

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
- 10 puncte se acordă din oficiu.
- Muncă de 3 ore.

A. MECHANICĂ

Test 10

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

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

(15 pont)

1. A súly mértékegységének jele S.I.-ben a következő:

- a. G b. kg c. m d. N **(3p)**

2. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, egy test impulzusának kifejezése:

- a. $\frac{mv}{2}$ b. $\frac{mv^2}{2}$ c. mv d. mad **(3p)**

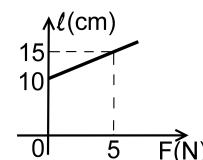
3. Ha a testek zárt rendszert alkotnak, amelyben csak konzervatív erők hatnak, akkor a következő kijelentés helyes:

- a. a rendszert alkotó testek potenciális energiája nő a kinetikus energia növekedésének következtében
b. a rendszer kinetikus energiája csökken a rendszert alkotó testek sebességeinek növekedése következtében
c. a konzervatív erők munkája nem módosítja a rendszert alkotó testek kinetikus energiáját
d. A rendszer teljes mechanikai energiája állandó marad **(3p)**

4. A mellékelt grafikon egy rugalmas szál hosszúságát ábrázolja a deformáló erő függvényében, egyensúlyi helyzetekben. A szál rugalmassági állandója:

- a. 100 N/m b. 200 N/m c. 300 N/m d. 500 N/m

(3p)



5. Ahhoz, hogy egy $m = 2 \text{ kg}$ tömegű testet egy vízszintessel $\alpha = 30^\circ$ -os szöget bezáró lejtőn állandó sebességgel húzzuk felfele, $F = 12,5 \text{ N}$ nagyságú, lejtővel párhuzamos erőre van szükség. A lejtő hatásfoka:

- a. 40% b. 50% c. 77,5% d. 80% **(3p)**

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy nagysebességű vonatszerelvény (TGV), melynek tömege $M = 270 \text{ t}$ világcsúcsot állított fel vasúti sebességben, egy $D = 150 \text{ km}$ távolságú utat $T = 30 \text{ min}$ alatt tett meg. $v_{\max} = 574,8 \text{ km/h}$ maximális sebesség elérésének pillanatában a vonat teljesítménye $P = 19,6 \text{ MW}$ volt. A csúcs jóváhagyása érdekében, az útvonalon ellenőrző pontokat hoztak létre, ahol a vonat pillanatnyi sebességét mérték. Két $d = 3125 \text{ m}$ távolságra lévő ellenőrző pontban mért sebességérték $v_1 = 432 \text{ km/h}$ és $v_2 = 468 \text{ km/h}$.

- a. Számítsátok ki a nagysebességű (TGV) szerelvény átlagsebességét a teljes útra, km/h-ban kifejezve.
b. Fejezzétek ki a TGV által elért maximális sebességet S.I. mértékegységben.
c. Határozzátok meg a maximális sebesség elérésekor, a szerelvényre ható ellenálló erő értékét.
d. Feltételezve, hogy a két ellenőrző pont között a szerelvény gyorsulása állandó volt, számítsátok ki az időtartamot amely alatt a sebesség $v_1 = 432 \text{ km/h}$ -ról $v_2 = 468 \text{ km/h}$ -ra növekedett.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy kezdetben nyugalomban lévő, $m = 10 \text{ kg}$ tömegű zsák, $h = 1,0 \text{ m}$ magasságból csúszik lefele egy a vízszintessel $\alpha = 30^\circ$ -os szöget bezáró lejtőn, majd vízszintes síkon folytatja útját. Amikor a zsák a lejtő aljához ér, az impulzusának függőleges összetevője - a vízszintes síkkal való ütközés következtében - megszűnik. Ennek eredményeként, a zsák impulzusa a vízszintes sík elején, egyenlő a lejtő aljában lévő zsák impulzusának vízszintes komponensével. A zsák méretei elhanyagolhatóak, a csúszó súrlódási

együttható pedig ugyanaz a lejtőn és a vízszintes síkon is, értéke: $\mu = 0,29 \left(\cong \frac{\sqrt{3}}{6} \right)$.

- a. Számítsátok ki a zsák gravitaációs potenciális energiájának változását indulástól megállásig.
b. Ábrázoljátok a lejtőn mozgó zsákra ható erőket.
c. Számítsátok ki a zsákra ható súrlódási erő által végzett mechanikai munkát a lejtőn való mozgás során.
d. Határozzátok meg a zsák által megtett utat a vízszintes síkon.

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
- 10 puncte se acordă din oficiu.
- Muncă de 3 ore.

B. A TERMODINAMICA ELEMENTE

Test 10

Az Avogadro 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 állapotváltozásai között érvényes a következő összefüggés: $p \cdot V = \nu RT$

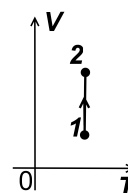
I. Az 1-5 kérdésekre írjátok a válaszlapon a helyes válasz betűjelét.

(15 pont)

1. Egy állandó mennyiségű ideális gáz a mellékelt ábrán V-T koordináta-rendszerben ábrázolt állapotváltozást szenved. Ha a gáz sűrűsége felére csökken, akkor a gáz nyomása:

- a. negyedére csökken
- b. felére csökken
- c. kétszeresére nő
- d. négyszeresére nő.

(3p)



2. Feltételezve, hogy a fizikai mennyiségek jelölései megfelelnek a tankönyvben használtaknak, a $Q/\Delta T$ arány által kifejezett fizika mennyiség:

- a. hőkapacitás
- b. belső energia
- c. molhő
- d. fajhő

(3p)

3. Egy adott mennyiségű ideális gáz, mely adiabatikusan szigetelt edényben található:

- a. nem végezhet rajta mechanikai munkát környezete
- b. nem végezhet mechanikai munkát környezetén
- c. nem cserélhet hőt környezetével
- d. nem változhat belső energiája

(3p)

4. Feltételezve, hogy a mértékegységek jelei megegyeznek az S.I.-ben használtakkal, a belső energia mértékegysége írható, mint:

- a. $\text{N} \cdot \text{m} \cdot \text{K}^{-1}$
- b. $\text{N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{K}^{-1}$
- c. $\text{N} \cdot \text{m}^2$
- d. $\text{N} \cdot \text{m}$

(3p)

5. Egy ciklikus állapotváltozás szerint működő hőerőgép $Q_1 = 500 \text{ J}$ hőt vesz fel és $Q_2 = -300 \text{ J}$ hőt ad le környezetének. A munkaközeg által végzett mechanikai munka:

- a. $L = 100 \text{ J}$
- b. $L = 200 \text{ J}$
- c. $L = 400 \text{ J}$
- d. $L = 800 \text{ J}$

(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy vízszintes hengerbe, jól záró dugattyúval ν mennyiségű, ideális gáznak tekintett héliumot ($\mu = 4 \text{ g/mol}$) zárunk el. Kezdeti A állapotban a gáz hőmérséklete $t_A = 27^\circ \text{C}$ és nyomása a légnyomás felével egyenlő. A hélium a következő egymás utáni átalakulásokat szenved:

A \rightarrow B : a dugattyú rögzített, a gázt addig melegítjük, míg nyomása eléri a légnyomás értékét ($p_0 = 10^5 \text{ Pa}$).

B \rightarrow C : a dugattyút felszabadítjuk, a gázt addig melegítjük, míg térfogata az eredeti térfogat $f = 20\%$ -val lesz nagyobb. A dugattyú mozgása súrlódásmentes.

Számítsátok ki:

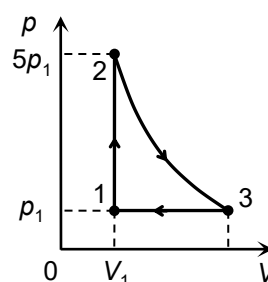
- a. egy hélium molekula tömegét;
- b. a molekulák n_A koncentrációját (az egységnyi térfogatban lévő molekulák száma) kezdeti állapotban;
- c. a gáz hőmérsékletét B állapotban;
- d. a gáz sűrűségét C állapotban.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy ideális gáz, mely esetén $C_V = 1,5R$, ciklusos $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$ állapotváltozást végez, mely p - V koordinátákban a mellékelt ábrán látható. A $2 \rightarrow 3$ állapotváltozás állandó hőmérsékleten megy végbe. Kezdeti állapotban a gáz térfogata $V_1 = 10 \text{ L}$, nyomása $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$. Tekintsétek úgy, hogy $\ln 5 \approx 1,6$.

- a. Ábrázoljátok a ciklust V - T koordináta-rendszerben.
- b. Számítsátok ki a gáz belső energiájának változását az $1 \rightarrow 2$ folyamatban.
- c. Számítsátok ki a gáz és környezete között cserélt mechanikai munkát a $3 \rightarrow 1$ -es folyamatban.
- d. Határozzátok meg a gáz által egy ciklus alatt felvett hőt.



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
- Hivatalból 10 pont jár.
- Munkaidő 3 óra.

C. EGYENÁRAM ELŐÁLLÍTÁSA ÉS FELHASZNÁLÁSA

Test 10

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

(15 pont)

1. Az elektromos feszültség mértékegysége kifejezhető a következő alakban:

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

2. Egy egyszerű áramkör hatásfokának értéke $\eta = 80\%$. A külső áramkör R ellenállása és az áramforrás belső ellenállása r között fennálló összefüggés:

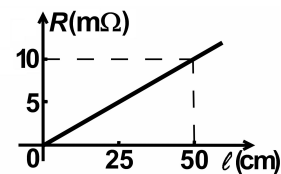
- a. $R = 8 \cdot r$ b. $R = 4 \cdot r$ c. $R = 2 \cdot r$ d. $R = r$ **(3p)**

3. Egy áramforrást bekötünk egy áramkörbe. Az áramforrás kapcsain a feszültség nagyobb mint az áramforrás elektromotoros feszültsége, ha:

- a. az áramforráson belül az áram a pozitív pólustól a negatív pólus felé halad
b. az áramforráson belül az áram a negatív pólustól a pozitív pólus felé halad
c. az áramforráson zéró a feszültségesés
d. az áramforrás ellenállásának értéke nagyobb mint az áramkör ellenállása, melybe bekötöttük. **(3p)**

4. Egy fonalas vezető merőleges keresztmetszete $S = 1 \text{ mm}^2$. A vezető ellenállásának hosszúságtól való függését a mellékelt grafikon ábrázolja. A vezető anyagának fajlagos ellenállása a következő értékű:

- a. $2 \cdot 10^{-5} \Omega \cdot \text{m}$
b. $2 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$
c. $2 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$
d. $5 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$



(3p)

5. Egy alumíniumból készült vezető ellenállásának értéke 40°C hőmérsékleten $R = 22,88 \Omega$. Az alumínium fajlagos ellenállásának hőmérsékleti tényezője $\alpha \cong 3,6 \cdot 10^{-3} \text{ grad}^{-1}$. A vezető ellenállása 0°C hőmérsékleten:

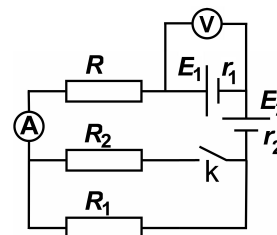
- a. 33Ω b. 20Ω c. 4Ω d. 2Ω **(3p)**

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán látható áramkörben ismert adatok: $E_1 = 12 \text{ V}$, $r_1 = r_2 = 1,0 \Omega$, $R_1 = 30 \Omega$, $R = 7,5 \Omega$ és az ampermérő belső ellenállása $R_A = 0,5 \Omega$. Az E_1 elektromotoros feszültségű áramforrás sarkaira kötött voltmérőt ideálisnak tekintjük ($R_V \rightarrow \infty$). Amikor a k kapcsoló nyitva van, a voltmérő $U_d = 11,6 \text{ V}$ feszültséget mutat. Amikor a k kapcsoló zárva van, a voltmérő $U_i = 11,2 \text{ V}$ feszültséget mutat. Határozzátok meg:

- a. mit mutat az ampermérő, amikor a kapcsoló nyitva van;
b. a második áramforrás E_2 elektromotoros feszültségét;
c. az áramforrások külső áramkörének eredő ellenállását, amikor a k kapcsoló zárva van;
d. az R_2 ellenállás értékét.

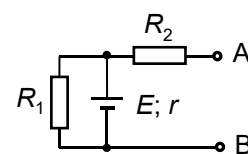


III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábra áramköri elemeinek értékei: $E = 16 \text{ V}$; $r = 2,0 \Omega$; $R_1 = 6,0 \Omega$; $R_2 = 2,0 \Omega$. Határozzátok meg:

- a. egy A és B sarkokra kötött ideális voltmérő ($R_V \rightarrow \infty$) által mutatott értéket;
b. annak az R_3 ellenállásnak az értékét, amelyet az áramkör A és B sarkaira kötve az áramforrás által szolgáltatott teljesítmény a külső áramkörben maximális lesz;
c. a külső áramkör maximális teljesítményének értékét;
d. az áramforrás által leadott energiát $\Delta t = 7 \text{ min}$ alatt, ha az A és B sarkok közé elhanyagolható ellenállású vezetőszálat kötünk.



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
- Hivatalból 10 pont jár.
- Munkaidő 3 óra.

D. OPTIKA

Test 10

Adott: a fény terjedési sebessége 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 írjátok a válaszlapra a helyes válasz betűjelét.

(15 pont)

1. A sávköz mértékegységének jele S.I.-ben:

- a. m b. mm c. s d. ms

(3p)

2. Egy homogén gömb közepében fényes pont található. A gömbön kívülről megfigyelt fényes pont képének keletkezési helye:

- a. a gömb közepén
b. a gömb közepe és felülete között
c. a gömb felületén
d. a végtelenben

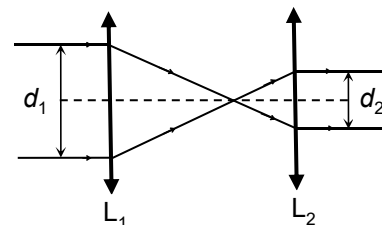
(3p)

3. A fényyalábokat paraxiálisaknak nevezzük, ha:

- a. monokromatikusak és keskenyek
b. szélesek és párhuzmosak az optikai főtengellyel
c. keskenyek és közeliek az optikai főtengelyhez
d. szélesek és szöget zárnak be az optikai főtengellyel

(3p)

4. Henger alakú sugárnyaláb, melynek átmérője d_1 , egy L_1 lencsére esik a főtengellyel párhuzamosan. A lencse fókusz távolsága f_1 . Az L_1 lencse egy afokális lencserendszer tagja, ahogyan a mellékelt ábra is mutatja. Az f_2 fókusz távolságú L_2 lencsén kilépő nyaláb d_2 átmérője:



(3p)

- a. $d_2 = f_1 \cdot d_1 / f_2$
b. $d_2 = f_2 \cdot d_1 / f_1$
c. $d_2 = d_1 \cdot (f_1 + f_2) / f_1$
d. $d_2 = d_1 \cdot (f_1 + f_2) / f_2$

5. Egy fény sugar levegőből ($n \cong 1$) egy átlátszó közegbe hatol be. A beesési szög 45° , a törési szög pedig 30° . Az átlátszó közeg törésmutatója megközelítőleg:

- a. 1,33 b. 1,41 c. 1,50 d. 1,73

(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

$C_1 = 5 \text{ m}^{-1}$ törőképeségű vékonylencse egy előtte 30 cm távolságban lévő tárgy valódi képét hozza létre egy ernyőn. A tárgy merőlegesen van elhelyezve az optikai főtengelyre.

- a. Határozzátok meg a tárgy és képe közötti távolságot.
b. Számítsátok ki a lencse vonalas nagyítását.
c. Készítsetek rajzot a lencse képalkotásáról, a feladatban leírt helyzetnek megfelelően.
d. Egy második $C_2 = -1 \text{ m}^{-1}$ törőképeségű lencsét illesztünk az első lencséhez. Számítsátok ki, mekkora távolsággal kell elmozdítani az ernyőt, ahhoz, hogy az eredeti tárgy éles képe keletkezzen rajta.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy Young berendezéses interferencia kísérletet végeznek. A berendezés rései közötti távolság $2\ell = 1 \text{ mm}$, az ernyő, melyen az interferencia sávokat figyelik $D = 2 \text{ m}$ távolságra található a réseket tartalmazó paneltől és ezzel párhuzamos. A pontszerű koherens fényforrás, mely a berendezés szimmetriatengelyén helyezkedik el $d = 50 \text{ cm}$ távolságra a réseket tartalmazó paneltől, $\lambda = 0,5 \mu \text{ m}$ hullámhosszú, monokromatikus sugárzást bocsájt ki. Határozzátok meg:

- a. a sávköz értékét;
b. a központi maximum egyik oldalán lévő másodrendű maximum és a központi maximum másik oldalán lévő második sötét sáv közötti távolságot;
c. a központi maximum eltolódását, ha a fényforrást $y = 1 \text{ mm}$ távolsággal mozgatjuk el a résektől párhuzamosan és merőlegesen a résekre.
d. Kicseréljük a fényforrást egy másikkal, melyet a berendezés szimmetriatengelyén elhelyezve egyszerre két hullámhosszúságú sugárzást bocsájt ki: $\lambda = 500 \text{ nm}$ és λ' . Azt tapasztalják, hogy a λ hullámhosszúságú sugárzás 6. rendű maximuma és a λ' hullámhosszúságú sugárzás 5. rendű maximuma hozzák létre az első egymásraveződő sávokat. Számítsátok ki a λ' hullámhosszt.