

**Examenul național de bacalaureat 2021**

**Proba E, d)**

**FIZICĂ**

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

- 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. MECHANICA**

**Testul 4**

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

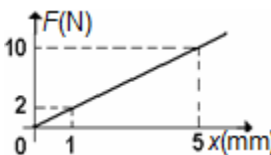
**I. Írja le a válaszlapra az 1-5 kérdésekre adott helyes válaszoknak megfelelő betűjelet! (15 pont)**

1. Egy megfeszített szálban megjelenő feszültség mértékegysége:

- a.  $\text{m} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-3}$       b.  $\text{m}^{-1} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$       c.  $\text{m} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$       d.  $\text{m}^{-2} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^2$       (3p)

2. Egy rugó szabad végére ható alakító erő változását a rugó megnyúlásának függvényében a mellékelt grafikon ábrázolja. Az alakító erő által végzett munka, miközben a rugó 1 mm-ről 5 mm-re nyúlik:

- a. 24 mJ      b. 48 mJ      c. 24 J      d. 48 J      (3p)



3. Egy  $m = 80 \text{ kg}$  tömegű tanuló olyan liftben áll, amely  $a = 2 \text{ m/s}^2$  gyorsulással emelkedik felfele. A tanuló által a lift padlójára ható nyomóerő értéke:

- a. 1600 N      b. 960 N      c. 800 N      d. 640 N      (3p)

4. Egy húzóerő egy testet a gravitációs térben két különböző magasságban található pont között mozdit el. A gravitációs helyzeti energia változása egyenlő:

- a. a testre ható eredő erő munkájával  
b. nullával, ha a rendszer elszigetelt  
c. a súlyerő által végzett munkával, ellentétes előjellel véve  
d. a húzóerő által végzett munkával, ellentétes előjellel véve      (3p)

5. Két, egyenként  $m$  tömegű, egyforma test azonos irányban, ugyanolyan irányítással, azonos nagyságú  $v$  sebességgel mozog. A két testből álló rendszer eredő impulzusának (lendületének) nagysága:

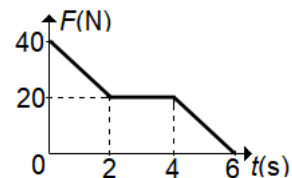
- a. 0      b.  $mv$       c.  $mv\sqrt{2}$       d.  $2mv$       (3p)

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

**(15 pont)**

Egy  $m = 10 \text{ kg}$  tömegű test vízszintes síkon egyenes vonalú mozgást végez egy olyan vízszintes irányú változó húzóerő hatására, amelynek időtől való függését a mellékelt grafikon szemlélteti. A csúszó súrlódási együttható a test és a felület között állandó,  $\mu = 0,2$ . A test sebessége a  $t_1 = 2 \text{ s}$  pillanatban  $v_1 = 2 \text{ m/s}$ .

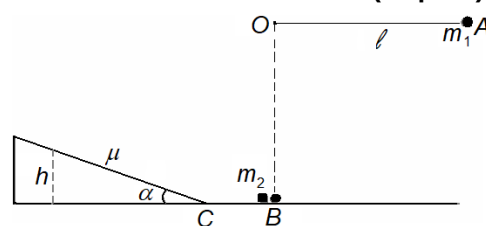
- a. Ábrázolja a mozgásban lévő testre ható erőket!  
b. Határozza meg a test gyorsulását a  $t_1 = 2 \text{ s}$  pillanatban!  
c. Határozza meg a test által a 2. és 4. szekundum között megtett utat!  
d. Határozza meg a test sebességét a  $t_0 = 0 \text{ s}$  pillanatban!



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

**(15 pont)**

Egy  $m_1 = 100 \text{ g}$  tömegű testet egy  $\ell = 0,8 \text{ m}$  hosszú és elhanyagolható tömegű, O pontban rögzített, vízszintes helyzetű fonal végére kötünk, amint az a mellékelt ábrán is látható. A testet elengedjük. Egy másik,  $m_2 = 400 \text{ g}$  tömegű testet is szabadon engedünk egy  $\alpha = 30^\circ$ -os hajlásszögű lejtőn,  $h$  magasságból. A két test egyszerre érkezik a B pontba, és ütközés után mindkettő megáll. A lejtő, és az  $m_2$  tömegű test közti csúszó súrlódási



együttható  $\mu = 0,29 (\approx \sqrt{3}/6)$ , a  $CB$  szakaszon pedig nincs súrlódás. A testnek a lejtőről a vízszintes szakaszra való áttérése zökkenőmentesen, a sebesség nagyságának megváltozása nélkül történik. Határozza meg:

- a. az  $m_1$  tömegű test súlya által végzett munkát, miközben az A-ból B-be mozdul el;  
b. az  $m_1$  tömegű test sebességét a B pontban, közvetlenül a második testtel való ütközése előtt;  
c. az  $m_2$  test mozgási energiáját a B pontban, közvetlenül az első testtel való ütközése előtt;  
d. azt  $h$  magasságot, ahonnan lecsúszott a második test!

**Examenul național de bacalaureat 2021**

**Proba E, d)**

**FIZICĂ**

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

- 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**

Testul 4

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

ideális gáz állapotváltozói között érvényes a következő összefüggés:  $p \cdot V = \nu RT$ .

**I. Írja le a válaszlapra az 1-5 kérdésekre adott helyes válaszoknak megfelelő betűjelet! (15 pont)**

1. Egy bizonyos körfolyamat szerint működő hőerőgép hőt vesz fel a  $T_1$  hőmérsékletű meleg forrástól és hőt ad le a  $T_2$  hőmérsékletű hideg forrásnak. A két hőmérséklet közti viszony:

- a.  $T_1 < T_2$                       b.  $T_1 \leq T_2$                       c.  $T_1 \geq T_2$                       d.  $T_1 > T_2$                       (3p)

2. A  $Q \cdot \Delta T^{-1}$  szorzattal értelmezett mennyiség mértékegysége Nemzetközi Mértérendszerben:

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

3. Egy kétatomos gáz molekuláinak  $f$ -ed része magas hőmérsékleten atomjaira bomlik. Felbomlás után az eredeti állapotban maradt molekulák száma és az összmolekulaszám (az egyatomos és kétatomos molekulák összege) aránya a gázelegyenletben:

- a.  $\frac{1-f}{1+f}$                       b.  $\frac{f}{1+f}$                       c.  $\frac{1-f}{1+2f}$                       d.  $\frac{f}{1+2f}$                       (3p)

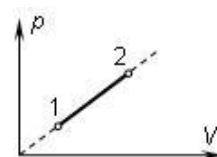
4. Az Avogadro szám megadja:

- a. egy kg anyagban lévő részecskék számát  
b. egy mol anyagban lévő részecskék számát  
c. egy  $\text{m}^3$  normál állapotban lévő gáz molekuláinak számát  
d. egy kg normál állapotban lévő gáz molekuláinak számát.

(3p)

5.  $1^\circ\text{C}$ -kal felmelegített 1 mol ideális gáz a mellékelt grafikonon szemléltetett  $p = aV$  törvény szerint végbemenő  $1 \rightarrow 2$  állapotváltozáson megy át. A gáz által végzett munka:

- a. 4,155 J  
b. 8,31 J  
c. 12,465 J  
d. 16,62 J.



(3p)

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

(15 pont)

Egy  $L = 15 \text{ m}$  hosszú, mindkét végén zárt vízszintes helyzetű hengert egy elhanyagolható vastagságú, sűrűdés nélkül mozgó, hőszigetelő dugattyú két egyenlő részre oszt. A henger két részében egyenlő tömegű, ideálisnak tekinthető neongáz ( $\mu_1 = 20 \text{ g/mol}$ ) illetve argon gáz ( $\mu_2 = 40 \text{ g/mol}$ ) található.

Határozza meg:

- a. egy neonmolekula tömegét;  
b. a neon  $T_1$  illetve az argon  $T_2$  hőmérsékleteinek arányát, ha a dugattyú egyensúlyban van a henger közepén;  
c. azt a távolságot, amelyen elmozdul a dugattyú, ha az argon hőmérséklete  $T_1$ -re változik, és a neon hőmérséklete változatlan marad;  
d. a gázkeverék móltömegét a dugattyú eltávolítása után!

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

(15 pont)

Bizonyos mennyiségű egyatomos ideális gáz ( $C_V = 15R$ ) A állapotból, amelyben nyomása  $p_A = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  és térfogata  $V_A = 2 \text{ L}$ , B állapotba, amelyben nyomása  $p_B = 10^5 \text{ Pa}$  és térfogata  $V_B = 3 \text{ L}$ , két különböző úton juthat el:

- az  $A \rightarrow 1$  izochor változást az  $1 \rightarrow B$  izobár változás követi
- az  $A \rightarrow 2$  izoterm változást, a  $2 \rightarrow B$  izochor változás követi

- a. Ábrázolja ugyanabban a  $p - V$  állapotsíkban az állapotváltozás-sorozat mindkét módját!  
b. Határozza meg, mennyi munkát cserél a környezettel a gáz az  $A \rightarrow 1 \rightarrow B$  állapotváltozás során!  
c. Határozza meg a leadott hőt az  $A \rightarrow 2 \rightarrow B$  állapotváltozás során!  
d. Határozza meg annak a hőerőgépnek a hatásfokát, amely az  $A \rightarrow 2 \rightarrow B \rightarrow 1 \rightarrow A$  körfolyamat szerint működne! Ismert:  $\ln 15 \approx 0,4$ .

**Examenul național de bacalaureat 2021**

**Proba E, d)**

**FIZICĂ**

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

- 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**

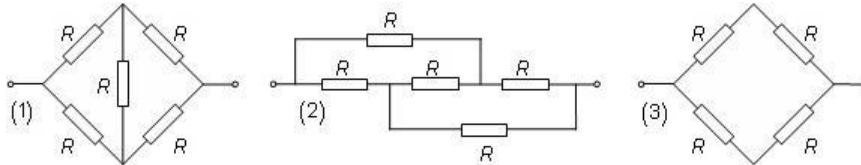
**Testul 4**

**I. Írja le a válaszlapra az 1-5 kérdésekre adott helyes válaszoknak megfelelő betűjelet! (15 pont)**

1. Két vezető szál, (1) és (2), ugyanabból az anyagból készült. Ha a szálak hosszai között  $\ell_1/\ell_2 = 2$ , és a keresztmetszetek átmérőjéi között  $d_1/d_2 = 2$  az arány, akkor a vezetők ellenállásai között az összefüggés:

- a.  $R_1 = 2R_2$                       b.  $R_2 = 2R_1$                       c.  $R_1 = 8R_2$                       d.  $R_2 = 8R_1$                       (3p)

2. Az (1), (2) és (3) kapcsolásokban minden ellenállás értéke  $R$ .



A kapcsolások  $R_1$ ,  $R_2$  și  $R_3$  eredő ellenállásai között az összefüggés:

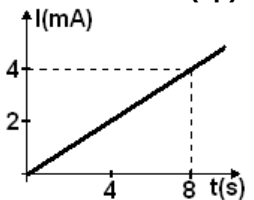
- a.  $R_1 = R_2 \neq R_3$                       b.  $R_1 \neq R_2 = R_3$                       c.  $R_1 \neq R_2 \neq R_3$                       d.  $R_1 = R_2 = R_3$                       (3p)

3. Egy áramforrás maximális teljesítményt ad át a külső áramkörnek. A teljesítménycsatlakozás hatásfoka:

- a. 100%                      b. 75%                      c. 50%                      d. 25%                      (3p)

4. Egy vezetőn áthaladó áram erősségét a mellékelt grafikon szemlélteti. A vezető keresztmetszetén áthaladó töltésmennyiség a  $t_1 = 0$  s és  $t_2 = 8$  s közti intervallumban:

- a. 8 mC  
b. 16 mC  
c. 32 mC  
d. 64 mC



(3p)

5. Egy  $I$  erősségű áram által átjárt  $R$  ellenállású fogyasztón  $\Delta t$  idő alatt felszabaduló hőmennyiség a következő alakban írható:

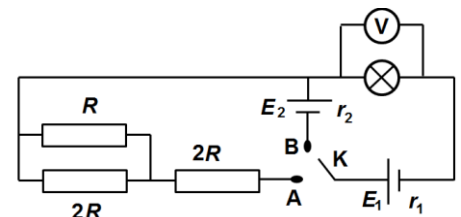
- a.  $R I \Delta t$                       b.  $R^2 I \Delta t$                       c.  $2 R I \Delta t$                       d.  $R I^2 \Delta t$                       (3p)

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

**(15 pont)**

A mellékelt ábrán ábrázolt áramkörben ismert:  $R = 6 \Omega$ ,  $R_B = 50 \Omega$ ,  $E_1 = 22$  V,  $E_2 = 9$  V,  $r_1 = 4 \Omega$ ,  $r_2 = 8 \Omega$ . Az izzó  $R_B$  ellenállása nem változik, a voltmérő ideális ( $R_V \rightarrow \infty$ ). Határozza meg:

- a. az elem külső áramkörének eredő ellenállását, amikor a kapcsoló az A ponthoz csatlakozik;  
b. az  $E_1$  áramforrás sarkain a feszültséget, amikor a kapcsoló az A ponthoz csatlakozik;  
c. az  $R$  ellenálláson áthaladó áram erősségét, amikor a kapcsoló az A ponthoz csatlakozik;  
d. a voltmérő által mutatott értéket, amikor a kapcsoló az B ponthoz csatlakozik.

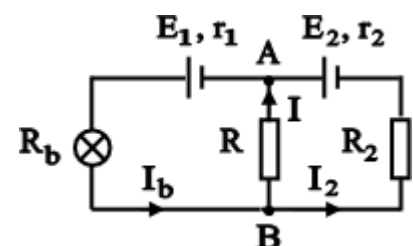


**III. Oldja meg a következő feladatot!**

**(15 pont)**

A mellékelt ábrán látható áramkörben az izzó a névleges,  $P_b = 40$  W teljesítményen üzemel, ellenállása  $R_b = 10 \Omega$ . Az  $E_1$  e.m.f.-ű áramforrás által felszabadított teljesítmény  $P_1 = 72$  W. Ismerve a két áramforrás belső ellenállását,  $r_1 = 2 \Omega$ ,  $r_2 = 3 \Omega$  valamint az ellenállások értékeit,  $R = 8 \Omega$  és  $R_2 = 45 \Omega$ , határozzák meg:

- a. az  $E_1$  elektromotoros feszültséget;  
b. az  $E_2$  e.m.f.-ű áramforráson áthaladó áram erősségét;  
c. az  $E_2$  elektromotoros feszültséget;  
d. az  $R_2$  fogyasztó ellenállásának értékét ahhoz, hogy az A és B pontok közé kötött  $R$  fogyasztó eltávolítása után, az izzó a  $P_b = 40$  W névleges teljesítményen működjön.



**Examenul național de bacalaureat 2021**

**Proba E, d)**

**FIZICĂ**

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

- 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**

**Testul 4**

A feny sebessége vákuumban  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s, a Planck állandó  $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$  J · s.

**I. Írja le a válaszlapra az 1-5 kérdésekre adott helyes válaszoknak megfelelő betűjelet! (15 pont)**

1. Egy szórólencse által egy valódi tárgyról alkotott kép:

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

2. Az 1. ábrán látható tárgyat egy síktükör felé fordítjuk. A tükörben látható kép:



Figura 1



a.



b.



c.



d.

(3p)

3. Egy levegőben ( $n_{\text{aer}} \approx 1$ ) lévő,  $n = 1,41 (\approx \sqrt{2})$  törésmutatójú anyagból készült síkpárhuzamos lemezre  $i = \pi/4$  beesési szögben fénysugár érkezik. A belépő és kilépő fénysugár közti szög:

- a. 0      b.  $\pi/6$       c.  $\pi/4$       d.  $\pi/3$  (3p)

4. Egy sugárzás hullámhossza légüres térben 600 nm. Frekvenciájának értéke:

- a.  $18 \cdot 10^{15}$  s      b.  $18 \cdot 10^{15}$  s<sup>-1</sup>      c.  $5 \cdot 10^{14}$  s<sup>-1</sup>      d.  $5 \cdot 10^{14}$  s (3p)

5. Egy  $\nu$  frekvenciájú monokromatikus sugárzás olyan katód felületére esik, amely esetében a kilépési munka  $L$ . A külső fényelektromos hatás miatt kilépő elektronok maximális mozgási energiája:

- a.  $h \cdot \nu - L$       b.  $h \cdot \nu + L$       c.  $L - h \cdot \nu$       d.  $(L + h \cdot \nu)/2$  (3p)

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

**(15 pont)**

Egy átlátszó üvegből készült síkdomború vékonylencsével egy, a főtengelyére elhelyezett vonalas tárgy képét ernyőre vetítjük. A lencse fókusz távolsága  $f = 14$  cm. A tárgyat a lencse elé, attól 18 cm-re helyezzük el, így az ernyőn éles kép keletkezik.

- a. Határozza meg a lencse törőképességét!  
b. Számítsa ki a lencse és az ernyő közti távolságot!  
c. Szerkessze meg a képet!  
d. Határozza meg a vonalas nagyítás értékét!

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

**(15 pont)**

Egy Young féle berendezés rései között a távolság  $a = 0,5$  mm, a rések síkja és az ernyő között pedig  $D = 2,5$  m.

- a. Egy  $\lambda = 400$  nm monokromatikus fényforrást használunk. Határozza meg a sávköz értékét!  
b. Az a. pont feltételei mellett számítsa ki a középső maximális erősítés és a negyedrendű világos interferencia csík közti távolságot.  
c. Az előző forrást egy olyannal cseréljük ki, amely egyidejűleg  $\lambda_1 = 480$  nm és  $\lambda_2 = 720$  nm hullámhosszúságú sugárzást bocsájt ki. Számítsa ki az  $\frac{i_2}{i_1}$  sávközarányt!  
d. A c. pont feltételei mellett határozza meg, hogy a középső maximális erősítéstől számítva még hol tevődnek egymásra először a két sugárzás világos interferencia csíkjai.