

Examenul de bacalaureat național 2017

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

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

I. Írjátok a válaszlapra az 1-5 kérdésekre adott helyes válaszoknak megfelelő betűjelet. (15 pont)

1. Ha egy test egyenletesen felfele mozog egy lejtő mentén, akkor:

- a. a gravitációs helyzeti energiája nő a mozgás ideje alatt;
- b. a test mozgási energiája csökken mozgás ideje alatt;
- c. a test mozgási energiája nő mozgás ideje alatt;
- d. a test mechanikai energiája csökken a mozgás ideje alatt.

(3p)

2. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, egy

rugalmas szál $\varepsilon = \frac{\Delta \ell}{\ell_0}$ relatív megnyúlásának kifejezése:

- a. $\varepsilon = F \cdot S^{-1} \cdot E^{-1}$
- b. $\varepsilon = F \cdot S^{-1} \cdot E$
- c. $\varepsilon = F^{-1} \cdot S \cdot E$
- d. $\varepsilon = F \cdot S \cdot E^{-1}$

(3p)

3. A végzett munka és az időtartam aránya által meghatározott fizikai mennyiség mértékegysége:

- a. J
- b. N · s
- c. N
- d. W

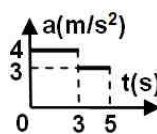
(3p)

4. Az $m = 500 \text{ g}$ tömegű testet, mely kezdetben a talaj szintjén található, függőlegesen felfelé hajítanak, $v_0 = 20 \text{ m/s}$ kezdősebességgel. A test és a levegő közti súrlódás elhanyagolható. A test súlya által végzett munka, az elhajítás pillanatától addig a pillanatig, amikor a test eléri a maximális magasságát:

- a. 200 J
- b. 100 J
- c. -100 J
- d. -200 J

(3p)

5. Egy test $v_0 = 2 \text{ m/s}$ kezdősebességgel indul a $t_0 = 0$ pillanatban és egyenes vonalú mozgást végez. A test, kezdősebességével azonos irányítottaságú gyorsulása a mellékelt grafikonnak megfelelően változik az idő függvényében. A test sebessége a $t = 5 \text{ s}$ pillanatban:



- a. 20 m/s
- b. 18 m/s
- c. 15 m/s
- d. 12 m/s

(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

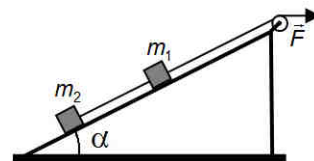
(15 pont)

A mellékelt ábrán látható mechanikai rendszert alkotó testek tömegei $m_1 = 2 \text{ kg}$ és $m_2 = 3 \text{ kg}$. Az $\alpha = 30^\circ$ hajlásszögű lejtő rögzített, a fonalak nyújthatatlanok és elhanyagolható tömegűek, a csiga súrlódás és tehetetlenség mentes. A csigán átvezetett fonal végét állandó, vízszintes erővel húzzák. A testek és a

lejtő felülete közti csúszó súrlódási együttható $\mu = 0,58 \left(\approx \frac{1}{\sqrt{3}} \right)$. A testek

emelkedése közben a rendszer sebessége $\Delta v = 0,4 \text{ m/s}$ -al nő minden másodpercben.

- a. Ábrázoljátok az m_2 testre ható összes erőt.
- b. Számítsátok ki az m_2 tömegű test és a lejtő felülete közt ható súrlódási erőt.
- c. Határozzátok meg a feszítőerő nagyságát a két testet összekötő fonálban.
- d. Határozzátok meg a csigán átvezetett fonálra ható vízszintes húzóerő nagyságát.

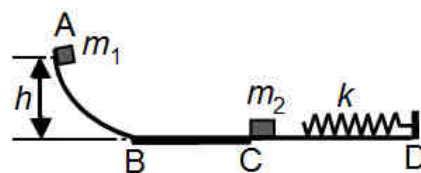


III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Az $m_1 = 0,2 \text{ kg}$ tömegű, pontszerű test szabadon csúszik a $h = 1,25 \text{ m}$ magasan található A pontból, a mellékelt ábrának megfelelően. A test a C pontban ütközik a nyugalomban lévő $m_2 = 0,4 \text{ kg}$ tömegű, pontszerű testtel. Közvetlenül az ütközés után a testek összekapcsolódnak és együtt mozognak tovább. Az így keletkezett test egy $k = 1500 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ rugalmas állandójú vízszintes rugónak ütközik, a rugó másik vége a D pontban rögzített. Az AB és CD szakaszokon a súrlódás elhanyagolható, míg az m_1 tömegű test és a BC szakasznak megfelelő felület közti csúszó súrlódási együttható $\mu = 0,4$. A BC szakasz hossza $d = 2 \text{ m}$. Határozzátok meg:

- a. az m_1 tömegű test mozgási energiáját a B pontban;
- b. az m_1 tömegű test sebességét a C pontban;
- c. az ütközés során keletkezett test sebességét, mielőtt ez elérné a rugó szabad végét;
- d. a rugó maximális összenyomását.



Examenul de bacalaureat național 2017

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

Ismertek: 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 állapotváltozói között fennáll a következő összefüggés: $p \cdot V = \nu RT$.

I. Írjátok a válaszlapra az 1-5 kérdésekre adott helyes válaszoknak megfelelő betűjelet. (15 pont)

1. Az anyagmennyiség mértékegysége S.I.-ben:

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

2. Az állandó hőmérsékleten történő kiterjedés során az ideális gáz mólhője:

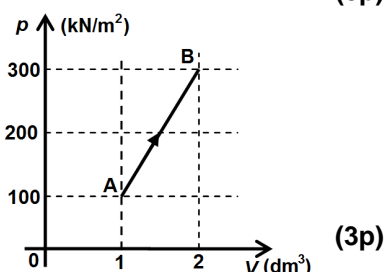
- a. $C = 0$ b. $C = C_p$ c. $C = C_v$ d. $C \rightarrow \infty$ (3p)

3. Egy állandó mennyiségű ideális gáz belső energiája csökken, ha a gáz által leírt folyamat:

- a. izoterm kiterjedés
b. adiabatikus összenyomás
c. izoterm összenyomás
d. adiabatikus kiterjedés. (3p)

4. A mellékelt ábrán grafikusán ábrázolták egy gáz nyomását a térfogat függvényében, egy olyan folyamat során, amelyben a gáz mennyisége állandó marad. A gáz által a folyamat során végzett munka:

- a. 100 J
b. 200 J
c. 300 J
d. 600 J



5. Egy ideális termikus hőerőgép Carnot féle körfolyamatot ír le. A hőerőgép hatásfoka $\eta = 80\%$. A körfolyamat során elért maximális és minimális hőmérsékletek aránya:

- a. 2 b. 3 c. 4 d. 5 (3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy üvegpalack $\nu_1 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ argonból ($\mu_1 = 40 \text{ g/mol}$) és $N_2 = 3,01 \cdot 10^{20}$ nitrogén molekulából ($\mu_2 = 28 \text{ g/mol}$) álló gázelegyet tartalmaz. Az elegyet alkotó gázok állandó térfogaton számított mólhő $C_{V1} = 1,5R$ és $C_{V2} = 2,5R$. A gáz nyomása $t_1 = 27^\circ\text{C}$ hőmérsékleten $p_1 = 0,75 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. A gázelegy ideális gáznak tekinthető. A palack hőkapacitása valamint térfogatának változása a hőmérséklet függvényében elhanyagolható. Határozzátok meg:

- a. a palackban található gázelegy tömegét;
b. a gázelegy térfogatát;
c. a gázelegy p_2 nyomását, ha hőmérséklete $T_2 = 400 \text{ K}$ lesz;
d. a gázelegy által a T_1 hőmérsékletéről a T_2 hőmérsékletre való melegítés során felvett hőt.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

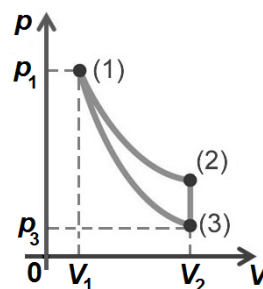
(15 pont)

Egy hőerőgép a mellékelt ábrán látható körfolyamat szerint működik. A körfolyamatot leíró gáz adiabatikus

kitevője $\gamma = \frac{C_p}{C_v} = 1,5$. Az (1) \rightarrow (2) folyamatban a gáz hőmérséklete állandó marad.

A (3) \rightarrow (1) folyamat adiabatikus, melyet a $pV^\gamma = \text{const}$ egyenlet ír le. Feltételezve, hogy $p_1 = 8 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, $V_1 = 1 \text{ dm}^3$, $V_2 = 4V_1$ és $\ln 2 \approx 0,7$, határozzátok meg:

- a. a gáz izochor mólhőjét;
b. a gáz által az (1) \rightarrow (2) folyamat során végzett munkát;
c. a gáz belső energiájának a változását a (2) \rightarrow (3) folyamat során;
d. a hőerőgép hatásfokát.



Examenul de bacalaureat național 2017

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

Simulare

(15 pont)

I. Írjátok a válaszlapra az 1-5 kérdésekre adott helyes válaszoknak megfelelő betűjelet.

1. Egy elem által, egy változtatható ellenállású fogyasztón leadott teljesítmény maximális, ha:

- a. a fogyasztó ellenállása egyenlő az elem belső ellenállásával;
- b. a fogyasztón átfolyó áramerősség értéke minimális;
- c. a fogyasztó ellenállása minimális;
- d. a fogyasztó kapcsain a feszültség maximális.

(3p)

2. Négy azonos, R ellenállást előbb sorba, majd párhuzamosan kötnek. A soros kapcsolás R_s illetve a párhuzamos kapcsolás R_p eredő ellenállásai közti összefüggés:

- a. $R_s = 20R_p$
- b. $R_s = 16R_p$
- c. $R_s = 4R_p$
- d. $R_s = 2R_p$

(3p)

3. Egy távirányító 10 V -on történő táplálásának érdekében egy diák sorba köt öt darab azonos, egyenként $E = 2$ V elektromotoros feszültségű és elhanyagolható belső ellenállású elemet. Figyelmetlenségből a diák nem kötötte helyes polaritással be az összes elemet. Megmérve az így kapott telep eredő elektromotoros feszültségét, a diák 6 V értéket kap. Azért, hogy a telep helyesen működjön, a diáknak meg kell változtatnia a telep egy bizonyos számú elemének a polaritását. Ez a szám:

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 5

(3p)

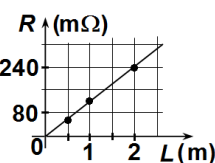
4. Egy bizonyos fogyasztó által leadott elektromos teljesítmény és a fogyasztón áthaladó elektromos áramerősség arányának a mértékegysége a Nemzetközi Mértérendszerben:

- a. V
- b. $V \cdot s^{-1}$
- c. $V \cdot s$
- d. $\Omega \cdot s$

(3p)

5. A mellékelt ábrán grafikusán ábrázolták a vezető huzal elektromos ellenállását a huzal hosszának a függvényében. A huzal keresztmetszete $S = 4 \text{ mm}^2$. A vezető huzal anyagának fajlagos ellenállása:

- a. $48 \cdot 10^{-5} \Omega \cdot \text{m}$
- b. $64 \cdot 10^{-5} \Omega \cdot \text{m}$
- c. $6,4 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$
- d. $4,8 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$



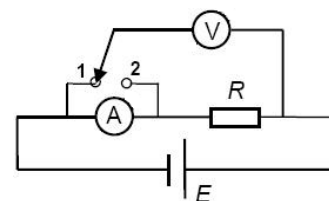
(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán egy elektromos áramkör kapcsolási rajza látható. Az áramforrás ideálisnak tekinthető, belső ellenállása nulla, az összekötő huzalok ellenállása elhanyagolható. A fogyasztó elektromos ellenállása $R = 100 \Omega$. Amikor a kapcsoló az 1-es állásban található, az ampermérő $I_1 = 2$ A értéket, míg a voltmérő $U_1 = 220$ V értéket jelez. Ha a kapcsoló a 2-es állásban található, az ampermérő $I_2 = 2,2$ A áramerősséget, a voltmérő pedig $U_2 = 198$ V feszültséget mér. Határozzátok meg:

- a. az ampermérő R_A ellenállását;
- b. a voltmérő R_V ellenállását;
- c. az áramforrás elektromotoros feszültségét;
- d. Az ampermérő által mért I_3 áramerősséget illetve a voltmérő által mért U_3 feszültséget abban az esetben, ha az R ellenállást egy elhanyagolható ellenállású huzalra cserélik és a kapcsoló a 2-es állásban található.



(15 pont)

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

Egy $P_n = 2,2$ kW névleges teljesítményű és $U_n = 220$ V névleges feszültségű elektromos hőszugárzót egy olyan áramforrásról kell táplálni, melynek kapocsfeszültsége állandó, $U = 260$ V.

- a. számítsátok ki a hőszugárzó névleges elektromos ellenállását.
- b. Határozzátok meg azt az R_{ad} ellenállást, amelyet sorba kell kötni a hőszugárzóval azért, hogy ez a névleges paraméterein működjön.
- c. Az első hőszugárzóval párhuzamosan kapcsolnak egy másodikat, az elsővel azonos P_n és U_n névleges paraméterekkel rendelkező hőszugárzót. Számítsátok ki azt az R'_{ad} ellenállást, melyet sorba kell kötni a két párhuzamosan kapcsolt hőszugárzóval azért, hogy ezek a névleges paramétereiken működjének.
- d. Számítsátok ki a két, párhuzamosan kapcsolt, a névleges paramétereiken működő hőszugárzóból álló, rendszer által 10 perc alatt felvett elektromos energiát.

Examenul de bacalaureat național 2017

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

Ismeretek: 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. Írjátok a válaszlapra az 1-5 kérdésekre adott helyes válaszoknak megfelelő betűjelet. (15 pont)

1. Két gyűjtőlencse egy centrált optikai rendszert képez úgy, hogy bármelyik, a rendszerbe az optikai főtengellyel párhuzamosan belépő sugár az optikai főtengellyel párhuzamosan lép ki a rendszerből. A rendszer törőképesége:

- a. nulla b. pozitív c. negatív d. végtelen (3p)

2. Egy lencse fókusztávolsága f . A lencse az x_2 távolságra elhelyezett ernyőre képezi le egy tárgy éles képét. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, az $1 - x_2 \cdot f^{-1}$ kifejezés fizikai jelentése:

- a. x_1 b. x_1^{-1} c. β d. β^{-1} (3p)

3. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, az $n \cdot c^{-1}$ szorzattal kifejezett fizikai mennyiség mértékegysége S.I.-ben:

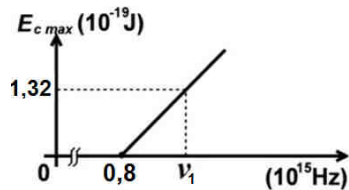
- a. s b. $m \cdot s^{-1}$ c. m d. $s \cdot m^{-1}$ (3p)

4. Egy fénysugár az $n_1 = 2$ törésmutatójú közegből jut az $n_2 = 1,41 (\cong \sqrt{2})$ törésmutatójú közegbe. Ha a beesési szög $i = 30^\circ$, akkor a törési szög értéke:

- a. 30° b. 45° c. 60° d. 90° (3p)

5. A fényelektromos hatás során a kilépő fotóelektronok maximális energiája a mellékelt grafikon szerint függ a beeső sugárzás frekvenciájától. A ν_1 frekvenciájú beeső sugárzás egy fotonjának az energiája:

- a. $1,32 \cdot 10^{-19}$ J
b. $5,28 \cdot 10^{-19}$ J
c. $6,60 \cdot 10^{-19}$ J
d. $7,92 \cdot 10^{-18}$ J



(3p)

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

Egy vékony sík-domború lencse törőképesége levegőben $C = 2 \text{ m}^{-1}$. A lencse elé, az optikai főtengelyre merőlegesen egy $h = 2 \text{ cm}$ magasságú tárgyat helyeznek. A tárgy éles képe egy, a lencsétől 75 cm távolságra található ernyőn keletkezik.

- Számítsátok ki a tárgy és a lencse közti távolságot.
- Határozzátok meg a lencse által alkotott kép magasságát.
- Ábrázoljátok a sugármenetet és szerkesszétek meg a lencse által alkotott képet.
- A lencse anyagának törésmutatója $n = 1,8$. Határozzátok meg a lencse gömbfelületének görbületi sugarát.

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

A $\lambda = 550 \text{ nm}$ hullámhosszú monokromatikus, koherens fényforrás egy Young féle interferencia berendezés szimmetria tengelyén található. A berendezés rései közti távolság $2\ell = 1,1 \text{ mm}$, míg a rések síkja és az ernyő közti távolság $D = 2,8 \text{ m}$.

- Határozzátok meg a fényforrás által kibocsátott sugárzás frekvenciáját.
- Számítsátok ki a sávközt.
- Határozzátok meg a központi sáv egyik oldalán található második sötét sáv és a központi sáv másik oldalán található harmadik sötét sáv közti távolságot.
- A fényforrást, a rések síkjával párhuzamosan $y = 2 \text{ mm}$ -el elmozgatják. Az tapasztalható, hogy a központi maximum a kezdeti interferenciakép 5. fényes sávjának a helyét foglalja el. Határozzátok meg a fényforrás és a rések síkja közti távolságot.