

Examenul de bacalaureat național 2013

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 2

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

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

(15 pont)

1. Egy test impulzusának mértékegysége, S.I. alapegységekben kifejezve:

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

2. Egy felvonó kabinjának menyezeten egy dinamómetert függesztenek fel. A dinamómeterre egy $m = 1 \text{ kg}$ tömegű testet függesztenek. A felvonó gyorsulva ereszkedik, 1 m/s^2 gyorsulással. A dinamómetér által mért erő nagysága:

- a. 0N b. 9N c. 10N d. 11N **(3p)**

3. Egy m tömegű test nyugalomban van egy vízszintes felületen. A test két darabra robban, melyek tömegeinek aránya $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{3}$. A keletkezett darabok sebességeinek irányítása ellentétes, az m_1 tömegű

darab sebessége 3 m/s . A másik darab sebessége:

- a. 9 m/s b. 6 m/s c. 3 m/s d. 1 m/s **(3p)**

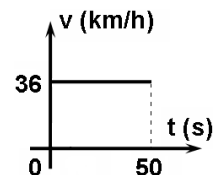
4. Az m tömegű test egy erő hatására d távolságot tesz meg **vízszintesen**. A test súrlódással mozog, a csúszó súrlódási együttható μ . A test súlya által végzett mechanikai munka:

- a. mgd b. $-mgd$ c. μmgd d. 0 **(3p)**

5. Egy tehergépkocsi egyenes vonalú mozgást végez, vízszintes úton. A gépkocsi motorjának teljesítménye állandó, értéke $P = 12 \text{ kW}$. A gépkocsi sebességének

időfüggvényét a mellékelt grafikonon ábrázolja. A mozgó gépkocsira ható ellenállóerő értéke:

- a. 0,6 kN
b. 1,2 kN
c. 1,8 kN
d. 2,4 kN

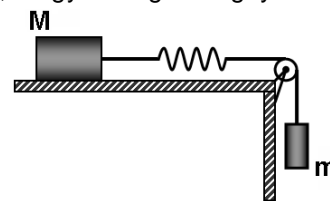


(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán látható mechanikai rendszerben a $m = 2 \text{ kg}$ test a $M = 8 \text{ kg}$ tömegű ládához van kötve, egy nyújthatatlan, elhanyagolható tömegű zsineg segítségével. A zsineggel, mely egy ideális csigán van átvezetve, egy elhanyagolható tömegű rugó van sorba kötve. Feltételezzük, hogy a rugó megnyúlása arányos az alakváltozást előidéző erővel, a megnyúlás értéke 1 cm , ha az erő értéke 10 N . A vízszintes felületen a láda súrlódással mozog, a csúszó súrlódási együttható $\mu = 0,2$. A rendszert kezdősebesség nélkül szabadon engedve, a rugó megnyúlása eléri egy állandó értéket és a mozgás egyenletesen gyorsulóvá válik.



a. Ábrázoljátok a m mozgó testre, illetve a mozgó ladára ható erőket.

b. Számítsátok ki a rendszer gyorsulását.

c. Határozzátok meg a rugó megnyúlását, miközben a rendszer állandó gyorsulással mozog.

d. Határozzátok meg annak az M tömegű ládára ható, vízszintes erőnek az értékét, amely hatására a rendszer sebessége állandó, a láda balra mozog.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

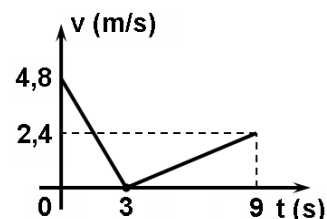
Egy megfelelően hosszú lejtő aljáról, felfelé a lejtő mentén, egy $m = 1 \text{ kg}$ tömegű testet indítanak el. A test súrlódással mozog, egy adott pillanatban megáll, majd visszacsúszik a kiindulási pontba. A gravitációs helyzeti energiát nullának tekintjük a lejtő alján. A mellékelt grafikonon a test sebességének nagyságát ábrázolták az idő függvényében, a kezdeti pillanattól addig, amíg a test visszakerül a kiindulási pontba. Határozzátok meg:

a. a test kezdeti mozgási energiáját;

b. a súrlódási erő által végzett mechanikai munkát a $t_0 = 0 \text{ s}$ és $t = 9 \text{ s}$ időintervallumban;

c. a test és a lejtő között ható csúszó súrlódási erő modulusát;

d. a mechanikai energia értékét a $t = 3 \text{ s}$ időpontban.



Examenul de bacalaureat național 2013

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. TERMODINAMIKAI ALAPISMERETEK

Varianta 2

Ismertek: az Avogadro féle szám $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, az egyetemes gázállandó $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Az ideális gáz

állapothatározói között a következő összefüggés áll fenn: $p \cdot V = \nu RT$, $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$ az adiabatikus kitevő.

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

(15 pont)

1. Egy test által a környezetének leadott hőmennyiség az időben a $Q = c \cdot t$ összefüggés szerint változik, ahol c egy állandó. A c állandó mértékegysége S.I.-ben:

a. J · s b. W/s c. J/s d. J **(3p)**

2. Egy Carnot körfolyamatban az adiabatikus állapotváltozások száma:

a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 **(3p)**

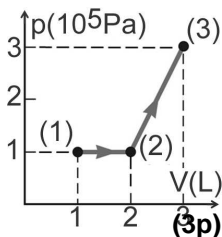
3. Ha a fizikai mennyiségek jelölései a használt fizikatankönyveknek megfelelőek, a $\frac{Q}{m \Delta T}$ arány által

meghatározott fizikai mennyiség a:

a. mólhő b. fajhő c. hőkapacitás d. belső energia **(3p)**

4. A mellékelt ábrán látható grafikonon egy gáz nyomását ábrázolták a gáz térfogatának a függvényében, egy olyan folyamatban, amelyben a gázmennyiség nem változik. A gáz által az 1-2 illetve a 2-3 folyamatban végzett mechanikai munkák aránya:

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



5. Állandó tömegű gáz 50J mechanikai munkát végez egy olyan folyamatban, amelyben a gáz hőmérséklete nem változik. A gáz és a környezete közt cserélt hőmennyiség ebben a folyamatban:

a. 50J b. 10J c. 0J d. -50J **(3p)**

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy henger alakú edény magassága $h = 10 \text{ cm}$ és alapterülete $s = 10 \text{ cm}^2$. Az edényben található levegő nyomása megegyezik a légköri nyomással, $p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$, hőmérséklete $t = 17^\circ \text{ C}$. Egy $M = 100 \text{ g}$ tömegű fedő zárja le légmentesen az edényt. A levegő móltömege $\mu \approx 29 \text{ g/mol}$, állandó térfogaton számított mólhője pedig $C_v = 2,5R$. Számítsátok ki:

- az edényben található levegő tömegét;
- az edényben található levegő sűrűségét az adott fizikai körülmények között;
- azt a minimális hőmérsékletet, amelyre fel kell melegíteni az edényben található levegőt ahhoz, hogy a nyomása megemelje a fedőt;
- az edényben található levegő által felvett hőmennyiséget, miközben a levegő hőmérséklete a kezdeti értékről a c. pontban meghatározott értékig növekszik.

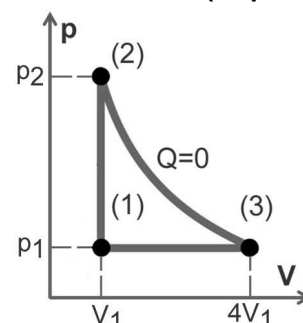
III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán egy hőerőgép által leírt körfolyamatot ábrázoltak, $p-V$ koordinátarendszerben. A munkaközeg ideális gáznak tekinthető, állandó térfogaton számított mólhője $C_v = 2R$. A (2) \rightarrow (3) folyamatban a gáz és a környezete közt nincs hőcsere, a gáz nyomása és térfogata közötti összefüggést a $pV^\gamma = \text{const}$ törvény írja le. Ismerve a gáz kezdeti nyomását és térfogatát,

$p_1 = 10^5 \text{ N/m}^2$, $V_1 = 1 \text{ dm}^3$, határozzátok meg:

- a gáz γ adiabatikus kitevőjét;
- a gáz maximális nyomását a körfolyamatban;
- a gáz által a (1) \rightarrow (2) folyamatban felvett hőt;
- a hőerőgép hatásfokát.



Examenul de bacalaureat național 2013

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 2

Adott: az elemi elektromos töltés $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

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

(15 pont)

1. Két elektromos készülék elektromos energia fogyasztása $W_1 = 360 \text{ kJ}$ și $W_2 = 0,1 \text{ kWh}$. Az elfogyasztott energiamennyiségek aránya:

- a. 1 b. 36 c. 100 d. 3600 **(3p)**

2. Az R ellenállást egy állandó feszültségű, r belső ellenállású tápegység kapcsaira kötik. A tápegység kapcsolófeszültsége egyenlő az elektromotoros feszültséggel, ha:

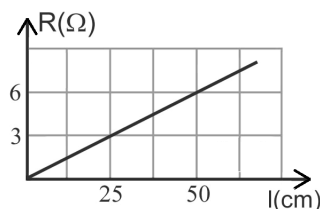
- a. $R = 0$ b. $R = r$ c. $R = 2r$ d. $R \rightarrow \infty$ **(3p)**

3. Ha a fizikai mennyiségek jelölései a használt fizikatankegyvegeknek megfelelőek, akkor az egyszerű elektromos áramkör hatásfokának összefüggése:

- a. $\eta = \frac{R}{r}$ b. $\eta = \frac{R}{R+r}$ c. $\eta = \frac{r}{r+R}$ d. $\eta = \frac{r}{R}$ **(3p)**

4. A mellékelt ábrán grafikusán ábrázolták egy fémhuzal elektromos ellenállását a vezető hosszának függvényében. Tudva azt, hogy a vezető merőleges keresztmetszete $S = 1 \text{ mm}^2$, a vezető anyagának fajlagos ellenállása:

- a. $6 \cdot 10^{-7} \Omega \text{ m}$
b. $1,2 \cdot 10^{-6} \Omega \text{ m}$
c. $12 \cdot 10^{-6} \Omega \text{ m}$
d. $12 \cdot 10^{-5} \Omega \text{ m}$



(3p)

5. Egy elektromos vezetők $I = 3,2 \text{ mA}$ erősségű áram halad át. $\Delta t = 2 \text{ s}$ alatt a vezető keresztmetszetén áthaladó töltések száma:

- a. $2 \cdot 10^{16}$ b. $4 \cdot 10^{16}$ c. $2 \cdot 10^{19}$ d. $4 \cdot 10^{19}$ **(3p)**

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy telep két, párhuzamosan kapcsolt, azonos áramforrásból áll, melyek belső ellenállásai egyenlőek, $r_1 = r_2 = 2 \Omega$. A telep kapcsai közé csatlakoztatják az egymással sorba kötött $R_1 = 10 \Omega$ és $R_2 = 13 \Omega$ ellenállásokat. Az R_1 ellenállás kapcsain a feszültség $U_1 = 5 \text{ V}$. Elhanyagolva az összekötő huzalok elektromos ellenállását, számítsátok ki:

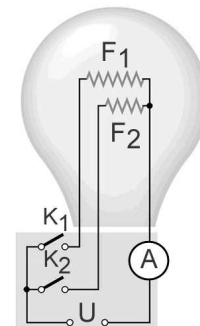
- a. a külső áramkör ellenállását;
b. a feszültséget az R_2 ellenállás kapcsain;
c. a telepen egy perc alatt áthaladó teljes elektromos töltésmennyiséget;
d. egy áramforrás elektromotoros feszültségét.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy izzólámpában két izzószál található, F_1 és F_2 , a mellékelt ábrán látható kapcsolási rajznak megfelelően. Az izzólámpát egy állandó $U = 12 \text{ V}$ kapcsolófeszültségű áramforrás kapcsaira kötik. Az izzólámpa teljesítménye, ha mindkét kapcsoló zárt, $P = 72 \text{ W}$. Ha a K_1 kapcsoló zárt és a K_2 kapcsoló nyitott, az izzólámpa $\Delta t_1 = 3$ perc alatt W energiát vesz fel. Ugyanakkora W energiát vesz fel az izzólámpa $\Delta t_2 = 6$ perc alatt, ha a K_1 kapcsoló nyitott és a K_2 kapcsoló zárt. Elhanyagolva az ampermérő belső ellenállását, határozzátok meg:

- a. a két izzószál ellenállásának $\frac{R_1}{R_2}$ arányát;
b. az ampermérő által mért áramerősséget, ha a K_1 kapcsoló nyitott és a K_2 kapcsoló zárt;
c. Az U feszültség alatt táplált izzólámpa minimális teljesítményét ha legálabb az egyik kapcsoló zárt. Igazoljátok a választ.
d. azt a Δt időintervallumot, ami alatt az izzólámpa W energiát vesz fel, ha mindkét kapcsoló zárt.



Examenul de bacalaureat național 2013

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. OPTICĂ

Varianta 2

Smert a fény terjedési sebessége légüres térben $c = 3 \cdot 10^8$ m/s valamint a Planck állandó, $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J · s .

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

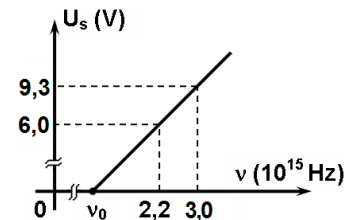
(15 pont)

1. Ha a fizikai mennyiségek jelölései a hasznát fizikatankönyveknek megfelelőek, a kibocsátott fotóelektronok maximális mozgási energiájának a mértékegysége megegyezik annak a fizikai mennyiségnek a mértékegységével, amelynek kifejezése:

- a. $h \cdot v \cdot c^{-1}$ b. $h \cdot (v - v_0) \cdot e^{-1}$ c. $h \cdot c \cdot \lambda^{-1}$ d. $h \cdot v \cdot e$ **(3p)**

2. Egy, a külső fényelektromos hatással kapcsolatos kísérlet során mérik a kibocsátott fotóelektronok zárófeszültségét, a beeső sugárzás különböző frekvenciái esetén majd a mért adatokat felhasználva a mellékelt grafikont szerkesztik meg. A mérési adatok segítségével meghatározott elemi töltés hozzávetőleges értéke:

- a. $1,5 \cdot 10^{-19}$ C
b. $1,6 \cdot 10^{-19}$ C
c. $1,7 \cdot 10^{-19}$ C
d. $1,8 \cdot 10^{-19}$ C



(3p)

3. Egy lézermutató által kibocsátott fénysugár levegőben terjed ($n_{\text{aer}} = 1$) majd $i = 60^\circ$ -os szög alatt esik egy edényben található átlátszó folyadék sík felületére. A beesési irányhoz képest a megtört sugár eltérítési szöge a beesési szög fele. Az edényben található folyadék törésmutatója:

- a. 1,73 b. 1,6 c. 1,5 d. 1,41 **(3p)**

4. Egy fényes tárgy merőleges az f fókusz távolságú gyűjtőlencse optikai főtengelyére. Egy ernyőn megfigyelhető a tárgy éles képe. A kép nagysága egyenlő a tárgy nagyságával. A tárgy és a tárgy képe közti távolság:

- a. $f/2$ b. f c. $2f$ d. $4f$ **(3p)**

5. Az f fókusz távolságú vékony lencse törőképessége:

- a. $C = -\frac{1}{f}$ b. $C = -f$ c. $C = f$ d. $C = \frac{1}{f}$ **(3p)**

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Ahhoz hogy megnöveljék az eredetileg 1 mm átmérőjű lézernyaláb átmérőjét, két, koaxiálisan elhelyezett síkdomború vékony lencsét használnak. A lencsét egymástól a megfelelően megválasztott d távolságra helyezik el. A lencsék görbületi sugarai $|R_1| = 6$ cm illetve $|R_2| = 12$ cm, anyagaik törésmutatója azonos, $n = 1,6$.

- a. Számítsátok ki a d távolságot úgy, hogy a rendszerbe az első lencsén keresztül belépő, az optikai főtengellyel párhuzamos fénynyaláb a második lencséből való kilépése után is párhuzamos maradjon az optikai főtengellyel.
b. Határozzátok meg az optikai rendszerből kilépő fénynyaláb merőleges keresztmetszetének az átmérőjét.
c. Addig közelítjük egymáshoz a két lencsét, amíg a görbült felületeik összeérnek. A felületek közti szabad térrészt egy átlátszó folyadékkal töltik ki. Az így kapott optikai rendszertől 20 cm távolságra elhelyezett tárgy képe valós és az optikai rendszerhez képest 60 cm távolságra keletkezik. Határozzátok meg az optikai rendszer törőképességét.
d. Számítsátok ki a lencsék közt található folyadék törésmutatóját.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Interferencia kísérletet végeznek egy Young féle berendezéssel. A rések közti távolság $2\ell = 1$ mm, a rések síkja és az ernyő közti távolság $D = 2$ m. A rések síkjától $d = 50$ cm távolságra, a berendezés szimmetriatengelyén elhelyezett koherens fényforrás $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$ hullámhosszú monokromatikus sugárzást bocsát ki. Határozzátok meg:

- a. az interferencia sávközt;
b. az ernyőn a központi maximum fölött található másod rendű fényes sáv és a központi maximum másik oldalán található második sötét sáv közti távolságot;
c. a központi maximum elmozdulását, ha a fényforrást a szimmetriatengelyre merőlegesen, felfelé, $y = 1$ mm távolságon mozdítják el.
d. Az eredeti fényforrást egy olyanra cserélik, amely, a szimmetriatengelyre helyezve, egy időben két különböző, $\lambda = 500$ nm valamint λ' hullámhosszú monokromatikus sugárzást bocsát ki. Az tapasztalható, hogy az ernyőn először a λ hullámhosszú sugárzás 6. rendű és a λ' hullámhosszú sugárzás 5. rendű fényes sávjai tevődnek egymásra. Számítsátok ki a λ' hullámhosszt.