

Examenul de bacalaureat național 2015

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

(15 pont)

1. A $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3}$ összefüggéssel felírható mértékegység S.I.-ben a következő mennyiségnek felel meg:

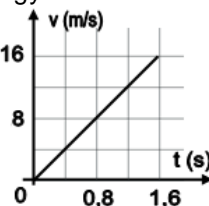
- a. impulzus b. sebesség c. tömeg d. teljesítmény **(3p)**

2. Egy testre ható eredő erő irányáról és irányításáról mindig kijelenthető, hogy megegyeznek az alábbi vektor irányával és irányításával:

- a. elmozdulás b. pillanatnyi sebesség c. középsebesség d. pillanatnyi gyorsulás **(3p)**

3. Egy teniszlabda szabadon esik egy tömbház emeletéről. A mellékelt ábrán a labda sebessége van ábrázolva az idő függvényében, a leérkezés pillanatáig. A magasság ahonnan a labda szabadon esett, egyenlő:

- a. 6,4m b. 12,8m c. 16m d. 32m **(3p)**



4. Egy nyújtatlan rugó hossza ℓ_0 , a rugalmassági állandója pedig k .

Az a mechanikai munka, amely a rugónak x távolságon való megnyújtására szükséges, nyújtatlan állapotból, a következő kifejezéssel írható le:

- a. $\frac{k\ell_0^2}{2}$ b. $\frac{k(\ell_0^2 - x^2)}{2}$ c. $\frac{kx^2}{2}$ d. $\frac{k(\ell_0 - x)^2}{2}$ **(3p)**

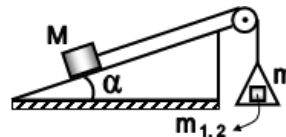
5. Egy építőmunkás egy $m = 50 \text{ kg}$ tömegű zsákot, egyenletesen, a függőleges mentén, a talaj szintjéről, $\Delta t = 20 \text{ s}$ idő alatt, $h = 4 \text{ m}$ magasságba emel fel. Az építőmunkás teljesítményének számértéke:

- a. 2kW b. 1,2kW c. 0,2kW d. 0,1kW **(3p)**

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy, $M = 200 \text{ g}$ tömegű test, a vízszintessel α szöget bezáró lejtő felületére van helyezve. A testhez egy csigán átvetett szál van kötve, a mellékelt ábra szerint. A szál másik végére egy $m = 100 \text{ g}$ tömegű mérlegtányért kötnek. Ha a mérlegtányérra egy, $m_1 = 100 \text{ g}$ tömegű testet tesznek, az M tömegű test egyenletesen emelkedik a lejtőn. Ha az m_1 tömegű test helyett egy $m_2 = 20 \text{ g}$ tömegű testet tesznek a mérlegtányérra, akkor az M tömegű test egyenletesen ereszkedik lefelé a lejtőn. Feltételezzük, hogy a szál nyújthatatlan és tömege elhanyagolható. A csiga surlódás- és tehetetlenségmentes. Határozzátok meg:



a. a szálban fellépő feszítőerők T_2 / T_1 arányát az M testnek a lejtőn való lefelé illetve felfelé való egyenletes mozgásának megfelelően;

b. a lejtő vízszintessel bezárt szögének szinuszát;

c. a lejtő és az M tömegű test közötti súrlódási együtthatót;

d. azt a gyorsulást, amellyel az M tömegű test csúszna lefelé a lejtőn, ha a mérlegtányérra nincs semmilyen test helyezve és az M tömegű test valamint a lejtő közötti súrlódási együttható $\mu = 1/3$.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $m = 160 \text{ g}$ tömegű jégkorongban használt koronggal $p_0 = 3,2 \text{ N} \cdot \text{s}$ vízszintes irányítású impulzust közölnek megütve azt a közepén áthaladó irányban. A gumiból készült henger alakú korong forgásmentesen csúszik a jégen. A korong és a jég között fellépő csúszósúrlódási erő állandónak tekinthető a korong mozgásának teljes időtartama alatt, a súrlódási együttható a jég és a korong között pedig $\mu = 0,1$.

a. Számítsuk ki a korong mozgási energiáját közvetlenül a megütése után.

b. Határozzátok meg azt a d_1 távolságot, amelyet a korong megállásáig megtehetne, feltételezve, hogy mozgása során nem ütközne semmilyen akadályba.

c. Számítsátok ki a korong sebességét miután $d_2 = 38 \text{ m}$ távolságot megtett.

d. Miután a korong a d_2 távolságot megtette, frontálisan palánknak (falnak) ütközik. Feltételezve, hogy a fallal való kölcsönhatás időtartama $\Delta t = 2 \text{ ms}$ és, hogy a korong ugyanabban az irányban pattan vissza és moduluszban ugyanazzal a sebességgel mint a fal megütésekor, határozzátok meg a korong által a palánkra kifejtett erőt ebben az időintervallumban.

Examenul de bacalaureat național 2015

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

Simulare

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 állapotállandói között a következő összefüggés áll fenn: $p \cdot V = \nu RT$.

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

(15 pont)

1. Ha a fizikai mennyiségek jelölései a használt fizikatankegyetemen megfelelők, akkor a hőkapacitás meghatározási képlete:

a. $C = \frac{Q}{m}$

b. $C = \frac{m}{Q}$

c. $C = \frac{\Delta T}{Q}$

d. $C = \frac{Q}{\Delta T}$

(3p)

2. Egy ideális gáz belső energiája csökken a következő termodinamikai folyamatban:

a. izoterm összenyomás

b. adiabatikus összenyomás

c. adiabatikus kiterjedés

d. izobár kiterjedés.

(3p)

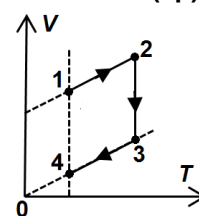
3. Egy adott mennyiségű ideális gáz az $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$ átalakulás-sorozatban vesz részt, mely $V - T$ koordináta rendszerben a mellékelt ábrán van feltüntetve. A gáz nyomása azonos a következő állapotokban:

a. 1 és 2

b. 2 és 3

c. 3 és 4

d. 4 és 1



(3p)

4. Adott mennyiségű ideális gáz egy olyan izobár kiterjedést szenved, amelyben a külső környezettel cserélt mechanikai munka 100J. A gáz által a környezettel cserélt hő 400 J. Ennek az átalakulásnak a következtében a gáz belső energiája:

a. 300J-al nő

b. 300J-al csökken

c. 500J-al nő

d. 500J-al csökken

(3p)

5. Egy termikus motor hatásfoka 15%. A meleg forrástól felvett hő egy körfolyamatban 2 kJ. A külső környezetnek egy körfolyamat során leadott hő számértéke:

a. -1,7 kJ

b. -1 kJ

c. 1 kJ

d. 1,7 kJ

(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $V = 8,31 \text{ L}$ térfogatú vízszintes henger két részre van osztva egy elhanyagolható tömegű és elhanyagolható vastagságú dugattyú segítségével. A baloldali részben $m_1 = 1,6 \text{ g}$ tömegű He ($\mu_1 = 4 \text{ g/mol}$, $C_{V_1} = 1,5R$) található, a

jobboldali részben pedig $\nu_2 = 0,6 \text{ mol}$ -nyi mennyiségű O_2 ($\mu_2 = 32 \text{ g/mol}$, $C_{V_2} = 2,5R$). Kezdetben mindkét gáz

hőmérséklete egyenlő $T = 300 \text{ K}$ -el és a dugattyú egyensúlyban van (a sűrűlési erők elhanyagolhatók). Számítsátok ki:

a. egy oxigén molekula és egy hélium atom tömegének arányát;

b. a hélium nyomását a kezdeti állapotban;

c. annak a keveréknek az átlagos móltömegét amely a két részt elválasztó dugattyú eltávolítása után keletkezik;

d. mennyi hő szükséges ahhoz, hogy a gázkeverék hőmérséklete megkétszereződjön.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Adott tömegű kétatomos ($C_V = 2,5R$) ideális gáz a mellékelt ábrán, $p - V$

koordináta rendszerben ábrázolt $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$ átalakulás-sorozatban vesz

részt. Ismerve az 1 állapot paramétereit $p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, $V_1 = 4 \text{ L}$ és, hogy a 2.

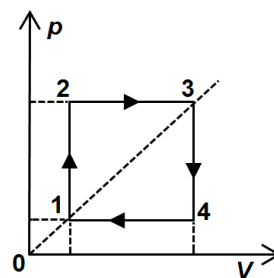
állapotban a gáz nyomása $p_2 = 3p_1$, számítsátok ki:

a. a gáz térfogatát a 4. állapotban;

b. a gáz belső energiájának változását az $1 \rightarrow 2$ átalakulásban;

c. annak a Carnot ciklusnak a hatásfokát, amely az $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$ átalakulás-sorozatban elért szélső hőmérsékletek között működne;

d. annak a termikus motornak a hatásfokát mely az adott körfolyamat alapján működne.



Examenul de bacalaureat național 2015

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

1. A fizikatanönyvekben használt jelöléseket használva, a fajlagos ellenállás mértékegysége kifejezhető a következő alakban:

- a. $\frac{V}{A \cdot m}$ b. $\frac{J \cdot m}{A^2 \cdot s}$ c. $\frac{J \cdot m \cdot s}{A^2}$ d. $\frac{V}{A}$ **(3p)**

2. Egy áramforrástelep három párhuzamosan kapcsolt azonos áramforrásból áll, mindegyik áramforrás elektromotoros feszültsége $E_0 = 9 \text{ V}$ és belső ellenállása $r_0 = 0,3 \Omega$. Az áramforrástelep sarkait, egy elhanyagolható ellenállású vezetővel kapcsolják össze. A vezetőn áthaladó áram erőssége:

- a. 30 A b. 45 A c. 60 A d. 90 A **(3p)**

3. Egy vezetőn átfolyó áram erőssége szám szerint egyenlő:

- a. az egységnyi töltés mozgatásához szükséges mechanikai munkával
b. az elektronok által szállított elektromos töltéssel
c. a vezető ellenállásának és a vezető sarkain mért feszültségnek az arányával
d. az időegység alatt a vezető merőleges keresztmetszetén áthaladó töltésmennyiséggel. **(3p)**

4. Egy egyszerű áramkör hatásfoka 80%. Az áramforrás belső ellenállásának és a külső áramkör ellenállásának aránya egyenlő:

- a. $\frac{1}{8}$ b. $\frac{1}{4}$ c. $\frac{1}{2}$ d. $\frac{2}{3}$ **(3p)**

5. Az E e.m.f. és r belső ellenállású áramforrás által, egy változtatható ellenállású, külső áramkörnek átadható maximális teljesítménye:

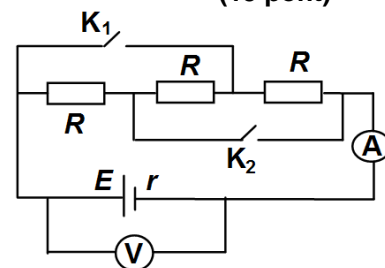
- a. $\frac{E^2}{4r}$ b. $\frac{E^2}{2r}$ c. $\frac{E}{4r}$ d. $\frac{E}{r}$ **(3p)**

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy áramforrás elektromotoros feszültségének meghatározása érdekében a mellékelt ábrán feltüntetett áramkört állítják össze. A mérőműszerek ideálisak ($R_A \equiv 0$; $R_V \rightarrow \infty$), a három fogyasztó ellenállása egyenlő és az összekötő vezetékek elektromos ellenállása elhanyagolható. Az alábbi táblázatban a mérőműszerek által mért értékek vannak bejegyezve a két kapcsoló különböző állásának megfelelően. Számítsátok ki:

- a. egy fogyasztó R ellenállását;
b. az áramforrás e.m.f.-ét;
c. az ampermérő által mutatott I_1 áramerősség értéket, ha mindkét kapcsoló zárva van;
d. azt az áramerősséget, amelyet egy másik, ideális ampermérő mutat ha az áramforrás sarkaira van kapcsolva, a voltmérő helyére.



	U (V)	I (mA)
K_1 és K_2 nyitva	18	100
K_1 zárva, K_2 nyitva	15	250

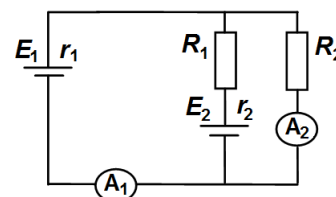
III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán egy áramkör kapcsolási rajza van feltüntetve. Ismertek: $E_2 = 24 \text{ V}$ és $r_1 = r_2 = 1 \Omega$. Az A_1 ampermérő által mutatott áramerősség nulla, míg az A_2 ampermérő $I_2 = 1 \text{ A}$ áramerősséget jelez. A 2 fogyasztó ellenállásának értéke $R_2 = 8 \Omega$. Mindkét ampermérő ideálisnak tekinthető ($R_A \equiv 0$).

- a. Számítsátok ki az R_2 ellenállású fogyasztó által 1 óra alatt elhasznált energiát.
b. Számítsátok ki az R_1 ellenállás értékét.
c. Határozzátok meg az E_1 e.m.f.-et.

d. Az E_1 e.m.f. -ű áramforrást kicserélik egy olyan fogyasztóval, melynek ellenállása $R = 24 \Omega$. Számítsátok ki a külső áramkör által az E_2 áramforrástól felvett teljesítményt.



Examenul de bacalaureat național 2015

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

Simulare

Ismertek: a fénny terjedési sebessége légüres térben $c = 3 \cdot 10^8$ m/s, a Planck féle állandó $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J · s

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

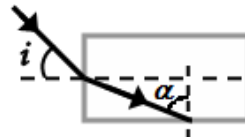
(15 pont)

1. Egy fényhullám hullámhosszának mértékegysége S.I.-ben:

- a. m b. m · s c. m⁻¹ d. Hz

(3p)

2. Egy levegőben ($n_{\text{levegő}} \cong 1$) terjedő fénysugár $i = 45^\circ$ -os szög alatt lép be egy átlátszó optikai anyagba és az ábrán feltüntetett módon halad tovább. A fénysugár és a vízszintes határfelületre húzott merőleges $\alpha = 60^\circ$ -os szöget zár be.



Az átlátszó anyag törésmutatója egyenlő:

- a. $\sqrt{3}$ b. $\sqrt{1,5}$ c. $\sqrt{2}$ d. $\sqrt{1,25}$

(3p)

3. Egy üvegből ($n_s = 1,5$) készült lencse, $n_l = 1,8$ törésmutatójú folyadékba helyezve, lehet:

- a. gyűjtőlencse, ha kétszeresen domború;
b. szórólencse, ha sík-homorú;
c. gyűjtőlencse, ha sík-homorú;
d. szórólencse, ha kétszeresen homorú.

(3p)

4. Egy fotocella kobaltból készült katódjára, olyan ν_1 frekvenciájú monokromatikus sugárzás esik, melyben egy foton energiája $\varepsilon_1 = 6,25$ eV. 20% -al növelve a katódra beeső sugárzás frekvenciáját az tapasztalják, hogy a kibocsátott fotoelektronok mozgási energiája $n = 2$ -szeresére nő. A kobaltnak megfelelő kilépési munka egyenlő:

- a. 5 eV b. 4,5 eV c. 4 eV d. 2,5 eV

(3p)

5. Egy tárgy, egy szórólencse képfókuszába van helyezve. A lencse által alkotott kép:

- a. valódi, egyenes állású, a tárgynál nagyobb és a lencse valamint a képfókusz között képződik
b. valódi, fordított állású, a tárgynál nagyobb és a lencse valamint a tárgyfókusz között képződik
c. látszólagos, fordított állású, a tárgynál nagyobb és a lencse valamint a tárgyfókusz között képződik
d. látszólagos, egyenes állású, a tárgynál kisebb és a lencse valamint a képfókusz között képződik

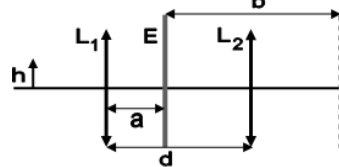
(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy optikai padra két lencse van helyezve: L_1 , melynek fókusz távolsága $f_1 = 15$ cm és L_2 , egymástól, $d = 60$ cm távolságra. Egy lineáris, $h = 1,5$ cm magasságú tárgyat az optikai padra helyeznek az első L_1 lencse elé, a padra merőlegesen. Az L_1 lencse másik oldalára, a lencsétől $a = 20$ cm távolságra egy E ernyőt helyeznek az ábrának megfelelően. Az ernyőn ebben az esetben a tárgy éles képe keletkezik. Ezután, az ernyőt az L_2 lencse után helyezik, az ernyő kezdeti helyzetétől $b = 160$ cm távolságra. Ebben az esetben is a tárgy egy éles képe keletkezik az ernyőn. Határozzátok meg:

- a. a tárgy és az L_1 lencse közötti távolságot;
b. az L_2 lencse fókusz távolságát;
c. a két lencséből álló lencserendszer által alkotott, az ernyőn felfogott kép nagyságát;
d. az L_1 és L_2 lencséből létrehozott illesztett lencserendszer fókusz távolságát.



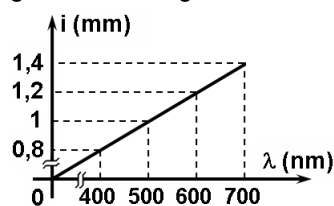
III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy, levegőben elhelyezett Young féle berendezés esetén a rések síkjától az ernyőig mért távolság $D = 2$ m.

A berendezést sorra, olyan monokromatikus sugárzásokkal világítják meg amelyek hullámhosszai a $400 \text{ nm} \leq \lambda \leq 700 \text{ nm}$ intervallumba esnek. Az ernyőn megfigyelhető sávköz a hullámhossz függvényében a mellékelt ábrán feltüntetett grafikon szerint változik. Határozzátok meg:

- a. a Young berendezés rései közötti távolságot;
b. milyen távolságra keletkezik a főmaximumtól a harmadrendű maximum a $\lambda = 700 \text{ nm}$ hullámhosszú sugárzás esetén;



- c. a főmaximumtól milyen távolságra következnek be az első interferencia-maximumok egymásra tevődése a $\lambda_1 = 400 \text{ nm}$ és $\lambda_2 = 600 \text{ nm}$ sugárzások esetén;
d. a sávköz relatív változását, a berendezés levegőből egy, $n = 4/3$ törésmutatójú közegbe való helyezésekor, ha egy monokromatikus fényforrást használnak.