

Examenul de bacalaureat național 2019

Proba E. d)

Proba scrisă la 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

Varianta 4

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

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

(15 pont)

1. Egy test szabadon, súrlódásmentesen ereszkedik le egy lejtőn. Az ereszkedés ideje alatt:

- a. a test mozgási energiája növekszik, míg a gravitációs helyzeti energiája csökken
- b. a test mozgási energiája csökken, míg a gravitációs helyzeti energiája növekszik
- c. a test mozgási energiája növekszik, míg a gravitációs helyzeti energiája állandó marad
- d. úgy a gravitációs helyzeti energia, mint a mozgási energia állandó marad.

(3p)

2. Az m tömegű anyagi pontot állandó v sebességgel, függőlegesen emeljük, h távolságon. Az anyagi pont súlya által végzett mechanikai munka:

- a. $L = m \cdot g \cdot h$
- b. $L = \frac{mv^2}{2}$
- c. $L = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$
- d. $L = -m \cdot g \cdot h$

(3p)

3. Egy test impulzusváltozása és az időtartam $\frac{\Delta p}{\Delta t}$ arányával kifejezett fizikai mennyiség mértékegységét a következő alakban írhatjuk fel:

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

(3p)

4. Egy testet, az $\alpha = 45^\circ$ -os hajlásszögű lejtő mentén egyenletesen felfele mozgatunk. Ha a lejtő hatásfoka 75%, akkor a test és a lejtő közötti csúszósúrlódási együttható értéke megközelítőleg:

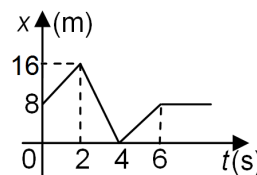
- a. 0,22
- b. 0,33
- c. 0,44
- d. 0,55

(3p)

5. A mellékelt grafikon egy egyenletes mozgást végző test koordinátáját ábrázolja az idő függvényében. A test sebességének értéke a $t_1 = 0 \text{ s}$ és $t_2 = 2 \text{ s}$ időpillanatok közötti intervallumban:

- a. 16 m/s
- b. 8 m/s
- c. 4 m/s
- d. 2 m/s

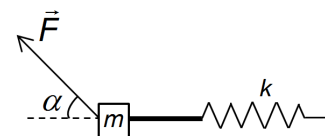
(3p)



II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Az $m = 1 \text{ kg}$ tömegű testre, a vízszintessel $\alpha = 45^\circ$ -os szöget bezáró \vec{F} erő hat. A testet egy nyújthatatlan fonallal a $k = 200 \text{ N/m}$ rugalmassági állandójú rugóhoz kötjük, amint a mellékelt ábrán látható. A fonal elszakad, amikor a benne fellépő feszítőerő eléri a maximális $T_r = 2 \text{ N}$ értéket. A test és a vízszintes felület közötti csúszósúrlódási együttható $\mu = 0,25$. Elhanyagoljuk úgy a fonal, mint a rugó tömegét.



- a. Ábrázoljátok a testre ható erőket a rugó megnyúlása idején.
- b. Számítsátok ki a rugó megnyúlását a fonal elszakadásának pillanatában.
- c. A fonal elszakadása után az \vec{F} erő értéke $F = 4,23 \text{ N}$ ($\approx 3\sqrt{2} \text{ N}$). Határozzátok meg a test gyorsulásának értékét.
- d. A fonal elszakadása után, amikor a test sebessége eléri a $v = 6 \text{ m/s}$ -ot, az erő testre gyakorolt hatása megszűnik. Számítsátok ki, hogy az erő hatásának megszűnése pillanatától, mennyi idő múlva áll meg a test.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Az $m = 2 \cdot 10^5 \text{ kg}$ össztömegű vonat egy vízszintes vasúton mozog. A mozdony mechanikai teljesítménye állandó, és értéke $P = 4000 \text{ kW}$. A mozgás során az ellenálló erő a vonat súlyának $f = 0,05$ - szöröse, és állandó marad a mozgás ideje alatt.

- a. Számítsátok ki a vonat mozgási energiáját, abban a pillanatban, amikor a sebessége $v = 10 \text{ m/s}$.
- b. Számítsátok ki az ellenállóerő által végzett mechanikai munkát, miközben a vonat $d = 100 \text{ m}$ távolságon mozdul el.
- c. Számítsátok ki a vonat által elért maximális sebességet.
- d. A maximális sebesség elérése után, a mozdony húzóereje megszűnik. Számítsátok ki a vonat által, a húzóerő megszűnésének pillanatától a vonat megállásáig megtett $d_{\text{opríre}}$ távolságot.

Examenul de bacalaureat național 2019

Proba E. d)

Proba scrisă la 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 TERMODINAMIKĂ ELEMEN

Varianta 4

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 állapotú ideális gáz állapotváltozói között érvényes a következő összefüggés: $p \cdot V = \nu RT$.

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

(15 pont)

1. Egy adiabatikus átalakulás során az állandó tömegű ideális gáz sűrűsége:

- a. növekszik a nyomás csökkenésével
- b. csökken a nyomás növekedésével
- c. csökken a nyomás csökkenésével
- d. állandó marad az átalakulás teljes ideje alatt.

(3p)

2. Egy test hőkapacitásának mértékegysége az S.I. - ben:

- a. $\text{J} \cdot \text{K}$
- b. $\text{J} \cdot \text{kg} \cdot \text{K}^{-1}$
- c. $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
- d. $\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$

(3p)

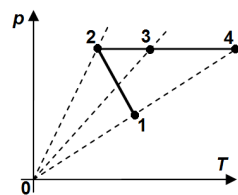
3. Egy ν mennyiségű ideális gáz p_1 nyomáson V_1 térfogattal rendelkezik. A gáz állandó T hőmérsékleten kiterjed, amíg térfogata V_2 nyomása pedig p_2 lesz. A kiterjedés során a gáz által végzett mechanikai munka kifejezése:

- a. $L = p_1 V_1 \ln \frac{V_2}{V_1}$
- b. $L = p_1 V_2 \ln \frac{p_2}{p_1}$
- c. $L = p_1 V_2 \ln \frac{p_1}{p_2}$
- d. $L = \nu RT \ln \frac{V_1}{V_2}$

(3p)

4. Egy adott mennyiségű ideális gáz a mellékelt ábrán $p-T$ koordináta-rendszerben feltüntetett folyamatsorban vesz részt. A megszámozott állapotok térfogatai azonosak a következő állapotokra

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



(3p)

5. Egy hőerőgép hatásfoka 75%. A hőerőgép egy körfolyamat során 900 J mechanikai munkát végez. A hideg hőforrásnak leadott hő értéke egy körfolyamat során:

- a. -200 J
- b. -300 J
- c. 225 J
- d. 675 J

(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mindkét végén zárt, vízszintes hengert egy dugattyú két részre oszt. A vékony és hőszigetelő dugattyú sűrűdésmentesen mozdulhat el. Kezdetben a dugattyú mechanikai egyensúlyban található, és a két rész térfogata V_1 , valamint $V_2 = 2V_1$. A V_1 térfogatú részben hidrogén ($\mu_1 = 2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$), míg a V_2 térfogatú részben hélium ($\mu_2 = 4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) található. A gázok azonos $T = 300 \text{ K}$ hőmérsékleten találhatók.

- a. Számítsátok ki a hidrogén és a hélium mennyiségeinek arányát.
- b. Számítsátok ki a hidrogén és a hélium sűrűségeinek arányát.
- c. A hidrogént tartalmazó részt felmelegítjük úgy, hogy a hőmérsékletének növekedése ΔT , míg a másik részt lehűtjük és a hőmérséklet csökkenése szintén ΔT . A végső állapotban a dugattyú mechanikai egyensúlyban található, és a két rész térfogatai közötti összefüggés $7V'_1 = 4V'_2$ lesz. Számítsátok ki a hidrogén hőmérsékletének ΔT növekedését.
- d. Számítsátok ki a dugattyú eltávolítása után kapott gázelegy móltömegét.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Kezdetben $p_1 = 10^5 \text{ N} \cdot \text{m}^{-2}$ nyomáson és $V_1 = 2 \text{ L}$ térfogaton található egyatomos ($C_V = 1,5R$) állandó mennyiségű ideális gáz a következő folyamatsorban vesz részt: 1-2 állandó térfogaton történő melegítés amíg $T_2 = 2T_1$, 2-3 állandó nyomáson történő kiterjedés amíg $V_3 = 2V_1$ és 3-1 átalakulás melynek során a nyomás lineárisan változik a térfogattal $p = aV$ ($a = \text{állandó}$), a kezdeti állapotig. Határozzátok meg:

- a. az 1-2 átalakulás során a belső energia változását;
- b. a gáz és a külső környezete között cserélt hőt a 2 – 3 folyamat során;
- c. a gáz és a külső környezete között cserélt mechanikai munkát a 3 – 1 folyamat során;
- d. annak a Carnot ciklus szerint működő hőerőgépnek a hatásfokát, amelyik a megadott körfolyamatban a gáz által elért szélső hőmérsékletértékek között működne.

Examenul de bacalaureat național 2019

Proba E. d)

Proba scrisă la 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

Varianta 4

(15 pont)

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

1. Egy elem sarkaira $R = 0\Omega$ elektromos ellenállású vezetőt kötnek. Az elem sarkain a kapcsolófeszültség:

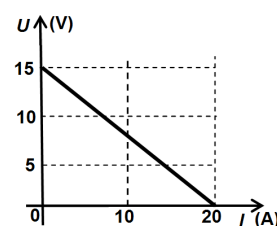
- a. nulla
- b. egyenlő az elem elektromotoros feszültségével
- c. nagyobb, mint az elem elektromotoros feszültsége
- d. nullától különböző és kisebb, mint az elem elektromotoros feszültsége. **(3p)**

2. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, az $I^2 R$ szorzattal kifejezett fizikai mennyiség mértékegysége az S. I.-ben:

- a. A
- b. J
- c. W
- d. C **(3p)**

3. Egy változtatható ellenállású fogyasztó sarkaira E elektromotoros feszültségű és r belső ellenállású áramforrást kötünk. A mellékelt ábrán megadott grafikon a kapcsolófeszültséget ábrázolja az áramforráson áthaladó elektromos áramerősség függvényében. Az áramforrás belső ellenállásának értéke:

- a. $0,5\Omega$
- b. $0,75\Omega$
- c. $1,33\Omega$
- d. 3Ω .



(3p)

4. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, az elektromos áramerősség kifejezése:

- a. $I = q \cdot \Delta t$
- b. $I = U \cdot R$
- c. $I = \frac{R}{U}$
- d. $I = \frac{q}{\Delta t}$ **(3p)**

5. Egy elem elektromotoros feszültsége $E = 24V$. Az elem által egy, megfelelő ellenállásúnak választott, külső áramkörnek átadott maximális teljesítmény $P_{\max} = 72W$. Az elem belső ellenállása:

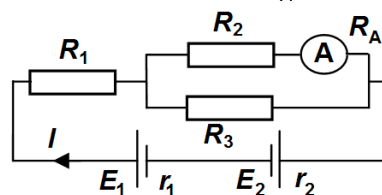
- a. 2Ω
- b. 4Ω
- c. 6Ω
- d. 8Ω **(3p)**

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán egy elektromos áramkör kapcsolási rajza látható. Ismert: az $E_1 = 4,5V$ elektromotoros feszültség, a két áramforrás belső ellenállása $r_1 = r_2 = 1\Omega$, a három fogyasztó elektromos ellenállása $R_1 = 2\Omega$, $R_2 = 2,5\Omega$, $R_3 = 1,5\Omega$. Az áramkörbe kapcsolt ampermérő belső ellenállása $R_A = 0,5\Omega$ és $I_2 = 0,2A$ erősségű áramot jelez. Az áram irányát a főágban az ábra mutatja. Határozzátok meg:

- a. a feszültséget az R_2 fogyasztó sarkain;
- b. a külső áramkör eredő elektromos ellenállását;
- c. az elektromos áram I erősségét a főágban;
- d. a második áramforrás E_2 elektromotoros feszültségét.



(15 pont)

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

Két fogyasztó névleges értékei $P_{n1} = 110W$ és $U_{n1} = 110V$, illetve $P_{n2} = 440W$ és $U_{n2} = 110V$.

- a. Határozzátok meg a P_{n2} teljesítménnyel rendelkező fogyasztó által, névleges üzemmódban, $\Delta t = 1$ perc alatt fogyasztott elektromos energiát.
- b. A P_{n1} névleges teljesítménnyel rendelkező fogyasztó $L = 10$ m hosszúságú fémhuzal. Ismerve a fogyasztó működési hőmérsékletén, a huzal anyagának fajlagos ellenállását, $\rho = 11 \cdot 10^{-7}\Omega \cdot m$, határozzátok meg a huzal keresztmetszetét.
- c. A két fogyasztót párhuzamosan kötjük $U = 110V$ feszültségre. Számítsátok ki az elektromos áramerősség értékét a főágban.
- d. A két fogyasztót sorosan kötjük, és az így kapott összeállítás sarkaira $U' = 220V$ feszültséget kapcsolunk. Ahhoz, hogy a fogyasztók a névleges értékeken működjenek szükséges, hogy az áramkörbe még egy ellenállást kössünk. Készítsétek el a két fogyasztót és az ellenállást tartalmazó áramkör kapcsolási rajzát, úgy, hogy a fogyasztók a névleges értékeken működjenek, és határozzátok meg a bekötött ellenállás értékét.

Examenul de bacalaureat național 2019

Proba E. d)

Proba scrisă la 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. OPTIKA

Varianta 4

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 külső fényelektromos hatás:

- a. egy felmelegített fémlemez általi elektronkibocsátás
- b. elektromágneses sugárzásnak kitett fémlemez általi elektronkibocsátás
- c. elektromos áram által átjárt szál általi elektronkibocsátás
- d. egy fémlemez elektronokkal történő besugárzása

(3p)

2. Egy fénysugár, $i \neq 0$ beesési szög alatt, n_1 törésmutatójú közegből $n_2 \neq n_1$ törésmutatójú közegbe megy át. Az r törési szög kiszámítására alkalmas összefüggés:

- a. $\sin r = n_1 \frac{\sin i}{n_2}$
- b. $r = i$
- c. $\sin r = n_2 \frac{\sin i}{n_1}$
- d. $\cos r = n_1 \frac{\cos i}{n_2}$

(3p)

3. Tudva azt, hogy a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, a $h \cdot \nu$ szorzattal megadott mennyiség mértékegysége az S. I. - ben:

- a. J · s
- b. J
- c. m · s⁻¹
- d. m⁻¹ · s

(3p)

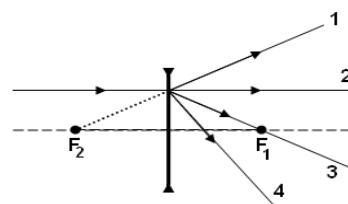
4. Egy $\nu_0 = 5 \cdot 10^{14}$ Hz küszöbfrekvenciával rendelkező fémből készült katódot $\nu = 6 \cdot 10^{14}$ Hz frekvenciájú sugárzással világítanak meg. A kibocsátott fotoelektronok maximális mozgási energiája:

- a. $1,0 \cdot 10^{-34}$ J
- b. $6,6 \cdot 10^{-34}$ J
- c. $1,0 \cdot 10^{-20}$ J
- d. $6,6 \cdot 10^{-20}$ J

(3p)

5. Egy vékony szórólencsére az optikai főtengellyel párhuzamosan haladó fénysugár esik, úgy, ahogy azt az ábra mutatja. A lencse fókuszpontjai F_1 és F_2 . A lencsét elhagyva, a sugár által követett út:

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



(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy tárgy az $f_1 = 15$ cm fókusz távolságú vékonylencse optikai főtengelyére merőlegesen van elhelyezve. A tárgy képe a lencsétől 60 cm - re elhelyezett ernyőn keletkezik.

- a. Számítsátok ki a lencse törőképességét.
- b. Határozzátok meg a tárgytávolságot
- c. A lencséhez egy másik, $f_2 = 30$ cm fókusz távolságú, vékonylencsét illesztetek. A két lencse optikailag centrált rendszert alkot. A tárgy helyzete az első lencséhez képest változatlan marad. Számítsátok ki azt a távolságot, amellyel az ernyőt el kell mozdítani ahhoz, hogy rajta megfigyelhető legyen a lencserendszer által alkotott éles kép.
- d. Az egyik lencsét elmozdítjuk az optikai főtengely mentén, úgy, hogy az optikai rendszer centrált marad. Az tapasztalható, hogy minden sugár, amely az optikai főtengellyel párhuzamosan lép be a rendszerbe, onnan kilépve ugyancsak párhuzamos az optikai főtengellyel. Számítsátok ki a két lencse közötti távolságot.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy Young berendezést monokromatikus, $\lambda = 420$ nm hullámhosszú sugárzással világítanak meg. A rések közötti távolság $2\ell = 1$ mm, a rések síkja és az interferenciakép megfigyelésére szolgáló ernyő közötti távolság $D = 2$ m.

- a. Számítsátok ki a sávközt.
- b. Számítsátok ki a beeső sugárzás frekvenciáját.
- c. A fényforrást egy másik forrásra cseréljük, amely egyidőben $\lambda_r = 760$ nm hullámhosszú vörös és $\lambda_v = 400$ nm hullámhosszú ibolya sugárzást bocsát ki. Számítsátok ki a központi maximum ugyanazon oldalán található vörös sugárzásnak megfelelő elsőrendű maximum és ibolya sugárzásnak megfelelő elsőrendű maximum közötti távolságot.
- d. A koherens fényforrás a rések síkjától $d = 1$ m távolságra található, a rések közötti szakasz felezőmerőlegesén. Határozzátok meg azt a távolságot, amellyel elmozdul a központi maximum, ha az S fényforrás $h = 1$ mm távolságon, úgy a rendszer szimmetriatengelyére, mint a résekre merőlegesen mozdul el.