

Examenul național de bacalaureat 2023

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. MECHANIKA

Varianta 7

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

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

(15 pont)

1. Egy test két pont közötti elmozdulása során, a súlya által végzett mechanikai munka, függ:

- a. a test sebességétől
- b. a pálya alakjától
- c. a test által megtett út hosszától
- d. a két pont közötti szintkülönbségtől

(3p)

2. Egy A, pontban található m tömegű anyagi pont, h magasságban van ahhoz a szinthez képest, ahol a gravitációs helyzeti energia értékét nullának tekintjük. A, pontban a test gravitációs helyzeti energiája:

- a. $-\frac{mgh}{2}$
- b. $\frac{mgh}{2}$
- c. mgh
- d. $-mgh$

(3p)

3. Ha a fizikai mennyiségek jelölései a tankönyvekben használtak, az impulzus mértékegysége S.I. rendszerben:

- a. $\text{kg} \cdot \text{s}$
- b. J
- c. W
- d. $\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$

(3p)

4. Egy rugalmas huzal hossza nem megnyújtott állapotban $\ell_0 = 20\text{cm}$, a rugalmassági állandója $k = 100\text{N/m}$.

A rugalmas huzal hosszának megkétszerezéséhez szükséges minimális mechanikai munka értéke:

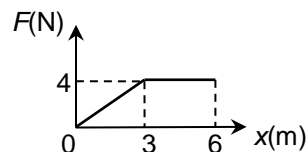
- a. 1J
- b. 2J
- c. 3J
- d. 4J

(3p)

5. Egy test az Ox tengely mentén mozog. A testre ható eredő erő megtartja irányát, de nagysága változik a test koordinátája szerint, ahol van az adott pillanatban, a mellékelt grafikon szerint. Az erő által végzett mechanikai munka a test mozgása során az origó és az $x = 6\text{m}$ koordinátájú pont között:

- a. 6J
- b. 12J
- c. 18J
- d. 24J

(3p)



(15 pont)

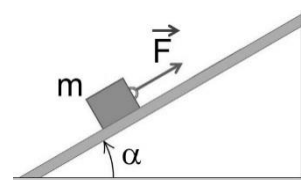
II. Oldja meg az alábbi feladatot:

Egy lejtőn, amely dőlési szöge $\alpha \cong 37^\circ$ ($\sin \alpha = 0,6$), $m = 2\text{kg}$ tömegű test

található. A testre a lejtővel párhuzamos \vec{F} erő hat az ábra szerint. Ha az erő nagysága $F = 20\text{N}$, a test állandó sebességgel emelkedik a lejtőn.

- a. Ábrázolja a lejtőn állandó sebességgel emelkedő testre ható összes erőt.
- b. Számítsa ki a test és a lejtő közötti csúszó súrlódási erő értékét.
- c. Határozza meg a test és a lejtő közötti csúszó súrlódási együtthatót.

d. Számítsa ki az \vec{F} erő nagyságát, amely hatására a test állandó sebességgel ereszkedik lefele a lejtőn.



(15 pont)

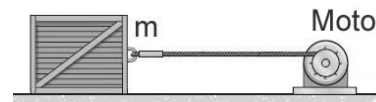
III. Oldja meg az alábbi feladatot:

Egy $m = 50\text{kg}$ tömegű láda elhanyagolható tömegű nyújthatatlan szál segítségével vízszintes felületen egy motor hatására mozog az ábra szerint. A csúszó súrlódási együttható a láda és a vízszintes felület között $\mu = 0,2$.

A láda $t_0 = 0\text{s}$ pillanatban kezdi a mozgását nyugalmi állapotból

($v_0 = 0\text{m/s}$). A ládának átadott gyorsulás állandó és az értéke $a = 0,2\text{m/s}^2$. Számítsa ki:

- a. a láda mozgási energiáját $t_1 = 8\text{s}$ pillanatban;
- b. a súrlódási erő által végzett mechanikai munka értékét $t_0 = 0\text{s}$ és $t_1 = 8\text{s}$ pillanatok között;
- c. a ládára ható feszültségi erő által végzett mechanikai munkát $t_0 = 0\text{s}$ és $t_1 = 8\text{s}$ pillanatok között;
- d. a motor teljesítményét $t_1 = 8\text{s}$ pillanatban.



Examenul național de bacalaureat 2023

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

Varianta 7

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

határozói között felírható összefüggés: $p \cdot V = \nu RT$.

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

(15 pont)

1. A $\Delta T = 20 \text{ K}$ hőmérsékletváltozás Celsiusban kifejezett értéke:

- a. -20°C b. 20°C c. $253,15^\circ\text{C}$ d. $293,13^\circ\text{C}$ **(3p)**

2. Ha a jelölések a fizika tankönyvekben használtak, akkor a Robert-Mayer összefüggés alakja:

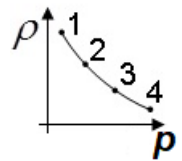
- a. $C_p = C_v + R$ b. $C_v = C_p + R$ c. $C_v = R - C_p$ d. $C_p = 2R - C_v$ **(3p)**

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. $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ **(3p)**

4. Állandó mennyiségű ideális gáz az $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$ termodinamikai folyamatot végzi, ahol a gáz sűrűsége a nyomástól függ a mellékelt ábrán megjelöltek szerint. A termodinamikai folyamat során az állapot, ahol a gáz eléri maximális hőmérsékletét:

- a. 1
b. 2
c. 3
d. 4



(3p)

5. Egy Carnot ciklus két szélső hőmérséklete $T_{\text{hideg}} = 300 \text{ K}$ és $T_{\text{meleg}} = 400 \text{ K}$ és a gáz a meleg hőforrástól $Q_p = 400 \text{ J}$ hőt vesz fel. Egy ciklus során a gáz által a hideg hőforrásnak leadott hő:

- a. $Q_c = -400 \text{ J}$ b. $Q_c = -300 \text{ J}$ c. $Q_c = 400 \text{ J}$ d. $Q_c = 700 \text{ J}$ **(3p)**

II. Oldja meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

Mindkét végén zárt vízszintes henger hossza $2\ell = 50 \text{ cm}$, két egyenlő térfogatú részre osztja egy vékony hőszigetelt dugattyú. A dugattyú tökéletesen zár és súrlódás mentesen mozog. A henger mindegyik részében $\nu = 3 \text{ mol}$ oxigén van, a móltömege $\mu = 32 \text{ g/mol}$, a hőmérséklet $T = 300 \text{ K}$ és a nyomás $p = 1,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.
Úgy tekintse, hogy az oxigén ideális gázként viselkedik.

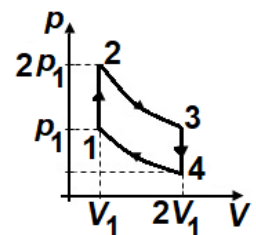
- a. Számítsa ki az oxigén össztömegét a hengerben.
b. Számítsa ki a henger egyik részében az oxigén sűrűségét.
c. A henger bal oldali részébe lassan $\Delta \nu = 1,5 \text{ mol}$ oxigént tesznek be azonos $T = 300 \text{ K}$ hőmérsékleten. Számítsa ki a dugattyú elmozdulását kezdeti állapotából az új egyensúlyi állapotáig. A folyamat során a hőmérséklet nem változik.
d. Számítsa ki az oxigén nyomását végső állapotban abban a részben, ahova betettek $\Delta \nu$ mennyiségű oxigént.

III. Oldja meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

Adott mennyiségű egyatomos ideális gáz izochor mólhője $C_v = 1,5R$, az $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$ nyomás-térfogat koordinátájú rendszerben megadott termodinamikai körfolyamatot végzi az ábra szerint. A $2 \rightarrow 3$ és $4 \rightarrow 1$ átalakulások során a gáz hőmérséklete állandó marad. A gáz nyomása 1 állapotban $p_1 = 1,25 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ és $V_1 = 4,8 \text{ L}$ a térfogata. Vegye figyelembe, hogy $\ln 2 \approx 0,7$.
Számítsa ki:

- a. a gáz belső energiájának változását az $1 \rightarrow 2$ folyamat során;
b. a gáz által végzett mechanikai munkát a $2 \rightarrow 3$ folyamat során;
c. a gáz által leadott hőt az $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$ körfolyamat során;
d. A megadott körfolyamat szerint működő hőerőgép hatásfokát.



Examenul național de bacalaureat 2023

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 ELEKTROMOS ÁRAM ELŐÁLLÍTÁSA ÉS FELHASZNÁLÁSA

Varianta 7

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

(15 pont)

1. Egy állandó feszültségű áramforrás sarkaira olyan ellenállást kapcsolunk, amelyet ℓ_1 hosszúságú és d_1 átmérőjű vezető huzalból készítették. Az ellenállást egy másikkal helyettesítik, amely ugyanolyan anyagból készült, hosszúsága ℓ_2 és átmérője d_2 . A helyettesítés eredményeként az elektromos áram erőssége az áramforráson:

- a. csökken, ha $\ell_2 < \ell_1$ és $d_2 = d_1$
- b. nő, ha $\ell_2 < \ell_1$ és $d_2 = d_1$
- c. csökken, ha $\ell_2 = \ell_1$ és $d_2 > d_1$
- d. nő, ha $\ell_2 = \ell_1$ és $d_2 < d_1$

(3p)

2. Egy televízió elektromos teljesítménye 125 W. A készülék naponta 8 órát működik. A televízió által 30 nap működés alatt elfogyasztott elektromos energia értéke:

- a. 125 kWh
- b. 25 kWh
- c. 30 kWh
- d. 35 kWh

(3p)

3. Egy áramkör három párhuzamosan kötött, azonos elektromos elemből áll, amelyeket egy fogyasztóhoz kapcsolunk. A fogyasztó ellenállása háromszor nagyobb, mint egyetlen elem belső ellenállása. Elhanyagolva az összekötő huzalok ellenállását, az így kialakított áramkör hatásfoka a következő:

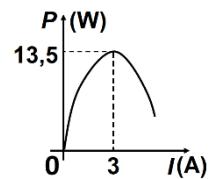
- a. 90%
- b. 75%
- c. 50%
- d. 25%

(3p)

4. Egy elektromos elem változtatható ellenállású fogyasztót táplál. A mellékelt grafikonon a fogyasztó által elhasznált teljesítményt ábrázolták az elemen áthaladó áramerősség függvényében. Az elem elektromotoros feszültségének értéke:

- a. 4,5 V
- b. 9 V
- c. 13,5 V
- d. 15 V

(3p)



5. Egy égő elektromos teljesítményének és az izzószál fajlagos ellenállása szorzatának SI-ben vett mértékegysége:

- a. $V \cdot m^{-1}$
- b. $V^2 \cdot m$
- c. $V^2 \cdot m^{-1}$
- d. $V \cdot m^2$

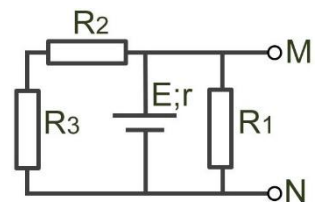
(3p)

II. Oldja meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán látható áramkörben az ellenállások értékei $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 15 \Omega$ és $R_3 = 25 \Omega$. Az áramkör M és N pontjai közé kapcsolt ideális voltmérő ($R_V \rightarrow \infty$) által mutatott érték $U_V = 8 V$. Ha a voltmérő helyére egy ideális ampermérőt ($R_A \cong 0 \Omega$) kapcsolunk, az általa mutatott áramerősség értéke $I_A = 9 A$. Határozza meg:

- a. az áramforrás külső áramkörének eredő elektromos ellenállását, amikor az M és N pontok közé a voltmérőt kapcsoljuk;
- b. az áramforráson áthaladó elektromos töltés nagyságát $\Delta t = 1$ perc idő alatt, amikor az M és N kapcsokra a voltmérőt kötjük;
- c. R_3 ellenállás sarkain az elektromos feszültséget, ha az M és N pontok közé a voltmérőt kapcsoljuk;
- d. az áramforrás r belső ellenállását.

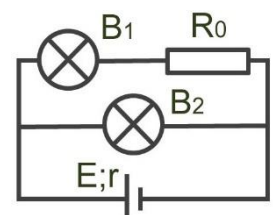


III. Oldja meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán látható elektromos áramkörben az égők a névleges értékeken működnek. A B_1 égő névleges teljesítménye $P_{n1} = 5 W$, névleges feszültsége pedig $U_{n1} = 10 V$, a B_2 égő névleges teljesítménye $P_{n2} = 12 W$, névleges feszültsége pedig $U_{n2} = 12 V$. Számolja ki:

- a. a két égő által elhasznált teljes energiát $\Delta t = 1$ min idő alatt;
- b. az áramforráson áthaladó áram erősségét;
- c. az R_0 elektromos ellenállás értékét;
- d. az energiaátadás hatásfokát az áramforrástól a külső áramkörbe, ha a belső ellenállás értéke $r = 2 \Omega$.



Examenul național de bacalaureat 2023

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

Varianta 7

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

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

(15 pont)

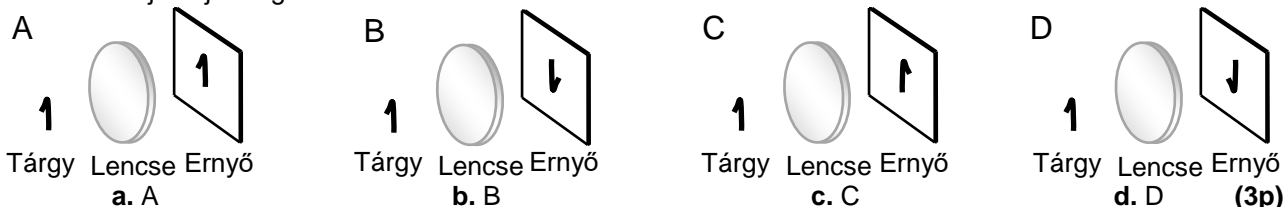
1. Egy foton energiájának mértékegysége S.I. rendszerben:

- a. Hz b. Hz · s c. m/s d. J **(3p)**

2. Egy fotocella katódjára eső sugarak fotoelektron kibocsájtást hoznak létre. Ha a katódra egységnyi idő alatt beeső fotonok száma csökken, a sugárzás frekvenciája pedig állandó marad, akkor:

- a. a katód által kibocsájtott fotoelektronok sebessége csökken
b. a fotoelektronok kilépési munkája nő
c. a zárófeszültség abszolút értéke nő
d. a katód által időegység alatt kibocsájtott fotoelektronok száma csökken **(3p)**

3. Az alábbi ábrán látható lapos tárgy és az ernyő párhuzamos síkban vannak. A gyűjtőlencse körülbelül a köztük levő távolság felénél van és a tárgyról tiszta képet alkot az ernyőn. A tárgy helyes képét az ernyőn a következő rajz adja meg:



4. Két azonos gyűjtőlencse afokális rendszert alkot. A lencsék közti távolság $d = 50$ cm. Egy lencse törőképesége:

- a. 1m^{-1} b. 2m^{-1} c. 3m^{-1} d. 4m^{-1} **(3p)**

5. Egy monokromatikus sugárzás, amelynek frekvenciája ν , egy fotocella katódjára esik és fotoelektromos hatást vált ki. A katódra jellemző kilépési munka L . A kilépő fotoelektronok maximális mozgási energiáját a következő kifejezés adja meg:

- a. $E_c = h \cdot \nu + L$ b. $E_c = L - h \cdot \nu$ c. $E_c = h \cdot \nu - L$ d. $E_c = \sqrt{\frac{L - h \cdot \nu}{2}}$ **(3p)**

II. Oldja meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

Egy vékony gyűjtőlencse fókustávolsága 10 cm. A lencse elé, az optikai tengelyre merőlegesen 4 cm magasságú, fényes, vonalas tárgyat helyeznek. A tárgy és a lencse közti távolság 30 cm. A lencse másik oldalán, merőlegesen az optikai tengelyre egy ernyő található, amelyen a tárgy éles képe látható.

- a. Számolja ki a távolságot a lencsétől az ernyőig.
b. Készítsen grafikus rajzot, amelyen látható a lencse képalkotása.
c. Számolja ki a kép magasságát az ernyőn.
d. Anélkül, hogy megváltoztatnánk a tárgy és a lencse helyzetét, illesztünk az első lencséhez egy azonos második lencsét, úgy, hogy centrált optikai rendszert alkossanak. Számolja ki a távolságot, amelyen el kell mozdítani az ernyőt, ahhoz, hogy a rendszer által alkotott kép tiszta legyen.

III. Oldja meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

Egy Young féle berendezést monokromatikus, $\lambda = 680$ nm hullámhosszú sugárzással világítanak meg. A berendezés rései közti távolság $2\ell = 0,8$ mm, a rések síkja és azon ernyő közti távolság, amelyen az interferencia kép látható $D = 2,0$ m. A koherens fényforrás a szimmetria tengelyen található, a rések síkjától $d = 0,4$ m távolságra.

- a. Határozza meg a sávköz értékét.
b. Számolja ki a központi maximum egyik oldalán található második interferencia minimum és a központi maximum másik oldalán található, ugyancsak második interferencia minimum közti távolságot.
c. A koherens fényforrást $h = 0,8$ mm távolságon elmozdítjuk párhuzamosan a rések síkjával és merőlegesen a résekre. Határozza meg ebben az esetben a távolságot, amelyen elmozdul a központi maximum.
d. A berendezést $n = 1,3$ törésmutatójú folyadékba merítjük. Számolja ki a sávköz új értékét.