

**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 (alese de candidat) dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ. În situația în care candidatul **abordează subiecte din mai mult de două arii tematice**, vor fi luate în considerare **primele două arii tematice abordate de candidat**.

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

**A. MECHANICĂ**

**Varianta 3**

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

**I. Az 1-5 kérdések esetén írja a vizsgalapra a helyes válasz betűjelét.**

**(15 pont)**

1. A mechanikai teljesítmény mértékegysége Nemzetközi Mértérendszerben (S.I.):

- a. W                                      b. J                                      c. N · s                                      d.  $\frac{\text{N}}{\text{s}}$                                       **(3p)**

2. A pillanatnyi sebességvektor iránya minden esetben:

- a. merőleges a gyorsulás vektorra  
b. párhuzamos a gyorsulás vektorral  
c. merőleges a pályára  
d. a pálya érintője

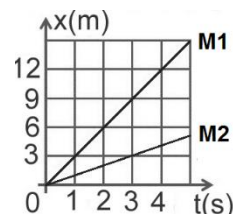
**(3p)**

3. Ha a fizikai mennyiségek jelölése megegyezik a tankönyvekben használt jelekkel, a középgyorsulás vektor a következő összefüggéssel fejezhető ki:

- a.  $\vec{a}_m = \Delta \vec{x} \cdot \Delta t$                       b.  $\vec{a}_m = \Delta \vec{v} \cdot \Delta t$                       c.  $\vec{a}_m = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$                       d.  $\vec{a}_m = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t}$                       **(3p)**

4. Két test ugyanabban az irányban mozog. A mellékelt grafikon a két test koordinátáinak változását adja meg az idő függvényében. A  $t = 3 \text{ s}$  pillanatban a két test közti távolság:

- a. 2 m  
b. 3 m  
c. 6 m  
d. 9 m



**(3p)**

5. Egy rugó rugalmassági állandója  $k = 50 \text{ N/m}$ . Annak az alakító erőnek a nagysága, amely  $\Delta \ell = 10 \text{ cm}$ -rel megnyújtva tartja a rugót:

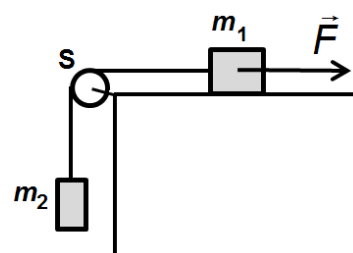
- a. 2,5 N                                      b. 5 N                                      c. 25 N                                      d. 50 N                                      **(3p)**

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

**(15 puncte)**

A mellékelt ábrán látható rendszer két,  $m_1 = 3,0 \text{ kg}$  és  $m_2 = 1,0 \text{ kg}$  tömegű testekből áll. A testeket a súrlódásmentes és tehetetlenségmentes S csigán átvett nyújthatatlan és elhanyagolható tömegű fonal köti össze. A két testből álló rendszer  $v = 0,20 \text{ m/s}$  állandó sebességgel mozog egy  $F = 20 \text{ N}$  nagyságú, vízszintes erő hatására, amint az a mellékelt ábrán is látható. A fonal elég hosszú ahhoz, hogy az  $m_2$  test mozgás során ne érje el a csigát.

- a. Ábrázolja a vizsgalapra az  $m_1$  tömegű testre ható erőket.  
b. Számítsa ki az  $m_1$  tömegű test által  $\Delta t = 5 \text{ s}$  alatt megtett utat.  
c. Határozza meg a testeket összekötő fonalban fellépő feszítő erő értékét.  
d. Számítsa ki a felület részéről az  $m_1$  tömegű testre ható merőleges nyomóerő értékét.



**(15 pont)**

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

Egy  $m = 2,0 \text{ kg}$  tömegű testet egy nagyon hosszú lejtő aljáról  $v_0 = 4,0 \text{ m/s}$  nagyságú, a lejtővel párhuzamos irányú kezdősebességgel ellökünk a lejtő csúcsa felé. A test a lejtőn  $h = 0,50 \text{ m}$  maximális magasságra emelkedik, majd visszacsúszik a lejtőn és  $v = 2,0 \text{ m/s}$  sebességgel ér vissza a lejtő aljába. A gravitációs helyzeti energiát a lejtő alján nullának tekintjük. Határozza meg:

- a. a test mozgási energiáját az indítás pillanatában;  
b. a test gravitációs helyzeti energiáját, amikor az  $h = 0,50 \text{ m}$  magasságban található.  
c. a súlyerő által végzett munkát, miközben a test  $h = 0,50 \text{ m}$  magasról lecsúszik a lejtő aljába;  
d. a súrlódási erő által végzett munkát az ellökés pillanatától a lejtő aljába való visszaérkezés pillanatáig.

**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 (alese de candidat) dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ. În situația în care candidatul **abordează subiecte din mai mult de două arii tematice**, vor fi luate în considerare **primele două arii tematice abordate de candidat**.

• Se acordă zece puncte din oficiu.

• Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

**B. A TERMODINAMIKA ELEMEI**

**Varianta 3**

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

állapotban az ideális gáz állapotváltozói között a következő összefüggés áll fenn:  $p \cdot V = \nu RT$ .

**I. Az 1-5 kérdések esetén írja a vizsgalapra a helyes válasz betűjelét.**

**(15 pont)**

1. Az Otto-motor működése esetén a sűrítés során az üzemanyag állapotváltozása tekinthető:

- a. izochorak      b. adiabatikusnak      c. izobárnak      d. izotermikusnak      **(3p)**

2. Ha a fizikai mennyiségek jelölése megegyezik a tankönyvekben használt jelekkel, a termodinamika első főtétele a következő alakban írható fel:

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

3. A fajhő mértékegysége Nemzetközi Mértérendszerben (S.I.):

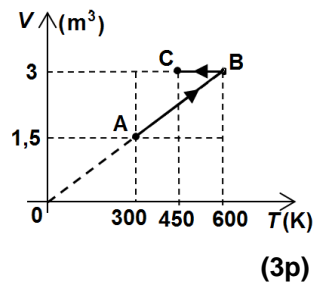
- a.  $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$       b.  $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1}$       c.  $\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$       d.  $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$       **(3p)**

4. A  $\nu = 1 \text{ mol}$  mennyiségű ideális gázt, amelynek állandó térfogaton vett mólhője  $C_v = 2R$ ,  $T_1 = 250 \text{ K}$  hőmérsékletéről  $T_2 = 750 \text{ K}$  hőmérsékletre melegítjük. A gáz belső energiájának változása:

- a. 4155 J      b. 8310 J      c. 12465 J      d. 16620 J      **(3p)**

5. Bizonyos mennyiségű ideális gáz az  $A \rightarrow B \rightarrow C$  állapotváltozáson megy keresztül, amelyet  $V - T$  állapotsíkban a mellékelt grafikon szemléltet. A gáz által elért maximális hőmérséklet értéke:

- a.  $T_{\max} = 150 \text{ K}$   
b.  $T_{\max} = 300 \text{ K}$   
c.  $T_{\max} = 450 \text{ K}$   
d.  $T_{\max} = 600 \text{ K}$



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

**(15 pont)**

Mindkét végén zárt, vízszintes helyzetű hengert egy vékony fal két egyenlő térfogatú térrészre oszt. A fal meggátolja a gáz egyik térrészből a másikba történő áramlását. A henger bal oldali részében  $\nu_1 = 3,0 \text{ mol}$  oxigén gáz van, amelynek móltömege  $\mu_1 = 32 \text{ g/mol}$ . A henger jobb oldali térrészeiben  $\nu_2 = 1,0 \text{ mol}$  mennyiségű,  $\mu_2 = 28 \text{ g/mol}$  móltömegű nitrogén gáz található  $p_2 = 8,31 \cdot 10^4 \text{ Pa}$  nyomáson. Mindkét gáz ideálisnak tekinthető, és mindkét gáz hőmérséklete  $T = 400 \text{ K}$ . Számítsa ki:

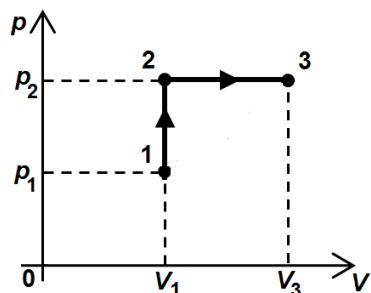
- a. a henger bal oldali térrészeiben található oxigén tömegét;  
b. a henger jobb oldali térrészeiben található nitrogén molekulák számát;  
c. a henger jobb oldali térrészeiben található nitrogén térfogatát;  
d. az oxigén gáz nyomását.

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

**(15 pont)**

A  $\nu = 1,0 \text{ mol}$  mennyiségű kétatomos ideális gáz, amelynek állandó térfogaton vett mólhője  $C_v = 2,5R$ , az  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$  állapotváltozásokon megy át, amelyet a  $p - V$  állapotsíkban a mellékelt grafikon szemléltet. Az 1-es állapotban a gáz hőmérséklete  $T_1 = 400 \text{ K}$ , a 2-es állapotban a gáz nyomása  $p_2 = 2p_1$ , a 3-as állapotban a gáz térfogata  $V_3 = 2V_1$ .

- a. Ábrázolja az  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$  folyamatot a  $V - T$  állapotsíkban.  
b. Számítsa ki a gáz belső energiáját a 2-es állapotban.  
c. Számítsa ki a gáz által a  $2 \rightarrow 3$  folyamat során felvett hőt.  
d. Számítsa ki a gáz és a környezete között az  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$  folyamat során 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 (alese de candidat) dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ. În situația în care candidatul **abordează subiecte din mai mult de două arii tematice**, vor fi luate în considerare **primele două arii tematice abordate de candidat**.

• Se acordă zece puncte din oficiu.

• Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

**C. AZ EGYENÁRAM ELŐÁLLÍTÁSA ÉS FELHASZNÁLÁSA**

**Varianta 3**

**(15 pont)**

**I. Írja a válaszlapra az 1-5 kérdésekre adott helyes válasz betűjelét.**

1. Egy vezető hőmérsékletének a növekedésével a fajlagos ellenállásának értéke:

- a. állandó marad      b. nő      c. csökken      d. nem változik      **(3p)**

2. Egy  $\rho$  fajlagos ellenállású,  $\ell$  hosszúságú és  $S$  keresztmetszetű vezető huzal ellenállásának kifejezése:

- a.  $R = \frac{\rho \ell}{S}$       b.  $R = \frac{\rho S}{\ell}$       c.  $R = \frac{\ell S}{\rho}$       d.  $R = \frac{S}{\rho \ell}$       **(3p)**

3. Az elektromos energia S.I. -ben megadott mértékegysége:

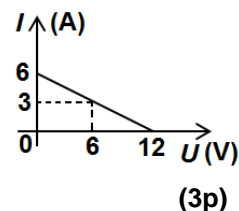
- a.  $\Omega$       b. W      c. J      d. A      **(3p)**

4. Egy  $R = 10 \Omega$  elektromos ellenállású fogyasztón áthaladó áramerősség értéke  $I = 2 \text{ A}$ . A fogyasztó sarkain az elektromos feszültség értéke:

- a.  $U = 2 \text{ V}$       b.  $U = 5 \text{ V}$       c.  $U = 10 \text{ V}$       d.  $U = 20 \text{ V}$       **(3p)**

5. Egy egyszerű áramkör alkotó részei egy áramforrás és egy változtatható ellenállású fogyasztó. A mellékelt grafikonon  $I = f(U)$ , az áramkörben mért áramerősség változása látható az áramforrás sarkain levő feszültség függvényében. Amikor az áramforrás sarkain mért feszültség értéke  $U = 6 \text{ V}$ , az áramerősség nagysága:

- a. 3 A      b. 4 A      c. 6 A      d. 12 A

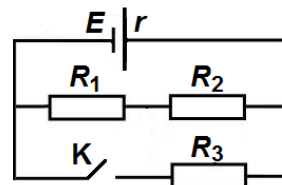


**II. Oldja meg a következő feladatot:**

**(15 pont)**

A mellékelt ábrán egy áramkör kapcsolási rajza látható. Az áramforrás elektromotoros feszültsége  $E = 240 \text{ V}$ , belső ellenállása  $r = 20 \Omega$  és két azonos, sorosan kapcsolt elemből áll. A fogyasztók elektromos ellenállásai  $R_1 = 20 \Omega$ ,  $R_2 = 40 \Omega$ ,  $R_3 = 30 \Omega$ . Határozza meg:

- a. az egyik elem  $E_0$  elektromotoros feszültségét;  
b. az áramforráson áthaladó áramerősség értékét abban az esetben, amikor a  $K$  kapcsoló nyitott;  
c. a külső áramkör eredő ellenállását abban az esetben, amikor a  $K$  kapcsoló zárva van;  
d. az áramforrás sarkaira párhuzamosan kapcsolt ideális voltmérő ( $R_v \rightarrow \infty$ ) által mutatott értéket, ha a  $K$  kapcsoló zárva van.



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

**(15 pont)**

Két azonos égőt, amelyek névleges értékei  $U_b = 12 \text{ V}$  és  $I_b = 1 \text{ A}$ , párhuzamosan kapcsolunk egy  $E = 15 \text{ V}$  elektromotoros feszültségű és nullától különböző belső ellenállású áramforrás sarkaira. Az égők névleges értékeken működnek. Minden összekötő huzal elektromos ellenállása elhanyagolható.

- a. Rajzolja le az áramkör kapcsolási rajzát.  
b. Számítsa ki egyetlen égő elektromos teljesítményét.  
c. Számítsa ki a két égő által egy óra alatt elhasznált teljes energiát.  
d. Számítsa ki az energiaátvitel hatásfokát az áramforrástól a külső áramkör felé.

**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 (alese de candidat) dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ. În situația în care candidatul **abordează subiecte din mai mult de două arii tematice**, vor fi luate în considerare **primele două arii tematice abordate de candidat**.

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

**D. OPTICA**

**Varianta 3**

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

**I. Írja a válaszlapra az 1-5 kérdésekre adott helyes válasz betűjelét.**

**(15 pont)**

1. Egy foton energiájának mértékegysége a Nemzetközi Mértérendszerben a következő:

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

2. Egy valós tárgy síktükör által alkotott képe:

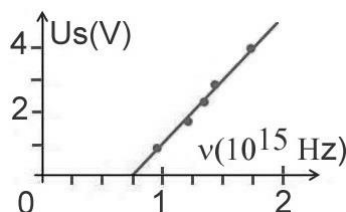
- a. valós és egyenes állású                      b. valós és fordított állású                      c. látszólagos és egyenes állású  
d. látszólagos és fordított állású                      **(3p)**

3. Három foton energiái között a következő összefüggés létezik  $\varepsilon_1 > \varepsilon_2 > \varepsilon_3$ . A három foton frekvenciájára érvényes összefüggés:

- a.  $\nu_1 > \nu_2 > \nu_3$                       b.  $\nu_1 < \nu_2 < \nu_3$                       c.  $\nu_1 = \nu_2 = \nu_3$                       d.  $\nu_1 < \nu_2 > \nu_3$                       **(3p)**

4. A mellékelt ábrán látható grafikont a külső fényelektromos hatás kísérleti tanulmányozásánál kapták, és az elektronok zárófeszültségének változását ábrázolja a katódra eső monokromatikus sugárzás frekvenciájának függvényében. A katódra jellemző küszöbfrekvencia értéke:

- a.  $8,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$   
b.  $7,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$   
c.  $6,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$   
d.  $5,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$



**(3p)**

5. Egy fénysugár  $i = 45^\circ$  beesési szög alatt esik egy visszaverő felületre. A beeső és a visszavert sugár által alkotott szög mértéke:

- a.  $30^\circ$                       b.  $45^\circ$                       c.  $60^\circ$                       d.  $90^\circ$                       **(3p)**

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

**(15 pont)**

Az 1cm magasságú vonalas tárgyat egy vékony lencse optikai főtengelyére merőlegesen helyezünk, a lencsétől 30cm távolságra. A tárgyról alkotott tiszta kép a lencsétől 60cm-re található ernyőn látható.

- a. Rajzolja le a megadott esetben a lencse képalkotását.  
b. Számítsa ki a lencse fókusz távolságát.  
c. Határozza meg a tárgyról alkotott kép magasságát.  
d. Számítsa ki annak a centrált optikai rendszernek a törő képességét, amelyet két azonos, egyenként  $f = 20 \text{ cm}$  fókusz távolságú vékony lencse összeragasztásából kapunk.

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

**(15 pont)**

A mellékelt ábrán egy  $n = \sqrt{\frac{3}{2}} \approx 1,225$  törésmutatójú átlátszó anyagból készült kocka

alakú test keresztmetszete látható. A keresztmetszet párhuzamos a kocka egyik oldallapjával. Egy fénysugár levegőből érkező ( $n_{\text{levegő}} \approx 1$ ) az ábra síkjában halad és  $i_1 = 60^\circ$  beesési szög alatt esik a kocka felső lapjára. Határozza meg:

- a. a fény terjedési sebességét az adott átlátszó anyagban;  
b. a fénysugárnak a kockába való belépésére az  $r_1$  törési szög mértékét;  
c. a fénysugárnak a AB oldallapjánál való kilépésére mért  $i_2$  törési szög mértékét;  
d. a kockán áthaladó fénysugár eltérítési szögének mértékét (a kockába belépő és abból kilépő sugarak által alkotott szög mértéke).

