

Examenul de bacalaureat național 2019

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 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

A. MECHANIKA

Simulare

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 a felfele gyorsuló felvonó padlóján található. Jelöljük G -vel a test súlyát és N -el a padlózat részéről a testre ható merőleges visszaható erőt. Ebben az esetben:

- a. $N = 0$ b. $N > G$ c. $N = G$ d. $N < G$ **(3p)**

2. Egy anyagi pont impulzusa 10%-al nő. Az anyagi pont mozgási energiájának relatív változása:

- a. 10% b. 11% c. 20% d. 21% **(3p)**

3. Az esésben lévő testre ható légellenállási erő egyenesen arányos a test sebességével, $F_r = k \cdot v$. A k arányossági tényező mértékegysége az S.I.-ben:

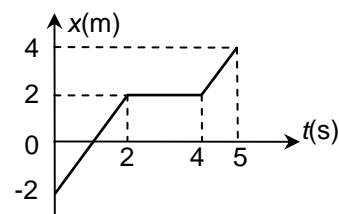
- a. $\text{kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ b. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ c. $\text{kg} \cdot \text{m}^{-1}$ d. $\text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$ **(3p)**

4. A vízszintessel $\alpha = 30^\circ$ -os szöget bezáró lejtő mentén egy testet húzunk felfele. A húzóerő párhuzamos a lejtővel és nagysága egyenlő a test súlyával. Ha a csúszósurlódási erő nagysága fele a húzóerő nagyságának, akkor a test gyorsulása:

- a. 0 b. $\frac{g}{2}$ c. $\frac{g}{\sqrt{3}}$ d. $\frac{g\sqrt{3}}{2}$ **(3p)**

5. Egy test az Ox tengely mentén mozdul el. A mellékelt grafikon a test koordinátáját ábrázolja az idő függvényében. A test középsebessége $[0 \text{ s}; 5 \text{ s}]$ időintervallumban:

- a. $0,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
b. $0,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
c. $1,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
d. $1,6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

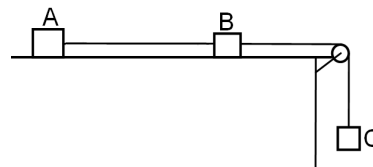


(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán feltüntetett A, B, és C testek tömegei $m_A = 6 \text{ kg}$, $m_B = 2 \text{ kg}$, valamint $m_C = 2 \text{ kg}$. Az AB és BC fonalak nyújthatatlanok és elhanyagolható tömegűek, a csiga pedig súrlódásmentes és elhanyagolható tömegű. Az A test és a vízszintes felület között valamint a B test és a vízszintes felület között a csúszósurlódási együttható azonos. Az adott feltételek mellett a rendszer egyenletes mozgást végez. Számítsátok ki:

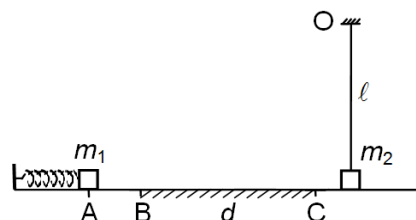


- a. a feszítőerőt a B és C testeket összekötő fonalban;
b. a csúszósurlódási együttható értékét a testek és a vízszintes felület között;
c. a B és C testekből alkotott rendszer gyorsulását, ha az A és B testek közötti fonalat elvágjuk;
d. a csiga tengelyére ható erőt a c. alpont esetében.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán feltüntetett $m_1 = 200 \text{ g}$ tömegű test egy vízszintes síkon található, érintve a $k = 500 \text{ N/m}$ rugalmas állandójú ideális rugó szabad végét. Kezdetben a rugót $x = AB = 10 \text{ cm}$ -el nyomjuk össze, és az m_1 tömegű testet az A pontban tartjuk. A testet szabadon engedve a rugó megnyomja a testet és ez a vízszintes felületen mozgásba jön. A $d = 2 \text{ m}$ hosszúságú BC szakaszon a test és a vízszintes sík közötti csúszósurlódási együttható $\mu = 0,4$. Ezen a szakaszon kívül a súrlódás elhanyagolható. Miután az m_1 tömegű test áthaladt a C ponton, összekapcsolódik a nyugalomban található, $\ell = 1 \text{ m}$ hosszúságú, nyújthatatlan, elhanyagolható tömegű függőleges fonallal felfüggesztett $m_2 = 100 \text{ g}$ tömegű testtel. A két testet anyagi pontnak tekinthetjük. Számítsátok ki:



- a. az m_1 tömegű test sebességét a B pontban;
b. az m_1 tömegű test mozgási energiáját amikor áthalad a C ponton;
c. a két test sebességét közvetlenül az összekapcsolódás után;
d. a vízszintes síktól mért maximális magasságot, amelyre felemelkednek a testek.

Examenul de bacalaureat național 2019

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 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

B. A TERMODINAMIKA ELEMEI

Simulare

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

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

(15 pont)

1. Adott mennyiségű ideális gázt állandó nyomáson összenyomunk. Az átalakulás során:

- a. csökken a gáz sűrűsége;
- b. nő a gáz belső energiája;
- c. a gáz hő ad le a külső környezetének;
- d. a gáz és a külső környezete között cserélt mechanikai munka pozitív.

(3p)

2. Az ideális gáz izochor fajhőjét megadó összefüggés a $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$ adiabatikus kitevő és a μ móltömeg függvényben:

- a. $c_v = \frac{\gamma R}{\mu(\gamma-1)}$
- b. $c_v = \frac{R}{\mu(\gamma-1)}$
- c. $c_v = \frac{\mu R}{\gamma-1}$
- d. $c_v = \frac{\mu \gamma R}{\gamma-1}$

(3p)

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

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

(3p)

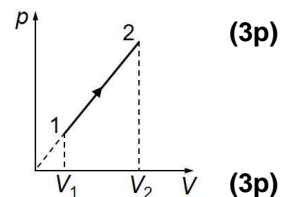
4. Egy ideális hőerőgép Carnot ciklus szerint működik. Ha egy körfolyamat során a munkagáz által felvett hő 1,2-szer nagyobb mint a végzett mechanikai munka, akkor a meleg és hideg hőforrás abszolút hőmérsékleteinek aránya:

- a. 2
- b. 4
- c. 5
- d. 6

(3p)

5. Állandó mennyiségű ideális, egyatomos ($C_v = 1,5R$) gáz a mellékelt ábrán $p-V$ koordinátarendszerben feltüntetett folyamatban vesz részt. Ha a gáz által végzett mechanikai munka $L_{12} = 240 \text{ J}$, akkor a gáz belső energiájának ΔU_{12} változása:

- a. 720 J
- b. 520 J
- c. 360 J
- d. 240 J



(3p)

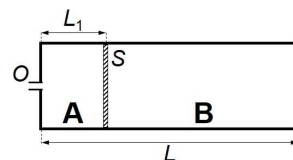
II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $L = 1,2 \text{ m}$ hosszúságú és $S = 83,1 \text{ cm}^2$ keresztmetszetű henger **O** nyílással rendelkezik. A hengert a sűrűdésmentesen elmozduló, tökéletesen záró, hőszigetelő dugattyú két **A** és **B** rekeszre osztja, amint a mellékelt ábrán látható. Az **O** nyílás kapcsolatot biztosít a külső légkörrel, mely normál nyomáson ($p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$) található. Kezdetben a rés nyitott és az **A** rekesz hosszúsága $L_1 = 0,3 \text{ m}$. A **B** rekesz adott mennyiségű héliumot tartalmaz.

A két rekeszben a gázok hőmérséklete azonos, $T = 300 \text{ K}$, és a dugattyú mechanikai egyensúlyban található. Az **O** nyíláson bevezetünk egy újabb levegőmennyiséget, úgy, hogy a dugattyú lassan, a henger közepéig mozduljon el. Ezután lezárjuk a nyílást. Számítsátok ki:

- a. a **B** rekeszben található hélium mennyiségét;
- b. az **A** rekeszbe utólag bevezetett $T = 300 \text{ K}$ hőmérsékletű levegő mennyiségét;
- c. a **B** rekeszben található hélium végső nyomását, feltételezve, hogy hőmérséklete nem változik;
- d. azt a hőmérsékletet melyre a **B** rekeszt kell melegíteni, ahhoz, hogy a dugattyú visszajöjjön a kezdeti helyzetébe, ha az **A** rekeszben található levegőt állandó, $T = 300 \text{ K}$, hőmérsékleten tartjuk, és a rés továbbra is zárva marad.

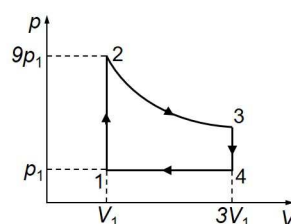


III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Adott mennyiségű többatomos ($C_v = 3R$) ideális gáz az ábrán feltüntetett körfolyamatban vesz részt, melyben a $2 \rightarrow 3$ átalakulás állandó hőmérsékleten megy végbe. Az izochor melegítés során a gáz által felvett hő $Q_{12} = 8 \text{ kJ}$. Ismert $\ln 3 \approx 1,1$.

- a. Ábrázoljátok a körfolyamatot $V-T$ koordinátarendszerben.
- b. Számítsátok ki a gáz által végzett mechanikai munkát a $2 \rightarrow 3$ folyamatban.
- c. Számítsátok ki a gáz által egy körfolyamat során leadott hőt.
- d. Határozzátok meg annak a hőerőgépnek a hatásfokát, amelyik az ábrán megadott körfolyamat szerint működik.



Examenul de bacalaureat național 2019

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 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

C. AZ ELEKTROMOS ÁRAM ELŐÁLLÍTÁSA ÉS FELHASZNÁLÁSA

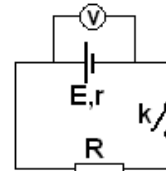
Simulare

(15 pont)

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

1. A mellékelt ábrán egy áramkör kapcsolási rajzát tüntettük fel. Az ideális voltmérő ($R_V \rightarrow \infty$) által jelzett érték a k kapcsoló nyitott állása esetén:

- nagyobb, mint az áramforrás elektromotoros feszültsége;
- nulla;
- egyenlő az áramforrás elektromotoros feszültségével;
- egyenlő a fogyasztó kapacitáin fellépő feszültséggel.



(3p)

2. Egy áramforrástelepet három azonos, E elektromotoros feszültségű és r belső ellenállású, sorosan kapcsolt generátor alkot. Három azonos, egyenként $R = 3r$ ellenállású fogyasztót párhuzamosan kapcsolunk. A párhuzamosan kapcsolt fogyasztókat a telep kapcsaira kötjük. A párhuzamosan kapcsolt fogyasztók egyikén áthaladó áram erőssége:

- $\frac{E}{3r}$
- $\frac{E}{4r}$
- $\frac{4E}{3r}$
- $\frac{3E}{4r}$

(3p)

3. Ha a fizikai mennyiségek jelölése azonos a tankönyvekben használt jelölésekkel, akkor az $R \cdot I^2 \cdot \Delta t$ szorzattal kifejezett mennyiség mértékegysége az S.I.-ben:

- A
- J
- V
- W

(3p)

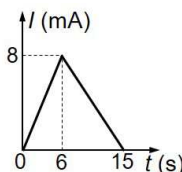
4. Amikor egy vezető hőmérséklete 0°C -ról 100°C -ra nő akkor az elektromos ellenállása $R_0 = 50\Omega$ -ról $R = 85\Omega$ -ra módosul. Elhanyagolva a vezető méreteinek változását a hőmérséklettel, a vezető anyaga fajlagos ellenállásának hőmérsékleti együtthatója:

- $7 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$
- $7,5 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$
- $8,5 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$
- $9 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$

(3p)

5. A mellékelt grafikon 15s időtartamra, egy vezetõn áthaladó áramerõsséget ábrázolja az idő függvényében. A vezetõ keresztmetszetén áthaladó töltésmennyiség az adott időintervallumban:

- $12 \cdot 10^{-2} \text{ C}$
- $9 \cdot 10^{-2} \text{ C}$
- $8 \cdot 10^{-1} \text{ C}$
- $6 \cdot 10^{-2} \text{ C}$



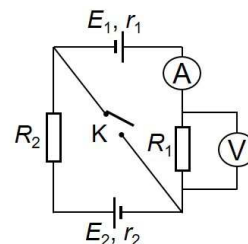
(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán egy áramkör kapcsolási rajzát tüntettük fel. A két generátor elektromotoros feszültsége $E_1 = 12\text{V}$, $E_2 = 10\text{V}$ és belső ellenállása $r_1 = 2\Omega$, valamint $r_2 = 1\Omega$. Amikor a K kapcsoló nyitott állású, az ideális ampermérő ($R_A \approx 0\Omega$) $I_A = 0,5\text{A}$ áramerősséget, míg az ideális voltmérő ($R_V \rightarrow \infty$) $U_V = 9\text{V}$ feszültséget jelez. Határozzátok meg:

- az R_1 fogyasztó elektromos ellenállását;
- az R_2 fogyasztó elektromos ellenállását;
- a voltmérő által jelzett értéket, ha zárjuk a K kapcsolót;
- az áramkörnek a kapcsolót tartalmazó ágában áthaladó áram erősségét, ha a K kapcsoló zárt állású.

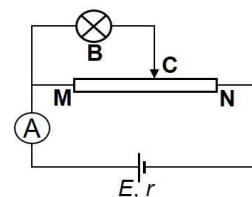


III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán egy áramkör kapcsolási rajzát tüntettük fel. Az égő (B) névleges feszültsége $U_n = 20\text{V}$ és névleges teljesítménye $P_n = 40\text{W}$, míg az áramforrás belső ellenállása $r = 2\Omega$. A csúszóérintkezős ellenállás MN-el jelölt vezetõ szálának elektromos ellenállása $R_{MN} = 28\Omega$. A csúszóérintkezőt (C) úgy állítjuk be, hogy az égő a névleges értékein működjön. Az áramkörbe kapcsolt ideális ampermérő ($R_A \approx 0\Omega$) ebben az esetben $I = 3\text{A}$ erősségű áramot jelez. Számítsátok ki:

- az égő elektromos ellenállását;
- a csúszóérintkezős ellenállás szála MC részének ellenállását;
- a csúszóérintkezős ellenállás MN szála által felvett teljesítményt;
- a teljesítménycsökkenés hatásfokát az áramforrástól a külső áramkör felé.



Examenul de bacalaureat național 2019

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 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

D. OPTICA

Simulare

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

(15 pont)

1. Egy fénysugár levegőből egy n törésmutatójú átlátszó közeg felületére esik. A megtört és visszavert fénysugarak egymásra merőlegesek. Az i beesési szög helyes összefüggése:

- a. $\sin i = n^{-1}$ b. $\cos i = n$ c. $\operatorname{tg} i = n^{-1}$ d. $\operatorname{tg} i = n$ **(3p)**

2. Egy anyagfajta esetében a sugárzás maximális hullámhossza, melyre létrejön a külső fényelektromos hatás λ_0 . Ha az adott anyagfajta $\frac{\lambda_0}{3}$ hullámhosszú sugárzás esik, akkor a kilépő fotoelektronok maximális mozgási energiája:

- a. $E_c = \frac{hc}{\lambda_0}$ b. $E_c = \frac{2hc}{\lambda_0}$ c. $E_c = \frac{3hc}{\lambda_0}$ d. $E_c = \frac{4hc}{\lambda_0}$ **(3p)**

3. A Planck állandó és a hullámhossz arányával kifejezett mennyiség mértékegysége az S.I. -ben:

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

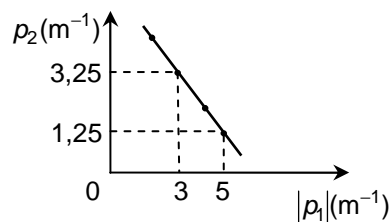
4. Két vékony, $f_1 = 25 \text{ cm}$, valamint $f_2 = -15 \text{ cm}$ fókusz távolságú lencse centrált optikai rendszert alkot. Ahhoz hogy a rendszer afokális legyen a lencsék közötti távolság:

- a. 10 cm b. 20 cm c. 37,5 cm d. 40 cm **(3p)**

5. Egy diák egy gyűjtőlencsét tanulmányoz, mérve a tárgy és a lencse közötti x_1 távolságot, valamint a lencsétől, a tárgyról alkotott képig az x_2 távolságot. Megismételve néhányszor a méréseket azt észleli, hogy

ha a következő jelöléseket használja $p_1 = \frac{1}{x_1}$, valamint $p_2 = \frac{1}{x_2}$ és

ábrázolja grafikusán a p_2 - t a $|p_1|$ függvényében egy egyenes szakaszt



kap. A mellékelt grafikonon feltüntetett kísérleti eredmények alapján a lencse fókusz távolsága:

- a. 6,25 cm b. 16 cm c. 20 cm d. 80 cm **(3p)**

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy szimmetrikus, kétszeresen domború üveglencse ($n = 1,5$) fókusz távolságának meghatározása céljából, a lencse elé, optikai főtengelyére merőlegesen egy gyertyát, mögé pedig egy ernyőt helyezünk. Amikor a gyertya 30 cm távolságra található a lencsétől, akkor kapunk éles képet az ernyőn, ha ezt 60 cm távolságra helyezzük el a lencsétől, a lencsével párhuzamosan. A gyertya kezdeti magassága 5 cm. Számítsátok ki:

- a. a lencse fókusz távolságát;
b. a lencse egyik felülete görbületi sugarának modulusát;
c. a gyertyából elégett h_1 magasságot, ameddig a láng képe az ernyőn $h_2 = 2 \text{ cm}$ -el mozdul el;
d. mekkora távolsággal kell elmozdítani az ernyőt a gyertyához képest ahhoz, hogy a képe éles maradjon az ernyőn, ha a lencsét a gyertyától $d_1 = 10 \text{ cm}$ -el eltávolítjuk. Állapítsátok meg az ernyő elmozdításának irányát (a gyertyához közelítjük, vagy távolítjuk).

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy Young-berendezés rései közötti távolság 1 mm és a rések síkjától az ernyőig pedig 2 m. A berendezést olyan fényforrással világítjuk meg, amelyik egyidőben két, $\lambda_1 = 400 \text{ nm}$ és λ_2 hullámhosszal rendelkező sugárzást bocsát ki. Mindkét sugárzás monokromatikus és koherens. A berendezés levegőben található. A két sugárzás által alkotott sávközök közötti különbség $\Delta i = i_2 - i_1 = 0,4 \text{ mm}$. Számítsátok ki:

- a. a λ_2 hullámhosszat;
b. a központi maximumtól mért minimális távolságot, ahol egymásra tevődnek a két sugárzás fényes sávjai;
c. mekkora távolsággal kell elmozdítani az ernyőt, ahhoz, hogy a λ_1 hullámhosszú sugárzás által létrehozott végső sávköz egyenlő legyen a λ_2 sugárzás által létrehozott sávköz kezdeti értékével;
d. annak a folyadéknak a törésmutatóját, melybe belemerítve a kezdeti berendezést, a λ_2 hullámhosszú sugárzás által létrehozott sávköz 25%-al csökkenjen a levegőben mért értékhez képest.