

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 7

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

I. Az 1-5 kérdések esetén írja a vizsgalapra a helyes válasz betűjelét!

(15 pont)

1. A lejtő hatásfokának mértékegysége a következő alakban írható fel:

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

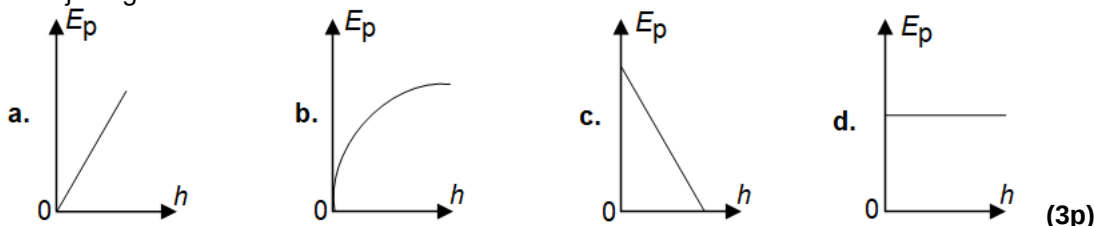
2. Egy test csúszik egy felületen, köztük a csúszási súrlódási együttható μ . A test felülethez viszonyított relatív sebessége $\vec{v}$, a test részéről a felületre ható nyomóerő $\vec{N}$. A súrlódás törvényeinek értelmében, a csúszó súrlódási erő helyes kifejezése vektoriális formában:

- a. $\vec{F}_f = \mu \vec{N}$ b. $\vec{F}_f = \mu N \frac{\vec{v}}{v}$ c. $\vec{F}_f = -\mu N \frac{\vec{v}}{v}$ d. $\vec{F}_f = -\mu \vec{N}$ **(3p)**

3. Egy $m = 50 \text{ kg}$ tömegű tanuló, egy süllyedés közben lassuló liftben tartózkodik. A lift gyorsulásának nagysága $a = 1 \text{ m/s}^2$. A tanuló által a lift aljára gyakorolt nyomóerő értéke:

- a. 550 N b. 500 N c. 450 N d. 400 N **(3p)**

4. A föld felszínéről egy testet felfelé hajtanak, egyenletes gravitációs mezőben. A levegővel való kölcsönhatást elhanyagoljuk. A gravitációs helyzeti energia függését a test helyzetének h magasságától, helyesen kifejező grafikon:



5. Egy test húzóerő hatására megnöveli sebességét, miközben két azonos szinten található pont között mozdul el. A test mozgási energiájának a változása egyenlő a:

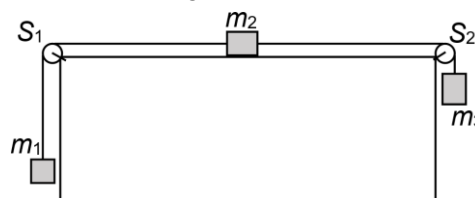
- a. a súly által végzett mechanikai munkával
b. a húzóerő által végzett mechanikai munkával, ellenkező előjellel véve
c. a testre ható erők eredője által végzett mechanikai munkával, ellenkező előjellel véve
d. a testre ható erők eredője által végzett mechanikai munkával **(3p)**

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán látható rendszerben a két nyújthatatlan, elhanyagolható tömegű fonal súrlódásmentes, tömeg nélküli csigákon van átvetve. A testek tömege $m_1 = m_2 = 500 \text{ g}$, illetve $m_3 = 1,0 \text{ kg}$. Az m_2 tömegű test és vízszintes sík közötti csúszási súrlódási együttható értéke $\mu = 0,2$. Határozza meg:

- a. a rendszer gyorsulását;
b. az m_1 és m_2 testeket összekötő fonalban fellépő feszültséget;
c. az S_2 csiga tengelyét terhelő erőt;
d. Az m_1 sebességét, az indulásától számított $t = 0,5 \text{ s}$ -ban. Úgy tekintjük, hogy a testek távolsága elég nagy a csigákhoz, illetve a padlóhoz viszonyítva, ahhoz, hogy a testek mozgásuk során ne ütközzenek akadályba.



III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $m = 0,5 \text{ kg}$ tömeggel rendelkező testet függőlegesen felfelé hajtanak $v_0 = 20 \text{ m/s}$ sebességgel. Úgy tekintjük, hogy a mozgás egyenletes gravitációs mezőben történik, a levegővel való kölcsönhatás elhanyagolható, a gravitációs helyzeti energia nullszintje megegyezik a hajítás helyével. Határozza meg:

- a. a test által, mozgása közben elért helyzeti energiájának legnagyobb értékét;
b. azt a magasságot, amelyen a helyzeti energiája megegyezik a mozgásival;
c. a test impulzusát abban a pillanatban, amikor helyzeti energiája a mechanikai energiájának $f = 64\%$ -ával egyenlő.
d. azt az időtartamot, amely alatt a test visszaér kiindulási helyére.

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 TERMODINAMIKĂ ELEMEN

Testul 7

Adott az Avogadro féle szám $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, az egyetemes gázállandó $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Az ideális gáz paraméterei között, egy adott állapotban, a következő összefüggés létezik: $p \cdot V = \nu RT$.

I. Az 1-5 kérdések esetén írja a vizsgalpra a helyes válasz betűjelét!

(15 pont)

1. Egy hőerőgép által, egy teljes ciklus során végzett munkájának és a meleg hőforrástól, ugyanannyi idő alatt kapott hőenergiájának aránya, $\eta = 0,25$. A hőerőgép a hideg hőforrásnak leadott hőenergiája

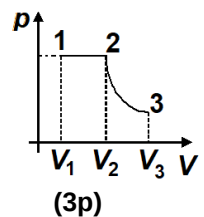
$|Q_c| = 360 \text{ J}$. A meleg hőforrástól kapott hőenergia egyenlő:

- a. 270 J b. 450 J c. 480 J d. 1440 J

(3p)

2. Egy bizonyos mennyiségű, egyatomos ($C_V = 1,5R$) ideális gáz, az ábra szerinti $p - V$ diagramban ábrázolt állapotváltozásokon megy át. Az 1–2 állapotváltozás, izobár kitágulás, V_1 térfogatról $V_2 = 2V_1$ térfogatra, a 2–3-as izoterm kitágulás, $V_3 = eV_2$ térfogatig ($e = 2,71$). Az 1–2 állapotváltozás során, a belső energia változásának és a 2–3-as állapotváltozás során, a környezeten végzett mechanikai munkának az aránya:

- a. 1 b. 0,5 c. 0,75 d. 0,25



3. Egy adott mennyiségű ideális gáznak, izobár állapotváltozása során, a belső energia változása:

- a. $\Delta U = 0$ b. $\Delta U = \nu R \Delta T$ c. $\Delta U = \nu C_p \Delta T$ d. $\Delta U = \nu C_V \Delta T$ **(3p)**

4. Állandó mennyiségű, ideális gáz belső energiája növekszik, ha a folyamat

- a. izoterm összenyomás
b. adiabatikus összenyomás
c. adiabatikus tágulás
d. izoterm tágulás

(3p)

5. Tudva, hogy a használt jelölések megfelelnek a tankönyvben használtakkal, az a kifejezés melynek mértékegysége S.I.-ben ugyanaz, mint a hőkapacitásnak:

- a. $\frac{m \cdot R}{\mu}$ b. $p \cdot V$ c. $\frac{p \cdot V}{\mu}$ d. $R \cdot T$ **(3p)**

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

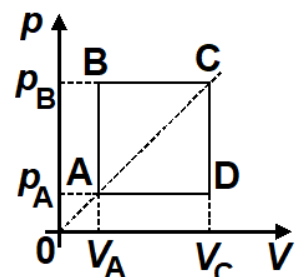
Egy $V = 16,62 \text{ L}$ térfogatú palackban ideális gáznak tekintett hélium található ($\mu_{\text{He}} = 4 \text{ g/mol}$) $t_1 = 7^\circ\text{C}$ hőmérsékleten. A palackhoz csatlakoztatott manométer $p_1 = 14 \text{ bar}$ nyomást mutat. A palackban levő gázt lassan $T_2 = 1,5T_1$ hőmérsékletre melegítjük. Ettől a pillanattól a hőmérséklet állandó marad, a palack csapja kinyílik, és gáz kezd kiáramlani addig, amíg a manométer által mutatott nyomás $p_3 = 16 \text{ bar}$ lesz. Tudva azt, hogy $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$, határozza meg:

- a. a palackban levő gáz tömegét a kezdeti állapotban;
b. a gáz sűrűségét a kezdeti állapotban;
c. a manométer által mutatott nyomást közvetlenül a csap kinyitása előtt
d. az eredeti héliumtömeg hányad része (f) hagyja el a palack belsejét

III. Old meg a következő feladatot:

(15 pont)

Adott mennyiségű kétatomos gáz ($C_V = 2,5R$) az ábrán látható, $p - V$ koordinátákban ábrázolt ABCDA körfolyamaton megy keresztül. A gáz nyomása az A állapotban $p_A = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, a térfogat $V_A = 20 \text{ L}$. A gáz által, a körfolyamat során a környezetével cserélt mechanikai munka pedig $L_{\text{total}} = 16 \text{ kJ}$.



- a. Számítsa ki a gáz nyomását a B állapotban!
b. Számítsa ki a gáz által egy teljes körfolyamat során cserélt hőt!
c. Számítsa ki annak az ideális hőerőgépnek a hatásfokát, amely az adott ciklus által elért hőmérsékleti szélsőértékek között működne!
d. Ábrázolja a folyamatot a $V - T$ diagramban!

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.

Testul 7

C. AZ EGYENÁRAM ELŐÁLLÍTÁSA ÉS FELHASZNÁLÁSA

I. Az 1-5 kérdések esetén írja a vizsgalapra a helyes válasz betűjelét!

(15 pont)

1. Adva van két azonos anyagból készült vezetőhuzal. Ha a két vezető szál hosszának aránya $\ell_1/\ell_2 = 4$, valamint a szálak átmérőinek aránya a merőleges keresztmetszet szerint $d_1/d_2 = 8$, akkor a két vezető elektromos ellenállása között a következő összefüggés áll fenn:

- a. $R_1 = 16R_2$ b. $R_2 = 4R_1$ c. $R_1 = 4R_2$ d. $R_2 = 16R_1$ **(3p)**

2. Ha tudjuk, hogy a használt szimbólumok a tankönyvével azonosak, akkor a Nemzetközi Mértérendszerben (SI) a $\frac{W}{I^2 R}$ mértékegységgel megadott mennyiség:

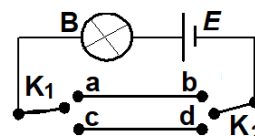
- a. V b. s c. A d. Ω **(3p)**

3. Egy akkumulátort egy fogyasztó kapcsaihoz csatlakoztatunk. Az akkumulátor által a külső áramkörnek leadott teljesítménye maximális. Ebben az esetben az áramkör hatásfoka:

- a. $50\sqrt{3}\%$ b. 75% c. 50% d. $\frac{75}{\sqrt{3}}\%$ **(3p)**

4. A mellékelt ábra egy olyan kapcsolási rajzot ad meg, amely izzót, akkumulátort, valamint két K_1 és K_2 kapcsolót tartalmaz. Az izzó világítani fog, ha a kapcsolók helyzete a következő:

- a. K_1 az a helyzetben, valamint K_2 d helyzetben van
b. K_1 a c helyzetben, valamint K_2 b helyzetben van
c. K_1 a c helyzetben, valamint K_2 d helyzetben van
d. K_1 a b helyzetben, valamint K_2 d helyzetben van



(3p)

5. Ha tudjuk, hogy a használt jelölések a tankönyvével azonosak, akkor a fémek fajlagos elektromos ellenállásának a hőmérséklettől való függését megadó összefüggés:

- a. $\rho = \frac{\rho_0}{\alpha \cdot t}$ b. $\rho = \frac{\rho_0}{(1 + \alpha t)}$ c. $\rho = \rho_0 \cdot \alpha \cdot t$ d. $\rho = \rho_0(1 + \alpha t)$ **(3p)**

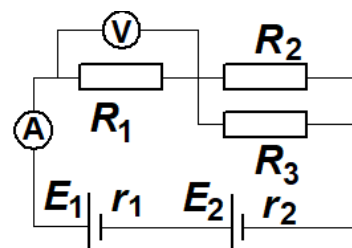
II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán feltüntetett áramkörben adottak a következő mennyiségek: az áramforrások elektromotoros feszültségei $E_1 = 10 \text{ V}$, $E_2 = 22 \text{ V}$, ezek belső ellenállásai,

$r_1 = r_2 = 1 \Omega$ és az elektromos ellenállások értékei $R_2 = 6 \Omega$ és $R_3 = 3 \Omega$. Az ampermérő $I = 2 \text{ A}$ áramerősséget jelez, valamint az ideális voltmérő ($R_V \rightarrow \infty$) az R_1 ellenállás kapcsain $U_1 = 4 \text{ V}$ feszültséget mutat. Határozza meg:

- a. az R_1 elektromos ellenállás értékét;
b. az ampermérő R_A elektromos ellenállásának értékét;
c. az R_3 elektromos ellenálláson áthaladó áram erősségét;
d. az ampermérő új jelzését, ha az 1. áramforrás polaritását felcseréljük.

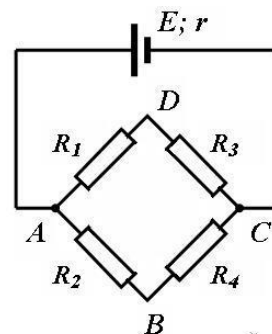


III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $E = 24 \text{ V}$ elektromotoros feszültségű és $r = 5 \Omega$ belső ellenállású áramforrás a mellékelt ábrán megadott áramkört táplálja. Az áramkörben feltüntetett elektromos ellenállások értékei: $R_1 = R_4 = 47 \Omega$ és $R_2 = R_3 = 23 \Omega$.

- a. Határozza meg az elektromos áramkör hatásfokát!
b. Számolja ki az áramforrás által leadott teljes teljesítmény értékét!
c. Számolja ki az R_3 ellenállás által $t = 10 \text{ min}$ idő alatt elhasznált elektromos energiát!
d. A B és D pontok közé ideális voltmérőt ($R_V \rightarrow \infty$) kötünk. Az R_3 ellenállás helyett egy új R_5 ellenállást teszünk. Ebben az esetben a voltméter zéró feszültséget mutat. Határozza meg az R_5 ellenállás értékét!



Examenul național de bacalaureat 2021

Proba E. d) FIZICA

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 7

Ismert: a fénysugár sebessége légüres térben $c = 3 \cdot 10^8$ m/s

I. Az 1-5 kérdések esetén írja a vizsgalapra a helyes válasz betűjelét!

(15 pont)

1. A fizika tankönyvekben használt mennyiségek és mértékegységek jelöléseit használva a $h \cdot \lambda^{-1}$ mennyiség mértékegységét felírhatjuk, mint:

- a. $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ b. $\text{s} \cdot \text{m}^{-1}$ c. $\text{J} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}$ d. $\text{J} \cdot \text{s} \cdot \text{m}^{-1}$

(3p)

2. Egy valós tárgy, amely egy gyűjtő lencse fókusz távolságának kétszeresénél nagyobb távolságra van a lencséhez viszonyítva, a lencse által létrehozott képe:

- a. valós és nagyított b. valós és kicsinyített c. képzetes és nagyított d. képzetes és kicsinyített

(3p)

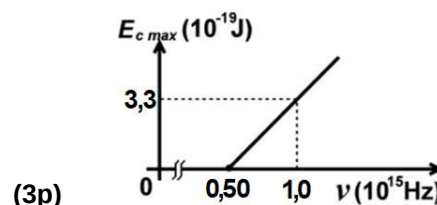
3. A külső fényelektromos hatás során kilépett elektronok maximális mozgási energiája, a mellékelt grafikon szerint függ a beeső sugárzás frekvenciájától. A grafikon adatait használva, a Planck állandó értéke megközelítőleg:

a. $3,3 \cdot 10^{-19} \text{ J} \cdot \text{s}$

b. $3,3 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$

c. $6,6 \cdot 10^{-19} \text{ J} \cdot \text{s}$

d. $6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$



4. Egy levegőben haladó fénysugár, $i = 60^\circ$ -os beesési szög alatt éri el egy 6 mm vastag, $n = 1,73 (\cong \sqrt{3})$ törésmutatóval rendelkező átlátszó anyagból készült síkpárhuzamos lemez felső felületét.

A fénysugár a síkpárhuzamos lemezből való kilépésekor, a beeső fénysugárhoz viszonyítva megközelítőleg eltolódik:

- a. 2,5 mm b. 3,5 mm c. 4,5 mm d. 5,5 mm

(3p)

5. Egy sík-homorú lencse, amelynek törőképesége $C = -2 \text{ m}^{-1}$ és szférikus felületének görbületi sugara R , levegőben van. Egy ugyanolyan anyagból készült, ugyanakkora R görbületi sugárral rendelkező, szimmetrikus, kétszeresen homorú lencse törőképesége:

- a. -1 m^{-1} b. -2 m^{-1} c. -3 m^{-1} d. -4 m^{-1}

(3p)

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy fényes vonalas tárgy az L_1 vékony, gyűjtő lencse előtt található. A tárgy merőleges az optikai főtengelyre, a tárgy és a lencse közti távolság pedig 12 cm. A tárgy látszólagos képe négyszerese a tárgy magasságának.

- a. Számolja ki a lencse fókusz távolságát!
- b. Készítsen egy rajzot, amelyben szerkessze meg a lencsén áthaladó fénysugarak útját az adott tárgy és létrehozott képe esetében, a példa leírása alapján!
- c. Az L_1 lencse egy másik vékony L_2 lencsével, egy centrált rendszert alkot. Megfigyelték, hogy ha a lencsék közti távolság $d = 12 \text{ cm}$, akkor a rendszerbe belépő, optikai főtengellyel párhuzamos fénysugarak a rendszerből kilépve, párhuzamosak maradnak az optikai főtengellyel. Számolja ki az L_2 lencse törőképeségét!
- d. Számolja ki az optikai rendszer vonalas nagyítását a c pont feltételeinek megfelelően, ha a tárgyról érkező fénysugarak az L_1 lencsén át jutnak a rendszerbe!

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy Young berendezés rései közti távolság $2\ell = 5,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}$, az ernyő síkja a rések síkjától pedig, $D = 165 \text{ cm}$ távolságra van, illetve a berendezés levegőben ($n \cong 1$) található. A monokromatikus fényforrás által kibocsátott fénysugarak hullámhossza $\lambda = 400 \text{ nm}$. Határozza meg:

- a. a használt fény frekvenciáját;
- b. a Young berendezés ernyőjén létrejövő interferenciakép sávközét;
- c. a központi maximum egyik és másik oldalán létrejött első rendű maximumok közti távolságot;
- d. a központi maximum eltolódását, ha az egyik fénysugár útjába elhelyeznek egy $h = 25 \mu\text{m}$ vastag, $n = 1,36$ törésmutatójú, átlátszó síkpárhuzamos lemezt.