

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. MECHANICĂ

Testul 5

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

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

1. A merőleges nyomóerő mértékegysége kifejezhető, mint:

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

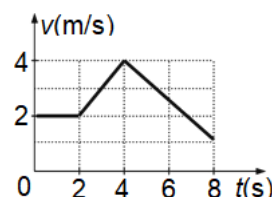
2. Egy elhanyagolható tömegű, kezdetben alakváltozásmentes rugalmas szál, amely egyik végén rögzített k-rugalmassági állandóval jellemezhető. Ha a szál szabad végére egy lassan növekvő erővel hatunk, akkor a szál megnyúlása $\Delta \ell$ lesz. Az alakváltoztató erő által végzett mechanikai munka, a megnyúlás során:

- a. $k \cdot \Delta \ell$ b. $k \cdot (\Delta \ell)^2$ c. $\frac{k \cdot (\Delta \ell)^2}{2}$ d. $\frac{k \cdot \Delta \ell}{2}$

(3p)

3. Egy egyenes vonalú mozgást végző test sebességének az időtől való függése a mellékelt ábrán látható. A gyorsulás legnagyobb értéke a következő:

- a. $0,75 \text{ m/s}^2$ b. 1 m/s^2 c. 2 m/s^2 d. 4 m/s^2 **(3p)**



4. Egy felvonóban (lift), amely $a = 2 \text{ m/s}^2$ gyorsulással egyenletesen gyorsulva halad lefelé, egy $m = 60 \text{ kg}$ tömegű diáklány áll. A lány által, a lift padlójára gyakorolt nyomóerő számértéke:

- a. 480 N b. 600 N c. 720 N d. 1200 N **(3p)**

5. Húzóerő hatására egy test gravitációs mezőben mozog, két olyan pont között, amelyek különböző magasságban helyezkednek el. A test mozgási energiájának a változása egyenlő:

- a. a testre ható erők eredője által végzett mechanikai munkával;
b. a testre ható erők eredője által végzett mechanikai munkával, ellenkező előjellel véve azt;
c. a súly által végzett mechanikai munkával, ellenkező előjellel véve azt;
d. a húzóerő által végzett mechanikai munkával;

(3p)

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

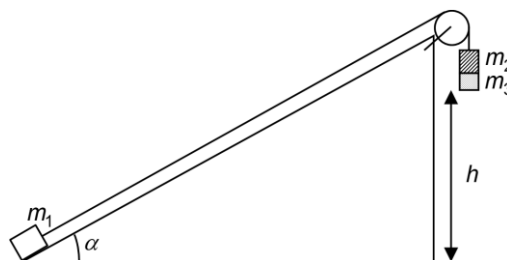
Egy $m_1 = 120 \text{ g}$ tömegű test az $\alpha = 30^\circ$ hajlásszögű lejtő lábánál helyezkedik el. A testhez egy elhanyagolható tömegű, nyújthatatlan zsineget erősítenek, amelynek a másik végén az $m_2 = 80 \text{ g}$ és $m_3 = 200 \text{ g}$ tömegű testekből álló rendszer van, amint a mellékelt ábrán látható. A csiga tehetetlensége elhanyagolható és súrlódásmentes. Kezdetben az m_3 tömegű test $h = 100 \text{ cm}$ magasságban van a föld felszínétől. Az m_1 tömegű test és a lejtő felülete közötti súrlódás együtthatója $\mu = 0,58 (\cong \sqrt{3}/3)$. A rendszert szabadon engedjük mozogni. A test mérete elhanyagolható. Miután az m_1 tömegű test megtett $\ell = 32 \text{ cm}$ távolságot, az m_3 tömegű test leválik az m_2 tömegű testről, és szabadon a földre esik.

a. Rajzolja le az m_1 testre ható összes erőt, miközben az emelkedik a lejtőn!

b. Határozza meg az m_3 test gyorsulását, mielőtt leválna az m_2 testről!

c. Határozza meg az m_3 test sebességét, abban a pillanatban, amikor leválik az m_2 testről!

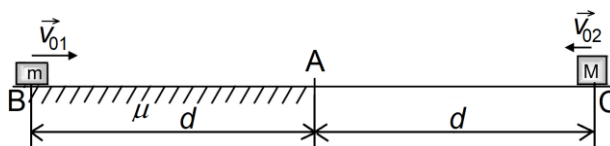
d. Számítsa ki azt a legnagyobb magasságot, amelyre az m_1 test fel tud emelkedni!



III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy vízszintes felületen, az A ponttól egyenlő $d = 2 \text{ m}$ távolságra levő két pontból, egyszerre, egymás felé indítanak két testet $v_{01} = 2 \text{ m/s}$ és v_{02} sebességgel, amint a mellékelt ábrán látható. A két anyagi pontnak tekinthető test egyszerre ér az A pontba, és az ütközés következtében összeragadnak. A BA útszakaszon a csúszó súrlódás együtthatója $\mu = 0,1$, míg a CA szakaszon az M test mozgása súrlódásmentes. A két test tömege $m = M = 2 \text{ kg}$. Határozza meg:



- a.** az m testre ható súrlódási erő által végzett mechanikai munkát, mialatt az megteszi a $d = 2$ m távolságot;
- b.** az m testnek a B-ből az A pontba való elmozdulása során a súrlódás legyőzésére elhasznált teljesítmény középértékét;
- c.** a két test indításától a találkozásáig eltelt időt;
- d.** a két testből álló rendszer sebességét az A pontbeli ütközés utáni pillanatban!

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 5

Adott: az Avogadro szám $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, az egyetemes gázállandó $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Adott állapotban az 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. Az a fizikai mennyiség, amely számszerűen egyenlő azzal a hővel, ami egy test hőmérsékletének az 1K-el való megváltoztatásához szükséges:

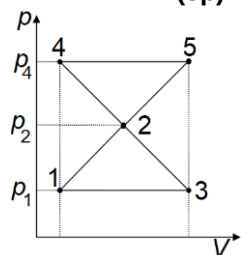
- a. fajhő b. mólhő c. hőkapacitás d. fűtőérték **(3p)**

2. Tudva azt, hogy a fizikai mennyiségek és mértékegységek jelölései megegyeznek a tankönyvben használtakkal, az S.I.-ben a $\frac{p \cdot V}{T}$ arány mértékegysége:

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

3. Adott tömegű ideális gáz az 1231 és a 2542 körfolyamatokban vesz részt, ahogyan a mellékelt p - V rendszerben megrajzolt ábrán látható. Tudva azt, hogy $p_2 = 2p_1$ és $p_4 = 3p_1$ válasszátok ki a helyes összefüggést, amely fennáll a gáz által a környezetével cserélt mechanikai munkák között a két körfolyamat esetén.

- a. $L_{1231} = L_{2542}$
b. $L_{1231} = 2L_{2542}$
c. $L_{1231} = 3L_{2542}$
d. $L_{1231} = |L_{2542}|$



4. Két tartály egyenlő mennyiségű, azonos hőmérsékletű ideális gázt tartalmaz. Az első tartályban levő gáz állandó nyomáson vett mólhője $C_{p1} = 3,5R$ míg a második tartályban levő $C_{p2} = 4R$. A két gáz belső energiái közötti összefüggés felírható, mint:

- a. $U_2 = 0,875U_1$ b. $U_2 = U_1$ c. $U_2 = 1,2U_1$ d. $U_2 = 1,6U_1$ **(3p)**

5. Adott mennyiségű ideális gáz izobár állapotváltozást szenved. A felvett Q hőnek hányad része alakul mechanikai munkává:

- a. 20% b. 40% c. 60% d. 80% **(3p)**

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy műhely udvarán található $V = 50 \text{ L}$ tartályban CO_2 ($\mu = 44 \text{ kg/kmol}$) található $p_1 = 5 \text{ atm}$ nyomáson és környezeti hőmérsékleten $t_1 = -13^\circ\text{C}$. A tartályt beviszik a műhelybe, ahol a hőmérséklet $t_2 = 27^\circ\text{C}$. A gáz lassan melegedni kezd, míg eléri a műhely hőmérsékletét. Miután a rendszer hőegyensúlyba került a környezetével egy kis csapon keresztül gázt használnak el a tartályból, $\tau = 1 \text{ h}$ keresztül, amíg a nyomása újra p_1 lesz, majd ezután elzárják a csapot. Feltételezve, hogy a gáz ideálisként viselkedik, és $1 \text{ atm} \cong 10^5 \text{ Pa}$, számítsa ki:

- a. a tartályban található széndioxid tömegét, kezdeti állapotban;
b. a gáz nyomásának relatív változását a melegedési folyamat során;
c. a gáz sűrűségét a tartályban a csap elzárása után;
d. a tartályból időegység alatt kiáramló molekulák átlagos számát, amíg a csap τ ideig nyitva van;

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Adott tömegű ideális gáz, amely kezdetben $p_1 = 8 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ nyomáson és $V_1 = 0,5 \text{ L}$ térfogaton található izobár kiterjedéssel a 2-es, majd adiabatikus állapotváltozás során a 3-as állapotba jut, ahol $V_3 = 8V_1$. Ezek után izoterm átalakulással visszajut a kezdeti 1-es állapotba. Ismerve a nyomás függését a térfogattól az adiabatikus állapotváltozás során $pV^\gamma = \text{const}$, az adiabatikus kitevőt $\gamma = 1,5$ és hogy $\ln 2 = 0,7$, számítsa ki:

- a. a gáz által felvett hő egy körfolyamat során;
b. a rendszer és a környezete között cserélt teljes mechanikai munkát egy körfolyamat alatt;
c. a fenti körfolyamat szerint működő hőerőgép hatásfokát;
d. annak a Carnot ciklusnak a hatásfokát, amely a fenti körfolyamatban elért extrém hőmérsékletek között működne!

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 5

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

1. Tudva azt, hogy a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvben használtakkal, az $(R \cdot I)$ szorzat mértékegysége felírható, mint:

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

2. Egy kísérlet során mérik egy áramforrás sarkain a feszültséget és a rajta áthaladó áram erősségét, majd megrajzolják az áramforrás lineáris áram-feszültség jelleggörbójét (karakterisztikáját). Ha az áramforrás áthaladó áram erőssége 600 mA , akkor a feszültség a sarkain $3,85 \text{ V}$. Egy másik mérési adatpár ugyanarra az áramforrásra $(4,25 \text{ V}; 200 \text{ mA})$. Az áramforrás belső ellenállásának az értéke:

- a. $0,5 \Omega$ b. 1Ω c. 15Ω d. 2Ω **(3p)**

3. Egy áramforrástelep hat darab egyforma, E elektromotoros feszültségű és r belső ellenállású áramforrás vegyes kapcsolásából áll. Az áramforrásokból két, egyenként három forrásból álló soros kapcsolást készítenek, amelyeket majd párhuzamosan kötnek egymással. Az így keletkezett telep elektromotoros feszültsége:

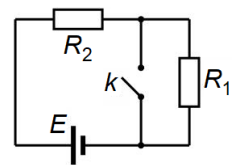
- a. E b. $2E$ c. $3E$ d. $6E$ **(3p)**

4. Két $R_1 = 330 \Omega$ és R_2 ellenállású fogyasztót párhuzamosan egy áramforrásra kapcsolnak. Az áramforrás áthaladó áram erőssége $I = 150 \text{ mA}$, az R_2 ellenálláson pedig $I_2 = 50 \text{ mA}$. Az R_2 ellenállás számértéke:

- a. 330Ω b. 440Ω c. 550Ω d. 660Ω **(3p)**

5. Adott az ábrán látható áramkör, amelyben az áramforrás belső ellenállása elhanyagolható. A K -kapcsoló zárásakor, az áramforrás által leadott teljesítmény:

- a. növekszik, mert csökken az áramkör ellenállása;
b. csökken, mert csökken az áramkör ellenállása;
c. nem változik;
d. zéró lesz, mert az áramforrásnak nincs belső ellenállása;

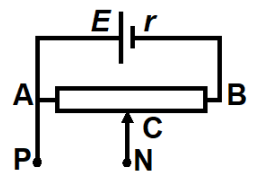


(15 pont)

II. Oldja meg a következő feladatot:

A mellékelt ábrán egy áramkör látható, amelyben a generátor feszültsége $E = 100 \text{ V}$, a belső ellenállása pedig $r = 2 \Omega$. A csúszóérintkezős ellenállás egy állandó keresztmetszetű, homogén, $L = 96 \text{ m}$ hosszúságú vezetősázból készül. A csúszóérintkezős ellenállás teljes értéke $R_{AB} = 48 \Omega$. A vezetősál, amiből ez készült $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ fajlagos ellenállású. Kezdetben a csúszó érintkező az ellenállást $|AC|/|CB| = 1/3$ arányban osztja fel. Az összekötő huzalok ellenállása elhanyagolható.

- a. Határozza meg a vezetősál merőleges keresztmetszetének a területét;
b. Határozza meg annak az ideális ($R_A \approx 0 \Omega$) ampermérőnek a jelzését, amit a P és N pontok közé kapcsolnak.
c. Kiveszik az ampermérőt az áramkörből, és a helyére egy ideális voltmérőt ($R_V \rightarrow \infty$) kapcsolnak. Számítsa ki a voltmérő által jelzett legkisebb és legnagyobb értéket, miközben a csúszóérintkező az A pontból a B-be jut!
d. A csúszóérintkezőt visszatolják a C pontba, majd a P és N pontok közé bekapcsolják az ideális voltmérőt, és egy $R_2 = 6 \Omega$ ellenállást is. Mit mér ebben az esetben a voltmérő?



III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy elektromos izzó névleges teljesítménye $P_n = 16 \text{ W}$ és névleges árama $I_n = 2 \text{ A}$. Ahhoz, hogy az izzó a névleges értéken működjön, sorba kötnek vele egy R ellenállású fogyasztót, majd az egészet $U = 12 \text{ V}$ feszültségre kapcsolják. Határozza meg:

- a. az izzó által egy óra alatt felhasznált elektromos energiát;
b. az R ellenállás értékét, amely biztosítja, hogy az izzó névleges értéken működjön;
c. a sorosan kapcsolt izzó és az ellenállás együttes teljesítményét.
d. az izzó normál működési hőmérsékletét, ha 0°C hőmérsékleten az ellenállása $R_0 = 0,8 \Omega$, és az izzósál anyagának hőmérsékleti együtthatója $\alpha = 1,6 \cdot 10^{-3} \text{ grad}^{-1}$.

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.FÉNYTAN**

Testul 5

Ismert a fény terjedési sebessége légüres térben $c = 3 \cdot 10^8$ m/s, valamint a Planck-állandó $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J·s.

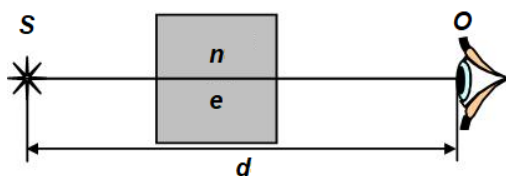
I. Írja le a válaszlapra az 1-5 kérdésekre adott helyes válaszoknak megfelelő betűjelet! (15 pont)

1. Egy fénysugár $i = 30^\circ$ beesési szög alatt esik két átlátszó optikai közeget elválasztó határfelületre, az $n_1 = 2$ törésmutatójú közegből az $n_2 = 1,41 (\equiv \sqrt{2})$ -be lépve. A visszavert és a megtört sugár által közrezárt szög:

- a. 105° b. 90° c. 45°

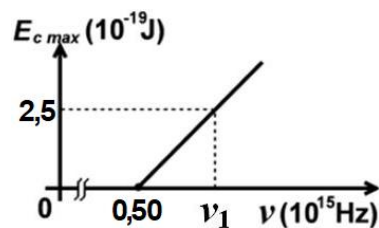
d. 30° (3p)

2. Egy levegőben álló megfigyelő ($n_{\text{aer}} = 1$) egy síkpárhuzamos felületű, e vastagságú és n törésmutatójú üvegtömbön keresztül egy S fényforrást figyel, amely a megfigyelő O szemétől, d távolságra található (lásd a mellékelt ábrán). Annak az útnak a hossza, amelyet a fény légüres térben tenne meg ugyanannyi idő alatt, mint amennyi alatt megteszi ezt az SO távolságot, a leírt helyzetben:



- a. $d + e$ b. $d + e(n + 1)$ c. $d + e(n - 1)$ d. $d + e \cdot n$ (3p)

3. Külső fényelektromos hatás során a fém felületéből kilépő elektronok maximális mozgási energiája függ a beeső sugárzás frekvenciájától, amint a mellékelt ábrán látható. A beeső sugárzás ν_1 frekvenciájú fotonjának az energiája, megközelítőleg:



- a. $2,5 \cdot 10^{-19}$ J
b. $5,8 \cdot 10^{-19}$ J
c. $6,6 \cdot 10^{-19}$ J
d. $9,1 \cdot 10^{-19}$ J (3p)

4. Egy konvergens lencse által, a tárgyfókuszt és a lencse között elhelyezett tárgyról, létrehozott kép:

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

5. A kilépési mechanikai munka mértékegysége az SI-ben:

- a. J b. J·s c. J·m d. m·s (3p)

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy centrált optikai rendszer két, levegőben egymástól $d = 30$ cm távolságra elhelyezett L_1 és L_2 lencséből áll. Az L_1 lencse előtt 20 cm-rel, az optikai főtengelyre merőlegesen egy vonalas, fényes tárgy található. Az L_1 lencse a tárgyról valódi, a tárggyal megegyező nagyságú képet hoz létre. Az L_2 lencse törőképesége $C_2 = -2,0$ m $^{-1}$.

- a. Határozza meg az L_1 lencse fókusztávolságát!
b. Határozza meg az L_2 lencse fókusztávolságát!
c. Határozza meg az L_2 lencse és a rendszer által létrehozott végső kép közötti távolságot!
d. Készítsen egy olyan rajzot, amelyen ábrázoljátok a lencserendszer által a tárgyról létrehozott végső kép keletkezését a feladat feltételeinek megfelelően!

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy levegőben ($n_{\text{aer}} = 1$) található Young típusú interferencia berendezései közötti távolság $2\ell = 0,1$ mm, a rések és a megfigyelő ernyő közötti távolság pedig $D = 50$ cm. A berendezést egy $\nu = 5 \cdot 10^{14}$ Hz frekvenciájú monokromatikus fényű fényforrás világítja meg. Határozza meg:

- a. a fényforrás által kibocsátott sugárzás hullámhosszát;
b. a sávközt;
c. A középponti maximum két különböző oldalán elhelyezkedő 2-ed rendű és 3-ad rendű maximumok közötti távolságot;
d. a sávköz értékét, ha a rések és a megfigyelési ernyő közötti teret kitöltjük egy $n = 4/3$ törésmutatójú folyadékkal!