

**Examenul național de bacalaureat 2025**

**Proba E, d)**

**FIZICĂ**

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

• 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**

**Varianța 1**

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

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

1. Hooke törvénye értelmében, ha egy rugalmas szál alakváltozását létrehozó erőt megkétszerezzük, akkor a szál megnyúlása:

- a. azonos marad      b. kétszeresére nő      c. felére csökken      d. 4-szer nagyobb lesz      **(3p)**

2. A fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a tankönyvben használt jelölésekkel, a középgyorsulás vektort megadó kifejezés:

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

3. Egy anyagi pont  $v$  sebességét  $x$  koordinátája függvényében a  $v = \alpha \cdot x + \beta$  összefüggés adja meg, ahol  $\alpha$  és  $\beta$  két állandó. Az S.I. rendszerben  $\beta/\alpha$  arány mértékegysége:

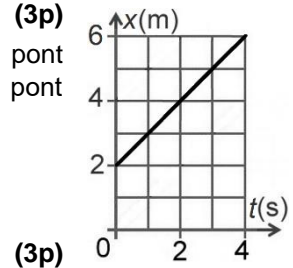
- a. m/s      b. s      c. m      d.  $\text{m/s}^2$       **(3p)**

4. Egy jármű motorja  $P = 25 \text{ kW}$  teljesítményt hoz létre. Abban a pillanatban, amikor a húzóerő értéke  $F = 1000 \text{ N}$ , a jármű sebessége:

- a.  $25 \text{ km/h}$       b.  $50 \text{ km/h}$       c.  $90 \text{ km/h}$       d.  $250 \text{ km/h}$       **(3p)**

5. Elhanyagolható méretű anyagi pont az  $Ox$  tengely mentén mozog. Az anyagi pont koordinátájának az idő szerinti változását a mellékelt grafikon adja meg. Az anyagi pont sebessége:

- a.  $1 \text{ m/s}$   
b.  $2 \text{ m/s}$   
c.  $4 \text{ m/s}$   
d.  $6 \text{ m/s}$

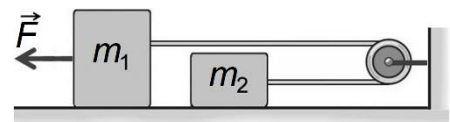


**II. Oldja meg az alábbi feladatot:**

**(15 pont)**

A mellékelt ábrán látható mechanikai rendszert két  $m_1 = 2 \text{ kg}$  és  $m_2 = 1 \text{ kg}$  tömegű test alkotja. A testeket egy tehetetlenség és súrlódás mentes csigán átvett elhanyagolható tömegű, nyújthatatlan szál köti össze. Az  $F = 8 \text{ N}$ , vízszintes erő hatására az  $m_1$  tömegű test állandó sebességgel halad. Az  $m_1$  tömegű test és a vízszintes felület között a csúszó súrlódási együttható  $\mu_1 = 0,1$ .

- a. Ábrázolja az  $m_1$  tömegű testre ható erőket.  
b. Számítsa ki a szálban fellépő feszítő erő értékét.  
c. Számítsa ki az  $m_2$  test és a vízszintes felület közötti csúszó súrlódási együttható értékét.  
d. Számítsa ki a csiga tengelyében fellépő visszaható erő értékét.

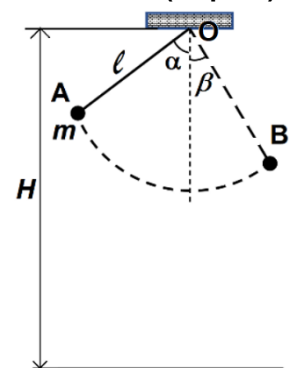


**III. Oldja meg az alábbi feladatot:**

**(15 pont)**

Egy  $m = 50 \text{ g}$  tömegű pontszerű testet felfüggesztünk egy  $\ell = 1,0 \text{ m}$  hosszúságú, elhanyagolható tömegű, nyújthatatlan szál végére. A szál másik végét a talaj felszínétől  $H = 3,8 \text{ m}$  magasságban található O pontban rögzítjük. A testet az A pontból, ahol a kifeszített szál  $\alpha \approx 53^\circ$  ( $\sin \alpha = 0,8$ ) szöget zár be a függőlegessel, amint az ábrán látható, nyugalmi állapotból szabadon engedjük. Amikor a test a B pontba ér, ahol a szál a függőlegessel  $\beta \approx 37^\circ$  ( $\sin \beta = 0,6$ ) szöget zár be, elszakad, és a test mozgása addig tart, amíg leesik a talaj vízszintes felületére. Elhanyagoljuk a súrlódást és a kölcsönhatást a levegővel, a helyzeti energiát pedig nullának tekintjük a talaj szintjén. Számítsa ki:

- a. a test mechanikai energiáját az A pontban;  
b. a súlyerő által végzett mechanikai munkát a test mozgása során A pontból B pontba;  
c. a test sebességének értékét, amikor átmegy a B ponton;  
d. a test mechanikai impulzusát a talaj elérésének pillanata előtt.



**Examenul național de bacalaureat 2025**

**Proba E, d)**

**FIZICĂ**

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

• 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. TERMODINAMIKĂ ELEMEN**

**Variantă 1**

Adott az Avogadro szám  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ , az egyetemes gáz állandó  $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ . Az ideális gáz állapothatározói között ismert a  $p \cdot V = \nu RT$  összefüggés.

**I. Az 1-5 kérdésekre írja a válaszlapra a helyes válasznak megfelelő betűjelet.**

**(15 pont)**

1. Egy test által felvett hő és hőmérséklet változásának arányát megadó fizikai mennyiség:

a. mólhő                      b. fajhő                      c. hőkapacitás                      d. fűtőérték                      **(3p)**

2. A fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a tankönyvben használt jelölésekkel, a Carnot körfolyamat hatásfokát megadó összefüggés:

a.  $\eta = \frac{T_{meleg}}{T_{hideg}}$                       b.  $\eta = \frac{T_{hideg}}{T_{meleg}}$                       c.  $\eta = 1 - \frac{T_{meleg}}{T_{hideg}}$                       d.  $\eta = 1 - \frac{T_{hideg}}{T_{meleg}}$                       **(3p)**

3. A fajhő mértékegysége az S.I. rendszerben:

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

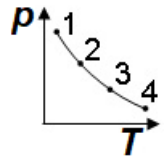
4. Egy állandó mennyiségű ideális gáz az  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$  termodinamikai folyamatban vesz részt. A mellékelt ábra nyomás - hőmérséklet koordináta szerint adja meg a folyamatot. A termodinamikai folyamat során a gáz által elfoglalt minimális térfogatnak megfelelő állapot:

a. 1

b. 2

c. 3

d. 4



**(3p)**

5. Adiabatikusan szigetelt edényben összevegyítenek  $m_1 = 2 \text{ kg}$  tömegű,  $t_1 = 80^\circ\text{C}$  hőmérsékleten található vizet egy  $m_2 = 3 \text{ kg}$  tömegű,  $t_2 = 10^\circ\text{C}$  hőmérsékleten található vízzel. A keverék hőmérséklete a termikus egyensúly elérése után:

a.  $35^\circ\text{C}$                       b.  $38^\circ\text{C}$                       c.  $45^\circ\text{C}$                       d.  $48^\circ\text{C}$                       **(3p)**

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

**(15 pont)**

Egy dugattyúval elzárt hengerben  $\nu_1 = 2,0 \text{ mol}$  ( $\mu_1 = 32 \text{ g/mol}$ ,  $C_{\nu_1} = 2,5R$ ) oxigén van  $T = 300 \text{ K}$  hőmérsékleten és  $p = 1,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  nyomáson. Később a henger belsejébe beviszünk lassan egy adott mennyiségű héliumot ( $\mu_2 = 4,0 \text{ g/mol}$ ,  $C_{\nu_2} = 1,5R$ ),  $T = 300 \text{ K}$  hőmérsékleten addig, amíg a keverék által elfoglalt teljes térfogat kétszeresére nő. A folyamat során a dugattyú mozgásával a keverék nyomása  $p = 1,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  állandó marad,  $T = 300 \text{ K}$  hőmérsékleten. Az oxigén és a hélium ideális gáznak tekintett. Számítsa ki:

a. az oxigén tömegét a hengerben;

b. az oxigén sűrűségét a hengerben a hélium bevitele előtt;

c. a hengerbe utólagosan bevitt hélium mennyiségét;

d. a keverék belső energiáját a hengerben a hélium bevitele után.

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

**(15 pont)**

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

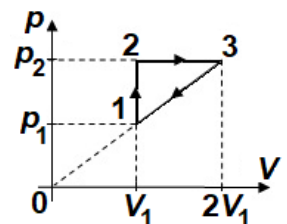
térfogaton  $C_V = 1,5R$ , az  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$  körfolyamatot végzi, amint a mellékelt grafikon nyomás - térfogat koordináták szerint ábrázolja. Az 1 állapotban a gáz hőmérsékletének értéke  $T_1 = 300 \text{ K}$ . Számítsa ki:

a. a  $3 \rightarrow 1$  átalakulás során a gáz belső energiájának változását;

b. a körfolyamat során a gáz által külső környezetével cserélt teljes mechanikai munkát;

c. a gáz által leadott hőt a körfolyamat során;

d. ezen körfolyamat szerint működő hőerőgép hatásfokát.



**Examenul național de bacalaureat 2025**

**Proba E, d)**

**FIZICĂ**

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

• 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**

**Varianța 1**

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

1. A fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a tankönyvekben használt jelölésekkel, egy áramforrás által a külső áramkörben kifejtett maximális elektromos teljesítményt megadó összefüggés:

a.  $P_{\max} = \frac{E^2}{r}$       b.  $P_{\max} = \frac{E^2}{2r}$       c.  $P_{\max} = \frac{E^2}{3r}$       d.  $P_{\max} = \frac{E^2}{4r}$       (3p)

2. A fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a tankönyvekben használt jelölésekkel, egy fémvezető fajlagos ellenállásának hőmérséklettől való függését megadó összefüggés:

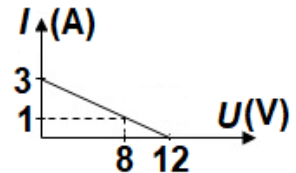
a.  $\rho = \rho_0(1 + \alpha t)$       b.  $\rho = \alpha(\rho_0 + t)$       c.  $\rho = \rho_0 \alpha t$       d.  $\rho_0 = \rho \alpha t$       (3p)

3. Az elektromos feszültség és az elektromos áramerősség szorzatával kifejezhető fizikai mennyiség mértékegysége:

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

4. Egy egyszerű áramkör egy áramforrásból és egy változtatható elektromos ellenállású fogyasztóból áll. A mellékelt grafikon megadja az áramkörön áthaladó elektromos áramerősség kapcsolófeszültségtől való függését,  $I = f(U)$ . Az áramforrás elektromotoros feszültségének és belső elektromos ellenállásának értékei:

a.  $E = 8V$  és  $r = 1\Omega$       b.  $E = 8V$  és  $r = 3\Omega$       c.  $E = 12V$  és  $r = 3\Omega$       d.  $E = 12V$  és  $r = 4\Omega$       (3p)



5. Egy egyszerű áramkör egy  $E = 9V$  elektromotoros feszültségű és  $r = 3\Omega$  belső elektromos ellenállású áramforrásból és  $R = 12\Omega$  elektromos ellenállású fogyasztóból áll. Az egyszerű elektromos áramkör hatásfokának értéke:

a. 25%      b. 40%      c. 80%      d. 100%      (3p)

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

**(15 pont)**

A mellékelt ábra egy elektromos áramkör kapcsolási rajzát adja meg, ahol az áramforrás elektromotoros feszültsége  $E = 12V$ , belső elektromos ellenállása  $r = 4\Omega$ . A fogyasztók elektromos ellenállásai  $R_1 = 12\Omega$  és  $R_2 = R_3 = 16\Omega$ , a voltmérő ideálisnak tekinthető ( $R_v \rightarrow \infty$ ).

- a. Számítsa ki a külső áramkör eredő elektromos ellenállását.  
b. Számítsa ki a kapcsolófeszültséget az áramforrás sarkain.  
c. Határozza meg az ideális voltmérő által jelzett elektromos feszültséget.  
d. Az ideális voltmérőt egy ideális ampermérőre cseréljük ki ( $R_A = 0\Omega$ ).

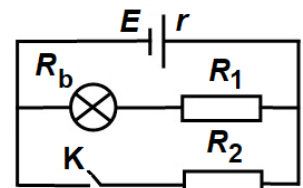
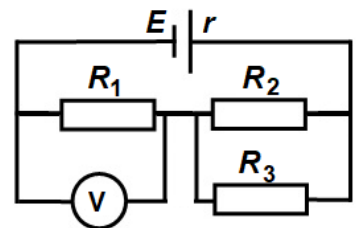
Határozza meg az ampermérő által jelzett értéket.

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

**(15 pont)**

A mellékelt ábra egy elektromos áramkör kapcsolási rajzát adja meg. Az áramforrás elektromotoros feszültsége  $E = 12V$ , belső elektromos ellenállása  $r = 4\Omega$ . Kezdetben a  $K$  kapcsoló nyitott, az égő pedig a névleges értékein működik,  $U_b = 9V$  és  $P_b = 4,5W$ .

- a. Számítsa ki az égő elektromos ellenállását.  
b. Számítsa ki az áramforrás által szolgáltatott teljes elektromos energiát tíz perc alatt.  
c. Számítsa ki az  $R_1$  elektromos ellenállás értékét.  
d. A  $K$  kapcsolót zárják, majd az  $E$  elektromotoros feszültségű áramforrást egy másik,  $E' = 17V$  elektromotoros feszültségű és  $r = 4\Omega$  belső elektromos ellenállású áramforrásra cserélik. Számítsa ki az  $R_2$  elektromos ellenállás értékét, ahhoz, hogy az égő a névleges értékein működjön.



**Examenul național de bacalaureat 2025**

**Proba E, d)**

**FIZICĂ**

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

• 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 1**

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

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

1. Egy fénysugár síktükörről verődik vissza. A visszaverődött sugár merőleges a beeső sugárra. A beesési szög mértéke:

- a.  $0^\circ$                       b.  $30^\circ$                       c.  $45^\circ$                       d.  $90^\circ$                       (3p)

2. Az alábbi összefüggésekben az  $\varepsilon$  egy  $\nu$  frekvenciájú sugárzás fotonjának energiája, a  $c$  pedig a fény sebessége légüres térben. Az az összefüggés, amely egy egyetemes állandót fejez ki:

- a.  $\varepsilon / \nu$                       b.  $\varepsilon \cdot \nu$                       c.  $\varepsilon / c^2$                       d.  $c / \nu$                       (3p)

3. A következő mennyiségpárok közül az S.I. - ben **különböző** mértékegységekkel rendelkezik:

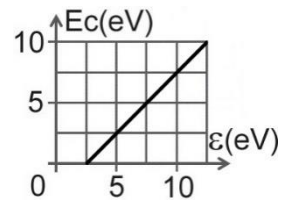
- a. a fókusz távolság és a hullámhossz  
b. a mozgási energia és a kilépési munka  
c. a beesési szög és a törési szög  
d. a fény frekvenciája és a lencse törőképessége                      (3p)

4. Egy  $\lambda = 600 \text{ nm}$  hullámhosszú sugárzás fotonjai légüres térben terjednek. A nyaláb egyetlen fotonjának, eV - ban ( $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ ) kifejezett értéke megközelítőleg:

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

5. A mellékelt grafikon megadja, a külső fényelektromos hatást tanulmányozó kísérlet során kapott adatok alapján, a kibocsátott fotoelektronok maximális mozgási energiáját a fotokatódra eső fotonok energiája függvényében. Ha a katódra eső fotonok energiája 15 eV, a kibocsátott fotoelektronok maximális mozgási energiájának értéke:

- a. 7,5 eV  
b. 10 eV  
c. 12,5 eV  
d. 15 eV



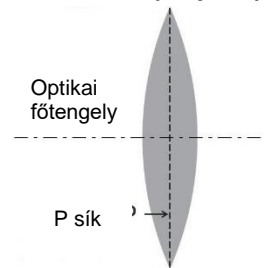
(3p)

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

(15 pont)

Egy 10 mm magas, vonalas tárgyat merőlegesen helyeznek egy szimmetrikus, kétszeresen domború vékonylencse optikai főtengelyére, melynek fókusz távolsága  $f = 20 \text{ cm}$ . A tárgy és képe egyenlő távolságokra található a lencséhez képest, annak egyik és másik oldalán.

- a. Határozza meg a tárgy és a lencse közötti távolságot.  
b. Számítsa ki a kép nagyságát.  
c. Szerkessze meg a lencse által alkotott képet a megadott esetben.  
d. A lencsét az optikai főtengelyre merőleges P szimmetria-sík mentén elvágják (úgy, amint a mellékelt ábrán látható). Ezáltal két, azonos sík-domború lencse keletkezik, melyek mindegyikének törőképessége  $C'$ . Határozza meg a  $C'$  törőképesség értékét.



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

(15 pont)

Egy levegőben, ( $n_{\text{levegő}} = 1$ ), elhelyezett Young berendezés rései közötti távolság  $2\ell = 0,9 \text{ mm}$ , a rések síkja és az interferenciakép megfigyelésére szolgáló ernyő közötti távolság  $D = 2,25 \text{ m}$ . Az eszköz szimmetria-tengelyére egy  $\nu = 5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$  frekvenciájú, monokromatikus sugarakat kibocsátó fényforrást helyeznek.

- a. Számítsa ki a forrás által kibocsátott sugarak hullámhosszát.  
b. Határozza meg az ernyőn megfigyelhető interferenciakép sávközét.  
c. Az ernyőt eltávolítják a rések síkjához képest  $\Delta D = 0,75 \text{ m}$ -rel, a berendezés szimmetria – tengelye irányában. Számítsa ki mekkora távolságon tolódott el az ernyőn a  $k = 3$  rendű maximum.  
d. Miután az ernyőt a c. pontnál megadott helyzetbe hozták, az egész berendezést egy homogén, átlátszó folyadékba helyezik. Azt tapasztalják, hogy a harmadrendű,  $k = 3$ , maximum visszakerül arra a helyre, ahol az ernyő elmozdítása előtt volt. Határozza meg a folyadék törésmutatóját.