

**Examenul de bacalaureat național 2020**

**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 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

**A. MECHANIKA**

**3-as Teszt**

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

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

**(15 pont)**

1. Egy test azon tulajdonságát, amelyet tehetetlenségnek nevezünk, a következő fizikai mennyiség írja le:

- a. gyorsulás      b. erő      c. súly      d. tömeg **(3p)**

2. A helyzeti energia mértékegysége SI mértékegységrendszerben, alapegységekkel kifejezve a következő alakú:

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

3. Egy emelődaru az  $m$  tömegű testet  $h$  távolságon felemeli a függőleges irányban, majd vízszintesen  $d$  távolságon elmozdítja. A test súlya által végzett mechanikai munka matematikai összefüggése:

- a.  $L = mg(d - h)$       b.  $L = -mgh$       c.  $L = mgh$       d.  $L = mg(d + h)$  **(3p)**

4. Egy homogén, rugalmas fonál rugóállandója  $k = 600\text{ N/m}$ . A fonalból kivágunk, nyújtatlan állapotban egy darabot, amelynek hossza egyenlő a kezdeti hosszúság egyharmadával. Ennek a fonaldarabnak a rugóállandója:

- a.  $1800\text{ N/m}$       b.  $900\text{ N/m}$       c.  $400\text{ N/m}$       d.  $200\text{ N/m}$  **(3p)**

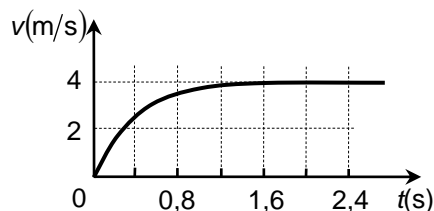
5. Egy testet,  $v_0 = 10\text{ m/s}$  kezdősebességgel, a talaj szintjéről függőlegesen feldobunk. Eltekintve a levegővel való súrlódástól, az indulási ponttól mért maximális magasság értéke, ameddig a test felér:

- a.  $0,5\text{ m}$       b.  $1\text{ m}$       c.  $5\text{ m}$       d.  $10\text{ m}$  **(3p)**

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

**(15 pont)**

Egy kísérletben egy test esését tanulmányozták a Föld gravitációs terében, nyugodt légköri viszonyok mellett (nincs légmozgás). Egy mozgásérzékelő által szolgáltatott adatok alapján a mellékelt grafikon kapható meg, amelyben a test sebességét ábrázolták az idő függvényében. Az adott függvény alakja csak úgy magyarázható, ha feltételezzük, hogy a testre ható légellenállási erő egyenesen arányos a sebességgel,  $(F_r^p = k \cdot v)$ . Határozzátok meg:



a. az esés során, a test által elért maximális  $v_{\max}$  sebességet;

b. a pillanatnyi gyorsulásvektor nagyságának legkisebb értékét az esés során;

c. a test gyorsulását abban a pillanatban, amikor az esés során a sebesség értéke  $v = \frac{v_{\max}}{2}$  lesz;

d. a közegellenállási erő által kifejtett teljesítményt az állandó sebességgel való esés során, ha a test tömege  $m = 10\text{ g}$ .

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

**(15 pont)**

Az egyik téli olimpia sportágban  $M = 20\text{ kg}$  tömegű köveket dobnak el a jégen, úgy, hogy ezek a jégre rajzolt, célnak nevezett pont közelében álljanak meg. Az eldobási pont és a célpont közti távolság  $D = 27\text{ m}$ .

Megállapítható, hogy amikor a követ  $v_0 = 3,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  kezdősebességgel dobják el, akkor a megállásig

$d = 25\text{ m}$  utat tesz meg. Elhanyagoljuk a kő méreteit és a súrlódási együtthatót állandónak tekintjük.

a. Ábrázoljátok a kőre ható erőket a jégen való csúszás során.

b. Határozzátok meg a súrlódási erő által végzett mechanikai munkát az eldobástól a kő megállásáig.

c. Számítsátok ki az eldobástól a kő megállásáig eltelt időt.

d. A szabályzat megengedi, hogy a jeget erőteljesen súrolva a mozgó kő előtt, növelni lehessen a megállásig megtett utat, a súrlódási együttható csökkentése által  $\mu_2 = 0,014$  értékig. Határozzátok meg azt a  $d_2$  távolságot, amelyen le kell csökkenteni a súrlódási együtthatót  $\mu_2$  értékre, ha azt akarjuk, hogy ugyanabból a pontból, ugyanakkora  $v_0$  kezdősebességgel eldobott kő a cél középpontjában álljon meg.

**Examenul de bacalaureat național 2020**

**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 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

**B. A TERMODINAMIKAI ELEMELI**

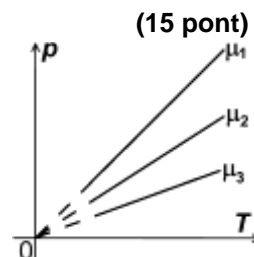
**3-as teszt**

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

paraméterei között, egy adott állapotban, a következő összefüggés létezik:  $p \cdot V = \nu RT$ .

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

1. A mellékelt ábrán, három azonos tömegű, de különböző anyagi minőségű gáz állapotváltozását ábrázolták  $p$ - $T$  koordinátákban, azonos térfogaton. A gázok móltömegei között a következő összefüggés igaz:



a.  $\mu_1 < \mu_2 < \mu_3$

b.  $\frac{1}{\mu_1} < \frac{1}{\mu_2} < \frac{1}{\mu_3}$

c.  $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$

d.  $\mu_1 = \mu_2 < \mu_3$

(3p)

2. A tankönyvekben használt jelöléseket alkalmazva, egy kétatomos ideális gáz által a környezetével cserélt mechanikai munkát, adiabatikus összenyomás során, a következő összefüggés adja meg:

a.  $L = -2,5 \cdot \nu R \Delta T$

b.  $L = \nu RT$

c.  $L = 1,5 \cdot \nu RT$

d.  $L = 2,5 \cdot \nu R \Delta T$

(3p)

3. Egy ideálisnak tekintett gáz állandó hőmérsékleten kitágul. Ebben a folyamatban a gáz nyomása:

a. állandó marad    b. nő    c. csökken    d. nem lehet megmondani, hogy változik

(3p)

4. Egy anyag fajhőjének S.I.-ben megadott mértékegysége:

a.  $\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$

b.  $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

c.  $\text{J} \cdot \text{kmol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

d.  $\text{J} \cdot \text{K}^{-2}$

(3p)

5. Ideálisnak tekintett, adott mennyiségű gáz móltömege  $16,62 \text{ g/mol}$ , nyomása  $p = 10^4 \text{ Pa}$  és hőmérséklete  $\theta = -23^\circ\text{C}$ . A gáz sűrűségének értéke:

a.  $40 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$

b.  $80 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$

c.  $4,0 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$

d.  $8,0 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$

(3p)

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

(15 pont)

Egy  $S = 100 \text{ cm}^2$  keresztmetszetű és  $\lambda = 1 \text{ m}$  hosszúságú hengert két részre osztunk egy vékony, hőszigetelt dugattyúval, amely súrlódásmentesen tud mozogni. A henger függőleges, a dugattyú pedig egyensúlyban van. Az 1-es térrészben  $m_1 = 8 \text{ g}$  tömegű oxigén ( $\mu_1 = 32 \text{ g/mol}$ ) van  $t_1 = 47^\circ\text{C}$  hőmérsékleten, 2-es térrészben pedig  $\nu_2 = 0,16 \text{ mol}$  mennyiségű argon ( $\mu_2 = 40 \text{ g/mol}$ ), amelynek hőmérséklete  $t_2 = 27^\circ\text{C}$ . A gázokat ideálisnak tekintjük. Határozzátok meg:

a. az oxigén és az argon által elfoglalt térfogatok arányát.

b. Az argon nyomásának értékét.

c. A henger függőleges, mint azt a mellékelt ábrán láthatjuk. Számoljátok ki a henger súlyát, ha az egyensúlyi állapotban az oxigén és az argon által elfoglalt térfogatok aránya 1,5. A gázok hőmérsékletei nem változnak.

d. Határozzuk meg a gázkeverék móltömegét, miután eltávolították a dugattyút a hengerből

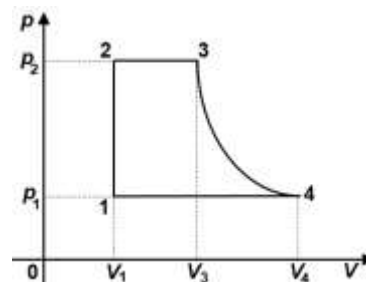
Ar
O <sub>2</sub>

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

(15 pont)

Egy többatomos ideális gáz ( $C_V = 3R$ ) az 1234-es termodinamikai körfolyamatot végzi, amely  $p$ - $V$  koordinátákban ábrázolva a mellékelt ábrán látható. A 3-4 átalakulás

adiabatikus, amelyre az állapotváltozás törvénye  $p \cdot V^\gamma = \text{const.}$ , ahol  $\gamma = \frac{C_p}{C_V}$ .



Ismertek:  $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$ ,  $V_1 = 0,5 \text{ L}$ ,  $V_3 = 3V_1$ ,  $V_4 = 6V_1$ . Adott, hogy  $2^{\frac{4}{3}} \cong 2,52$ .

Határozzátok meg:

a. a gáz belső energiájának a változását a 4-es és az 1-es állapotok között.

b. a gáz és a környezete között cserélt mechanikai munkát a 2-3 átalakulásra

c. egy körfolyamat során a gáz által kapott hő

d. annak a hőerőgépnél a hatásfokát, amely az adott körfolyamat szerint működne.

**Examenul de bacalaureat național 2020**

**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 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

**C. AZ EGYENÁRAM ELŐÁLLÍTÁSA ÉS FELHASZNÁLÁSA**

**3-as teszt**

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

**(15 pont)**

1. A fizika tankönyvekben használt mennyiségek és mértékegységek jelöléseit használva az

$\frac{U}{R} \cdot \Delta t$  mennyiség mértékegységét úgy írhatjuk fel, mint:

a.  $\frac{W}{V}$

b. W

c.  $\frac{J}{V}$

d. J

**(3p)**

2. Egy fémvezető fajlagos ellenállása  $0^\circ\text{C}$ -on  $\rho_0$ , hőfoktényezője pedig  $\alpha$ . A vezető fajlagos ellenállását  $t$  hőmérsékleten a következő összefüggés adja meg:

a.  $\rho = \rho_0(1 + \alpha t)^{-1}$

b.  $\rho = \rho_0 \alpha t$

c.  $\rho = \rho_0(1 - \alpha t)$

d.  $\rho = \rho_0(1 + \alpha t)$

**(3p)**

3. Az elektromos áram egyezményes iránya egyszerű elektromos áramkörben:

a. a „+” kapocstól a „-” fele van az áramforráson kívüli áramkörben

b. a „-” kapocstól a „+” fele van az áramforráson kívüli áramkörben

c. a „+” kapocstól a „-” fele van az áramforrás belsejében

d. megegyezik az elektronok mozgásirányával az áramkörben.

**(3p)**

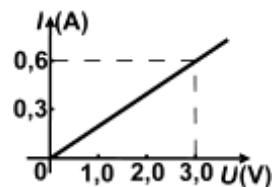
4. Egy  $\lambda = 50$  cm hosszúságú és  $d = 2$  mm átmérőjű grafit rudacska végeire elektromos feszültséget kapcsolunk. A mellékelt ábrán látható a rudacsán áthaladó áramerősség függése az alkalmazott elektromos feszültségtől. A grafit fajlagos ellenállásának megközelítő értéke:

a.  $1,6 \cdot 10^{-5} \Omega \cdot \text{m}$

b.  $3,1 \cdot 10^{-5} \Omega \cdot \text{m}$

c.  $1,3 \cdot 10^{-4} \Omega \cdot \text{m}$

d.  $3,1 \cdot 10^{-2} \Omega \cdot \text{m}$



**(3p)**

5. A mellékelt ábrán egy elektromos hálózat részlete látható. Az egyes vezetőkön áthaladó áramerősségek értékei  $I_1 = 1$  A,  $I_2 = 9$  A és  $I_4 = 6$  A. Az  $I_5$  -el jelölt áramerősség értéke:

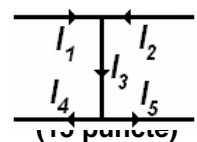
a. 1 A

b. 4 A

c. 9 A

d. 10 A

**(3p)**



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

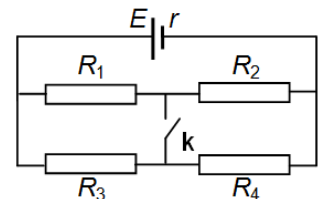
A mellékelt ábrán látható kapcsolási rajzon az áramkör elektromotoros feszültsége  $E = 100$  V és belső ellenállása  $r = 5,0 \Omega$ . A négy ellenállás értéke rendre  $R_1 = 60 \Omega$ ,  $R_2 = 30 \Omega$ ,  $R_3 = 30 \Omega$ ,  $R_4 = 60 \Omega$ . Határozzátok meg:

a. a négy ellenállás eredőjének értékét, amikor a k kapcsoló nyitva van;

b. az  $R_1$  ellenálláson áthaladó áramerősség értékét, amikor a k kapcsoló nyitva van;

c. az áramforrás belső ellenállásán a feszültségesést, amikor a kapcsoló zárva van;

d. a maximális teljesítményt, amelyet az áramforrás a külső áramkörbe átadhat egy megfelelően megválasztott ellenállás esetében.



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

A mellékelt kapcsolási rajzon az áramforrás elektromotoros feszültsége  $E = 12$  V és belső ellenállása  $r = 1,5 \Omega$ . Az áramkörben levő égő foglalatára a következő értékeket írták 9 W; 6 V. Zárjuk a k kapcsolót és a reosztát ellenállását  $R_2 = 2 \Omega$  értékre állítjuk.

Ebben az esetben az égő a névleges értékeken működik. Határozzátok meg:

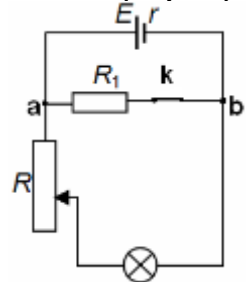
a. az a és b pontok közti feszültségesést;

b. az áramforrás által szolgáltatott energiát  $\Delta t = 1$  min idő alatt;

c. az  $R_1$  ellenállás értékét;

d. azt az  $R_{2x}$  értéket, amelyre be kell állítani a reosztát ellenállását, ahhoz, hogy az égő névleges értékein működjön, ha a k kapcsolót kinyitjuk.

**(15 pont)**



**Examenul de bacalaureat național 2020**

**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 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

**D. OPTICA**

**3-as test**

Ismerit: a fénny 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 írjátok a válaszlapra a helyes válasz betűjelét.**

**(15 pont)**

1. Egy  $\nu$  frekvenciájú sugárzás hatására, egy fotocella katódja  $E_c$  maximális mozgási energiájú elektronokat bocsát ki. Az elektronok katódból való kilépési munkájára igaz a következő összefüggés:

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

2. Egy lencse törőképesége  $C = 2,0 \text{ m}^{-1}$ . Ennek a lencsének a fókusz távolsága:

- a. 0,2 m      b. 25 cm      c. 50 cm      d. 200 cm      **(3p)**

3. Egy fényes pont látszólagos képe egy optikai rendszerben a következőképpen jön létre:

- a. az optikai rendszerből kilépő fénysugarak metszéspontjánál  
b. az optikai rendszerből kilépő fénysugarak meghosszabbításainak a metszéspontjában  
c. egy az optikai rendszerbe belépő fénysugár és egy másik ugyancsak belépő fénysugár meghosszabbításának a metszéspontjában  
d. az optikai rendszerbe belépő fénysugarak metszéspontjában      **(3p)**

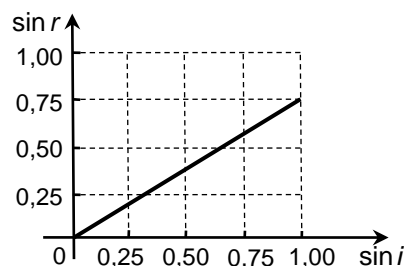
4. Két  $f_1 = 20 \text{ cm}$  és  $f_2 = 30 \text{ cm}$  fókusz távolságú lencse illesztett lencserendszert alkot. A rendszer eredő fókusz távolsága:

- a. 12 cm      b. 18 cm      c. 25 cm      d. 50 cm      **(3p)**

5. Egy kísérletben megméri a törési  $r$  szög értékét, amint egy lézersugár levegőből ( $n_{\text{levegő}} \approx 1$ ) egy folyadékba lép be az  $i$  beesési szög különböző értékeire. A kapott értékek segítségével a mellékelt ábrán látható grafikont kapjuk. A folyadék törésmutatójának hozzávetőleges értéke:

- a. 0,75  
b. 1,33  
c. 1,50  
d. 1,75

**(3p)**



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

**(15 pont)**

Egy tanuló egy vékony gyűjtőlencsét használ, hogy megkapja az ablak képét egy párhuzamos falon, amely a tanterem másik végében van. A tanuló azt tapasztalja, hogy a falon akkor alakul ki az ablak tiszta képe, amikor a lencsét a fallal párhuzamosan tartja, attól  $d = 8,0 \text{ cm}$  távolságra. Az ablak és a lencse közti távolság ebben az esetben  $D = 6,0 \text{ m}$ . Az ablak magassága  $H = 2,1 \text{ m}$ .

- a. Határozzátok meg a lencse fókusz távolságát.  
b. Számoljátok ki a lencse által az ablakról alkotott tiszta kép magasságát.  
c. Készítsetek egy rajzot, amelyben szerkesszétek meg az optikai tengelyre merőlegesen, a lencse előtt, kétszeres fókusz távolságban elhelyezett valós tárgy képét.  
d. Az adott lencsét, optikai padra helyezzük egy másik lencsével együtt, centrált optikai rendszert alkotva. Megállapítható, hogy egy a rendszerbe az optikai főtengellyel párhuzamosan belépő sugár ugyancsak párhuzamosan lép ki a rendszerből. Határozzuk meg a második lencse fókusz távolságát.

**III. Oldjátok meg a következő feladatot**

**(15 pont)**

Egy interferencia kísérletben Young féle interferencia berendezést használunk, amelyet monokromatikus,  $\lambda = 500 \text{ nm}$  hullámhosszú fénysugárral világítunk meg, amely a rendszer szimmetria tengelyén elhelyezett fényforrásból származik. A rések közti távolság  $2\lambda = 2 \text{ mm}$ , a rács és az ernyő közti távolság pedig  $D = 1 \text{ m}$ . Határozzátok meg:

- a. a használt sugárzás frekvenciáját;  
b. a sávközt;  
c. a  $k = 5$ -öd rendű interferencia maximumot alkotó fénysugarak optikai útkülönbségét;  
d. mekkora kell legyen a rések közti távolság, ahhoz, hogy az interferencia sávköz értéke változatlan maradjon, amikor a teljes berendezést  $n = \frac{4}{3}$  törésmutatójú közegbe merítjük.