

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

A. MECHANIKA

Varianta 6

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. A $7,2 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességnek az S.I. -ben megfelelő érték:

- a. $12 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ b. $2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ c. $1,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ d. $0,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ **(3p)**

2. Az m tömegű test vízszintes síkon, állandó, az elmozdulás irányával α szöget bezáró \vec{F} eredő erő hatására mozog. Az eredő erő által végzett mechanikai munka kifejezése:

- a. $L = F \cdot \Delta t$ b. $L = F \cdot v$ c. $L = Fd \sin \alpha$ d. $L = Fd \cos \alpha$ **(3p)**

3. Egy testre a sebességével azonos irányú és irányítású, állandó \vec{F} eredő erő hat. Ebben az esetben a test mechanikai impulzusáról elmondható, hogy:

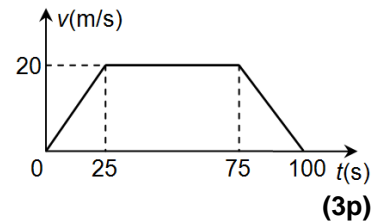
- a. változik az irányítottsága és modulusza
b. változik az irányítottsága, a modulusza állandó marad
c. megőrzi irányítottságát és modulusza nő
d. megőrzi irányítottságát és modulusza csökken. **(3p)**

4. A vízszintessel $\alpha \cong 37^\circ$ -os szöget bezáró lejtőn egy test szabadon csúszik le. ($\sin \alpha = 0,6$). A test és a lejtő felülete közötti csúszósúrlódási együttható $\mu = 0,5$. A test gyorsulása:

- a. 2 m/s^2 b. 4 m/s^2 c. 5 m/s^2 d. 6 m/s^2 **(3p)**

5. Egy metró sebessége az idő függvényében két megálló között az alábbi grafikon szerint változik. A két megálló között a metró által megtett távolság:

- a. 0,5 km
b. 1,0 km
c. 1,5 km
d. 2,0 km



II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Két $M = 6 \text{ kg}$ és $m = 2 \text{ kg}$ tömegű, vízszintes, elhanyagolható tömegű, $k = 600 \text{ N/m}$ állandójú rugóval összekötött ládát vízszintes felületen húzunk, amint a mellékelt ábrán látható. A ládák és a vízszintes felület közötti csúszósúrlódási együttható $\mu = 0,2$.

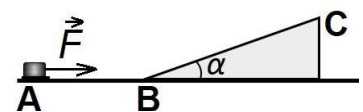


- a. Határozzátok meg az M tömegű láda által a vízszintes felületre gyakorolt merőleges nyomóerőt.
b. Számítsátok ki a rugó megnyúlását, amikor mindkét láda egyenletesen mozog.
c. Számítsátok ki az \vec{F} erő értékét, melynek hatására a ládák állandó sebességgel mozognak.
d. Amikor a ládák sebessége $v = 2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, az M tömegű láda lekapcsolódik a rugóról. Számítsátok ki a lekapcsolódás pillanatától az M tömegű láda megállásáig eltelt időt.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Az $m = 20 \text{ kg}$ tömegű szánkó vízszintes húzóerő hatására állandó $v = 10 \text{ m/s}$ sebességgel mozog az AB vízszintes útszakaszon, amint a mellékelt ábrán látható. A szánkó a B ponttal kezdődően egy α ($\sin \alpha = 0,1$; $\cos \alpha \cong 1$) hajlásszögű lejtőre lép, a húzóerő megszűnik és a szánkó folytatja útját. A lejtő hossza $BC = d = 40 \text{ m}$. A vízszintes sík és a szánkó közötti csúszósúrlódási együttható $\mu_1 = 0,05$. Az átmenet a lejtőre zökkenőmentesen, a sebesség nagyságának változása nélkül történik. Számítsátok ki:



- a. a húzóerő nagyságát az AB vízszintes szakaszon;
b. a szánkó húzása során kifejtett teljesítményt az AB vízszintes szakaszon;
c. a szánkó súlya által végzett mechanikai munkát a lejtőn, amíg ennek C pontjába jut;
d. a szánkó és a lejtő közötti csúszósúrlódási együttható értékét, tudva, hogy a szánkó a C pontban megáll.

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

B. A TERMODINAMIKA ELEMEI

Varianta 6

Adottak: 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. Adott mennyiségű ideális gáz állandó nyomáson történő összenyomása során:

- a. a gáz belső energiája nő
- b. a gáz sűrűsége csökken
- c. a gáz hőt ad le a külső környezetének
- d. a gáz mechanikai munkát ad le a külső környezetének

(3p)

2. Az ideális gáz izochor mólhőjét kifejező összefüggés a γ adiabatikus kitevő (az izobár és izochor mólhők aránya), függvényében:

- a. $C_V = \frac{\gamma R}{\gamma - 1}$
- b. $C_V = \gamma R - R$
- c. $C_V = \frac{R}{\gamma - 1}$
- d. $C_V = \gamma R + R$

(3p)

3. Ha a jelölések megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel akkor a pRT/μ aránnyal kifejezett mennyiség mértékegysége az S.I.-ben:

- a. $\text{N} \cdot \text{m}^2$
- b. Pa
- c. J
- d. J/mol

(3p)

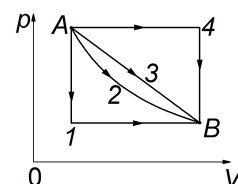
4. Egy valódi hőerőgép hatásfoka 40%-a annak a Carnot ciklus hatásfokának, amely $t_1 = 27^\circ\text{C}$ és $t_2 = 427^\circ\text{C}$ szélső hőmérséklet értékek között működne. Tudva, hogy a valódi hőerőgép egy körfolyamat során $Q = 140 \text{ kJ}$ hőt vesz fel, akkor az általa végzett munka ezen körfolyamat során:

- a. 32 kJ
- b. 45 kJ
- c. 56 kJ
- d. 80 kJ

(3p)

5. Állandó mennyiségű ideális gáz a kezdeti állapotából (A) a végső állapotába (B) négy, a mellékelt ábrán p - V koordináta-rendszerben ábrázolt termodinamikai folyamat szerint juthat el. A folyamat, melynek során a gáz és a külső környezete között cserélt mechanikai munka legnagyobb értékkel rendelkezik:

- a. A1B
- b. A2B
- c. A3B
- d. A4B



(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Mindkét végén zárt $L = 1,2 \text{ m}$ hosszúságú és $S = 35 \text{ cm}^2$ keresztmetszetű vízszintes hengert egy vékony, hőszigetelő, súrlódásmentesen elmozduló dugattyú két részre oszt. Az egyik rész, melynek hossza $L_1 = 48 \text{ cm}$ nitrogént ($\mu_{\text{N}_2} = 28 \text{ g/mol}$), míg a másik rész oxigént ($\mu_{\text{O}_2} = 32 \text{ g/mol}$) tartalmaz. A két gázt ideálisnak tekintjük, és az izochor mólhőjük $C_V = 2,5R$. Kezdetben a két gáz $t = 27^\circ\text{C}$ hőmérsékleten és $p = 166,2 \text{ kPa}$ nyomáson található.

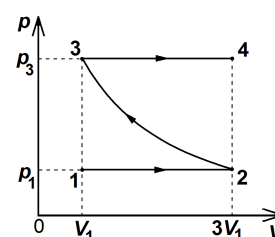
- a. Határozzátok meg a hengerben található nitrogén és oxigén mennyiségeinek arányát.
- b. Számítsátok ki a hengerben található oxigén molekulák számát.
- c. Az egyik rész hőmérsékletét csökkentjük ΔT -vel, míg a másik rész hőmérsékletét növeljük ΔT -vel, amíg a dugattyú a henger közepén mechanikai egyensúlyba kerül. Határozzátok meg a nitrogén ΔT hőmérsékletváltozását.
- d. Számítsátok ki a nitrogén és az oxigén belső energiáinak arányát abban a pillanatban, amikor a dugattyú mechanikai egyensúlyban található a henger közepén.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy ideális, többatomos ($C_V = 3R$) gáz a mellékelt ábrán p - V koordináta-rendszerben feltüntetett $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$ folyamatsort ír le. A $2 \rightarrow 3$ folyamat állandó hőmérsékleten játszódik le. A gáz paraméterei a kezdeti állapotban $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$ és $V_1 = 5 \text{ L}$. Ismert $\ln 3 \cong 1,1$.

- a. Számítsátok ki a gáz belső energiájának változását az 1-es és 4-es állapotok között.
- b. Számítsátok ki a gáz által a külső környezetének leadott hőt, a megadott folyamatsorban.
- c. Határozzátok meg a gáz és a külső környezete között cserélt teljes mechanikai munkát.
- d. Ábrázoljátok a folyamatsort V - T koordináta-rendszerben.



Examenul de bacalaureat național 2020

Proba E. d)

Fizică

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

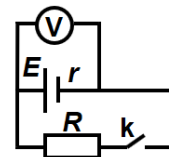
- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

C. Az egyenáram előállítása és felhasználása

Varianta 6

I. Az 1-5 kérdésekre írjatok a válaszlapra a helyes válasz betűjelét. (15 pont)

1. A mellékelt ábrán egy elektromos áramkör kapcsolási rajza látható. Az áramforrás r belső ellenállása nullától különböző. Az ideális voltmérő ($R_V \rightarrow \infty$) az áramforrás E elektromotoros feszültségével egyenlő feszültséget jelez, ha:



2. Egy elektromos berendezést, mely n számú, sorosan kapcsolt, azonos R elektromos ellenállással rendelkező fogyasztóból áll, E elektromotoros feszültségű és r belső ellenállású áramforrásra kapcsolunk. A berendezésen áthaladó elektromos áram erőssége:

- a. a külső áramkör elektromos ellenállása $R = r$
 b. a külső áramkör elektromos ellenállása $R = 2r$
 c. a k kapcsoló nyitott
 d. a k kapcsoló zárt

(3p)

3. A $q = A + B \cdot t$ kifejezés megadja egy vezető keresztmetszetén áthaladó elektromos töltésmennyiséget az idő függvényében. A B -vel jelölt mennyiség mértékegysége az S.I.-ben:

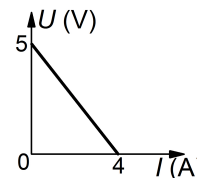
- a. $\frac{E}{nR+r}$ b. $\frac{E}{n^2R+r}$ c. $\frac{nE}{R+n^2r}$ d. $\frac{nE}{nR+r}$ **(3p)**

4. Két, azonos elektromos ellenállással rendelkező vezető huzal keresztmetszeteinek aránya $\frac{S_1}{S_2} = 3$, hosszainak aránya pedig $\frac{L_1}{L_2} = 2$. A két fogyasztó anyaga fajlagos ellenállásainak $\frac{\rho_1}{\rho_2}$ aránya:

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

5. A mellékelt ábra megadja egy áramforrás sarkain mért kapocsfeszültséget az áramforráson áthaladó elektromos áram erősségének függvényében. Az áramforrás belső ellenállása:

- a. 0,67 b. 0,75 c. 1,25 d. 1,5 **(3p)**



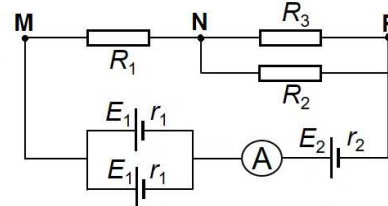
6. A mellékelt ábra megadja egy áramforrás sarkain mért kapocsfeszültséget az áramforráson áthaladó elektromos áram erősségének függvényében. Az áramforrás belső ellenállása:

- a. 0,8 Ω b. 1 Ω c. 1,25 Ω d. 2 Ω **(3p)**

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábra egy elektromos áramkör kapcsolási rajzát adja meg. Ismert az áramforrások elektromotoros feszültsége, $E_1 = 20 \text{ V}$ és $E_2 = 30 \text{ V}$, valamint az $r_1 = 4 \Omega$ belső ellenállás. A fogyasztók elektromos ellenállása $R_1 = 25 \Omega$, $R_2 = 30 \Omega$ és $R_3 = 60 \Omega$. Az ideálisnak tekintett ampermérő ($R_A \cong 0 \Omega$), $I = 1 \text{ A}$ értéket mutat. A vezető huzalok elektromos ellenállása nulla. Határozzátok meg:

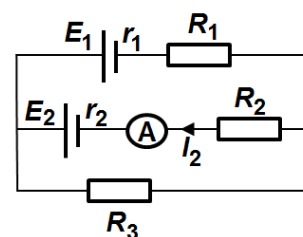


- a. a három fogyasztó eredő ellenállását;
 b. az r_2 belső ellenállást;
 c. az M és N pontok közé kapcsolt ideális voltmérő ($R_V \rightarrow \infty$) által jelzett értéket;
 d. az R_2 fogyasztón áthaladó elektromos áram erősségét.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán feltüntetett elektromos áramkör esetén ismertek: $E_1 = 13 \text{ V}$, $r_1 = 2 \Omega$, $E_2 = 36 \text{ V}$, $r_2 = 5 \Omega$, $R_1 = 8 \Omega$, $R_2 = 35 \Omega$. Az áramkörbe kapcsolt ideális ampermérő ($R_A \cong 0 \Omega$) $I_2 = 0,5 \text{ A}$ erősségű áramot jelez, melynek irányítása az ábrán megadott. Számítsátok ki:



- a. az R_2 fogyasztó által elhasznált elektromos teljesítményt;
 b. az E_2 e.m.f - gel rendelkező áramforrás által kifejtett összteljesítményt;
 c. az R_1 fogyasztó által, $\Delta t = 10 \text{ min}$ idő alatt elhasznált elektromos energiát;
 d. az R_3 fogyasztó elektromos ellenállását.

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

D. OPTIKA

Varianta 6

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. Egy katód felületére eső sugárzás külső fényelektromos hatást hoz létre. A frekvenciát állandónak tartva, egységnyi idő alatt a katód felületére eső fotonok számának növekedése létrehozta:

- a. az egységnyi idő alatt a katódból kilépő elektronok számának növekedését
- b. az egységnyi idő alatt a katódból kilépő elektronok számának csökkenését
- c. a katódból kilépett elektronok mozgási energiájának növekedését
- d. a katódból kilépett elektronok mozgási energiájának csökkenését. (3p)

2. Egy centrált optikai rendszer két, C_1 és C_2 törőképeséggel rendelkező, vékony, illesztett lencséből áll. Az optikai rendszer törőképesége:

- a. $C = C_1 - C_2$
- b. $C = C_1 + C_2$
- c. $C = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$
- d. $C = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 - C_2}$ (3p)

3. Ha a jelölések megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, egy foton energiájának mértékegysége az S.I. -ben:

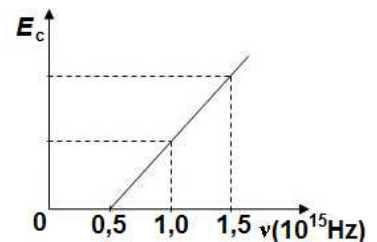
- a. m
- b. Hz
- c. W
- d. J (3p)

4. Egy afokális optikai rendszer két azonos, ugyanazon optikai főtengellyel rendelkező gyűjtőlencséből áll, melyek fókusztávolsága f . A két lencse közötti d távolság:

- a. $d = 0$
- b. $d = f$
- c. $d = 2f$
- d. $d = 4f$ (3p)

5. A mellékelt ábra megadja a külső fényelektromos hatás során kilépő elektronok maximális mozgási energiáját egy adott fém felületére beeső elektromágneses sugárzás frekvenciájának függvényében. A kilépési munka értéke ezen fém esetén:

- a. $3,3 \cdot 10^{-19}$ J
- b. $6,6 \cdot 10^{-19}$ J
- c. $3,3 \cdot 10^{-20}$ J
- d. $6,6 \cdot 10^{-20}$ J



(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot: (15 pont)

Egy vékonynak tekintett gyűjtőlencse fókusztávolsága $f = 20$ cm. Egy fényes, vonalas, $y_1 = 2$ cm magasságú tárgyat ezen lencse elé helyeznek, az optikai főtengelyre merőlegesen. A tárgy és a lencse közötti távolság 30 cm.

- a. Számítsátok ki a lencse törőképeségét.
- b. Szerkesszétek meg a lencse által a tárgyról alkotott képet.
- c. Határozzátok meg a képtávolságot.
- d. Határozzátok meg a kép nagyságát.

III. Oldjátok meg a következő feladatot: (15 pont)

Egy kísérlethez, amely a fény interferenciáját tanulmányozza, levegőben elhelyezett Young berendezést használnak, melynél a rések közötti távolság $2\ell = 0,25$ mm, a rések síkja, valamint az ernyő közötti távolság pedig $D = 2$ m. A berendezést olyan fényforrás világítja meg, amely monokromatikus, koherens, $\lambda = 500$ nm hullámhosszúságú sugárzást bocsát ki. A fényforrás a berendezés szimmetriatengelyén található, $d = 10$ cm távolságra a rések síkjától. Számítsátok ki:

- a. az ernyőn megfigyelhető sávköz értékét;
- b. a $k = 3$ rendű maximum távolságát a központi maximumhoz képest;
- c. azon hullámok közötti optikai útkülönbséget, amelyek egymáratevődés által a $k = 2$ rendű maximumot hozzák létre az ernyőn;
- d. az interferenciakép Δx eltolódását, ha a fényforrást a berendezés szimmetriatengelyére és a résekre merőlegesen, $y = 2$ mm távolságon mozdítjuk el.