét.**

**(15 pont)**

1. Állandó mennyiségű ideális gáz izoterm összenyomása során:

- a. a nyomás nő      b. a térfogat nő      c. a hőmérséklet nő      d. a sűrűség csökken      **(3p)**

2. Adott  $\nu = 2 \text{ mol}$  tömegű egyatomos ideális gázt ( $C_V = 1,5R$ ) adiabatikusan összenyomják, úgy, hogy a hőmérséklete  $T_1 = 300 \text{ K}$  -ről megnő  $T_2 = 500 \text{ K}$  -re. A gáz és külső környezete között cserélt mechanikai munka értéke:

- a. 9972 J      b. 4155 J      c. -2493 J      d. -4986 J      **(3p)**

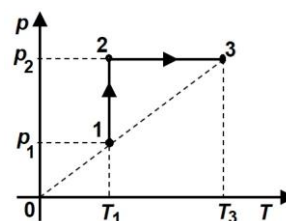
3. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, akkor

$\frac{Q}{m \cdot \Delta T}$  összefüggéssel meghatározott fizikai mennyiség S.I. -ben megadott mértékegysége:

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

4. Bizonyos mennyiségű gáz az  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$  átalakulást végzi, amit  $p-T$  koordináta-rendszerben ad meg a mellékelt ábra. A gáz három állapotában elfoglalt térfogatai között a helyes összefüggés:

- a.  $V_3 < V_1 < V_2$   
b.  $V_2 < V_1 < V_3$   
c.  $V_3 = V_1 < V_2$   
d.  $V_2 < V_1 = V_3$



**(3p)**

5. Adott mennyiségű ideális gáz izoterm átalakulást végez 1 állapotból a 2 állapotba. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, a helyes összefüggés:

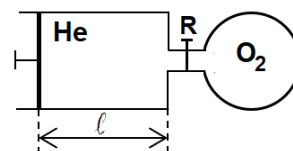
- a.  $L = p(V_2 - V_1)$       b.  $Q = \nu C_V (T_2 - T_1)$       c.  $\Delta U = 0$       d.  $Q = \nu C_p (T_2 - T_1)$       **(3p)**

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

**(15 pont)**

Egy merev falú edény térfogata  $V = 2,493 \text{ L}$  és oxigént ( $\mu_1 = 32 \text{ g/mol}$ ) tartalmaz,  $p_1 = 2,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  nyomáson és  $T = 300 \text{ K}$  hőmérsékleten. Mozgatható dugattyúval ellátott henger héliumot ( $\mu_2 = 4 \text{ g/mol}$ ), tartalmaz,  $p_0 = 1,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  nyomáson és azonos  $T$  hőmérsékleten. Kezdetben a dugattyú  $\ell = 50 \text{ cm}$ -re van a henger végétől. A henger keresztmetszete  $S = 24,93 \text{ cm}^2$ . Az edényt a hengerhez elhanyagolható térfogatú R csappal ellátott csővel kapcsolták össze. A csap kezdetben zárva van, amint a mellékelt ábrán látható. Határozza meg:

- a. a hengerben a héliumatomok számát kezdeti állapotban;  
b. az oxigén mennyiségét az edényben;  
c. a távolságot, amelyen el kell mozdítani a dugattyút, hogy a hélium nyomása  $p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  legyen, feltételezve, hogy a hőmérséklet állandó marad;  
d. a csap kinyitásakor létrejött gázkeverék móltömegét.



**(15 pont)**

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

Adott mennyiségű  $\nu \approx 0,24 \text{ mol}$  ( $= \frac{2}{8,31} \text{ mol}$ ) egyatomos ( $C_V = 1,5R$ ) ideális gáz, a következő kvázisztatikus

átalakulásokon megy át:  $1 \rightarrow 2$  izochor melegítés a nyomásának megkétszereződéséig,  $2 \rightarrow 3$  izoterm kiterjedés, a folyamat végén nyomása  $p_3 = p_1$  lesz és  $3 \rightarrow 1$  izobár összenyomás a kezdeti állapotig. Az  $1 \rightarrow 2$  átalakulás során a gáz  $Q_{12} = 600 \text{ J}$  hőt kap. Feltételezzük, hogy  $\ln 2 \approx 0,7$ .

- a. Ábrázolja  $p-V$  koordináta rendszerben az  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$  körfolyamatot.  
b. Határozza meg az 1 állapotban a gáz hőmérsékletét.  
c. Határozza meg a 2 állapotban a gáz belső energiájának értékét.  
d. Számítsa ki a gáz és külső környezete által a termodinamikai körfolyamat alatt cserélt mechanikai munkát.

**Examenul național de bacalaureat 2024**

**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**

**Simulare**

**(15 pont)**

**I. Az 1-5-ös kérdésekre írja a válaszlapra a helyes válasz betűjelét.**

1.  $N$  darab azonos értékű ellenállást sorosan kapcsolunk egyenáramú áramforráshoz. Ehhez a kapcsoláshoz hozzáadunk sorosan még egy azonos értékű ellenállást. Az áramforráson áthaladó áramerősség:

- a. csökken                      b. állandó marad                      c.  $N$ -szer nő                      d.  $N$ -szer csökken                      **(3p)**

2. Két  $R_1$  és  $R_2$  ellenállású fogyasztó sorosan van kapcsolva  $E$  elektromotoros feszültségű és  $r$  belső ellenállású áramforráshoz. Az áramforrást átjáró áramerősség egyenesen arányos:

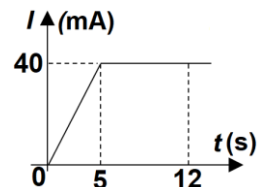
- a.  $E$                       b.  $r$                       c.  $R_1$                       d.  $R_2$                       **(3p)**

3. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, egy fémvezető  $R$  ellenállása és a hőmérséklet közötti összefüggést megadó kifejezés:

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

4. A mellékelt ábrán a grafikon egy fémvezetőn áthaladó áramerősséget adja meg az időt függvényében. A vezető keresztmetszetén  $[5 \text{ s}; 12 \text{ s}]$  időtartam alatt áthaladó elektromos töltés értéke:

- a. 480 C  
b. 280 C  
c. 480 mC  
d. 280 mC



**(3p)**

5. Az elektromos feszültség mértékegysége S.I mértékegységekkel kifejezve:

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

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

**(15 pont)**

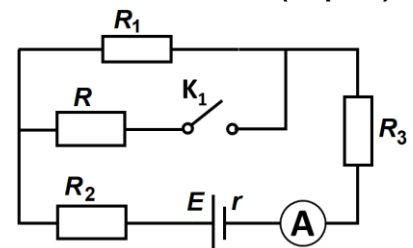
A mellékelt ábrán egy elektromos áramkör van. Az áramforrás elektromotoros feszültsége  $E = 6 \text{ V}$  és belső ellenállása  $r = 10 \Omega$ . Az áramkörben a fogyasztók ellenállása:  $R_1 = 20 \Omega$ ,  $R_2 = 40 \Omega$ ,  $R_3 = 10 \Omega$ . Az ampermérőt ideálisnak tekintjük ( $R_A \approx 0 \Omega$ ). Kezdetben  $K_1$  kapcsoló nyitva van.

a. Számítsa ki a külső áramkör eredő ellenállását.

b. Határozza meg az  $R_1$  ellenállás sarkaira kapcsolt ideális voltmérő ( $R_V \rightarrow \infty$ ) által mutatott értéket.

c. Az  $R_1$  fogyasztó  $\ell = 20 \text{ m}$  hosszúságú és  $S = 0,40 \text{ mm}^2$  keresztmetszetű szálból készült. Számítsa ki a szál anyagának fajlagos ellenállását.

d. A  $K_1$  kapcsoló zárásakor az ampermérő  $I = 80 \text{ mA}$  erősságú áramot mutat. Számítsa ki az  $R$  fogyasztó ellenállását.



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

**(15 pont)**

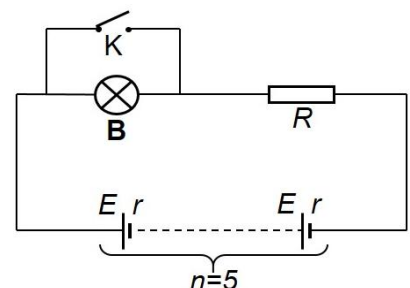
A mellékelt ábrán az elektromos áramkört  $n = 5$  azonos, sorosan kapcsolt áramforrás táplálja. Mindegyik áramforrás elektromotoros feszültsége  $E = 20 \text{ V}$  és belső ellenállása  $r = 4 \Omega$ . Az áramkörbe kapcsolt (B) égő névleges feszültsége  $U_n = 50 \text{ V}$  és névleges teljesítménye  $P_n = 25 \text{ W}$ . A (K) kapcsoló nyitva van és az égő névleges értékein működik. Határozza meg:

a. az égő ellenállását amikor névleges értékein működik;

b. a sorosan kapcsolt áramforrások által szolgáltatott összteljesítményt;

c.  $R$  ellenállás által elhasznált energiát 10 perc alatt;

d. A (K) kapcsoló zárása után, az áramforrásteleptől a külső áramkör felé történő energiaátadás hatásfokát.



**Examenul național de bacalaureat 2024**

**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. OPTICA**

**Simulare**

A fényssebesség légüres térben  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s, Planck állandó  $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$  J · s.

**I. Az 1-5-ös kérdésekre írja a válaszlapra a helyes válasz betűjelét**

**(15 pont)**

1. Egy fénysugár két átlátszó, homogén közegnek határfelületére ér, melyek törésmutatója  $n_1$  és  $n_2$  ( $n_2 > n_1$ ). A fénysugár  $n_1$  törésmutatójú közegből ered  $i$  beesési szöggel. A helyes kijelentés:

- a. a megtört sugár merőleges a két közeg határfelületére
- b. a törési szög kisebb mint a beesési szög
- c. a törési szög nagyobb mint a beesési szög
- d. a megtört sugár párhuzamos a két közeg határfelületével.

**(3p)**

2. Vonalas fényes tárgy merőlegesen van elhelyezve egy vékonylencse optikai főtengelyére. A vonalas nagyítás  $\beta$ , a tárgy  $x_1$  távolságra van a lencsétől. A lencse fókusztávolságát megadó összefüggés:

- a.  $f = \beta x_1 \cdot (1 - \beta)^{-1}$
- b.  $f = \beta x_1 \cdot (1 + \beta)$
- c.  $f = x_1 \cdot (1 - \beta)$
- d.  $f = x_1 \cdot (1 + \beta)^{-1}$

**(3p)**

3. A  $c/\nu$  arány a fény légüres térbeli terjedési sebességének és a frekvenciájának aránya. Az S.I rendszerben az arány mértékegysége:

- a. s
- b. m
- c. J · s
- d.  $s^{-1}$

**(3p)**

4. Egy fém felületére, amelynek  $L_{\text{ex}} = 6,0 \cdot 10^{-19}$  J értékű a kilépési munkája,  $\nu = 1,0 \cdot 10^{15}$  Hz frekvenciájú fénysugár esik. A kilépett legnagyobb sebességű fotoelektron mozgási energiája, megközelítőleg egyenlő:

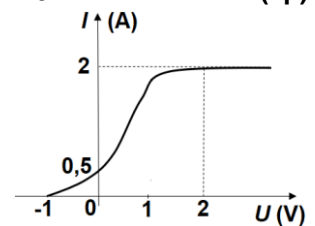
- a.  $6 \cdot 10^{19}$  J
- b.  $6 \cdot 10^{15}$  J
- c.  $0,6 \cdot 10^{-15}$  J
- d.  $0,6 \cdot 10^{-19}$  J

**(3p)**

5. A mellékelt ábrán látható a külső fényelektromos hatás tanulmányozására használt berendezés segítségével készült áramerősség – feszültség jelleggörbe.

A telítési áramerősség értéke:

- a. 2 A
- b. 1 A
- c. 0,5 A
- d. -1 A



**(3p)**

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

**(15 pont)**

Egy vonalas fényes tárgy merőlegesen van elhelyezve egy vékony gyűjtőlencse optikai főtengelyére, úgy, hogy az ernyőn a tárgy nagyított, éles képe jön létre. A lencse törőképesége  $C = \frac{20}{3} \text{ m}^{-1}$ , és a lencsétől a

kép helyzetéig a távolság 3-szor nagyobb mint a tárgy távolsága a lencsétől.

- a. Készítsen rajzot a lencse képalkotásáról.
- b. Számítsa ki a lencse fókusztávolságát.
- c. Határozza meg a tárgy távolságát a lencsétől.
- d. A kép magassága 6 cm. Számítsa ki a tárgy magasságát.

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

**(15 pont)**

Egy  $n_{\text{st}} \cong 1,41 (= \sqrt{2})$  törésmutatójú üvegből készült síkpárhuzamos lemez levegőben ( $n_a = 1$ ) található. Az

S pontba pontszerű fényforrást teszünk, ez minden irányba fényt bocsát ki. Egy monokromatikus fénysugár SI ráesik az üveg-levegő határfelületére  $i = 30^\circ$  beesési szöggel (amint az ábrán látható). A lemez vastagsága  $h = 1,5$  cm.

- a. Számítsa ki a fény terjedési sebességét az üvegben.
- b. Határozza meg a fénysugár törési szögét a lemez felső felületén.
- c. Számítsa ki a fény által megtett SI távolságot.
- d. Számítsa ki a lemez felső felületére eső fénysugár minimális beesési szögének értékét, úgy, hogy a fénysugár ne tudjon kilépni a lemezből a felső felületén.

