

Examenul de bacalaureat național 2014

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. MECHANICĂ

Variantă 10

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

I. Az 1-5 feladatok esetén írjátok a vizsgalapra a helyes válasznak megfelelő betűt. (15 pont)

1. Ha egy anyagi pontrendszerre ható külső erők eredője nulla, akkor:

- a. a rendszer összimпульzusa mindig nulla;
- b. a rendszer összimпульzusa időben állandó;
- c. a rendszer minden egyes anyagi pontja nyugalomban található;
- d. a rendszer összimпульzusa időben nem marad meg.

(3p)

2. A jelölések megegyeznek a fizika tankönyvben találhatóakkal, Hooke törvényének a képlete:

a. $\Delta \ell = \frac{F \cdot \ell_0}{S \cdot E}$ b. $\Delta \ell = \frac{F \cdot \ell_0 \cdot S}{E}$ c. $\Delta \ell = \frac{F}{S \cdot E \cdot \ell_0}$ d. $\Delta \ell = \frac{S \cdot E \cdot \ell_0}{F}$

(3p)

3. A fizikai mennyiségek és a mértékegységek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvben találhatóakkal, akkor a $v^2 \cdot \mu^{-1} \cdot g^{-1}$ mennyiség mértékegysége:

- a. $\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$ b. $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$ c. m d. s

(3p)

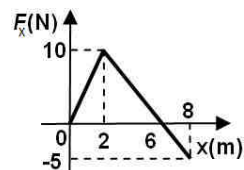
4. Az $m = 15 \text{ kg}$ tömegű láda egy vízszintes felületen található. Egy diák, egy vízszintes irányú erővel hatva rá, eltolja. A láda egyenletesen mozog $v = 0,8 \text{ m/s}$ sebességgel. A láda és a sík közti csúszósúrlódási együttható $\mu = 0,6$. A diák által kifejtett teljesítmény:

- a. 90 W b. 72 W c. 9 W d. 7,2 W

(3p)

5. Az Ox tengely mentén mozgó testre egy változó nagyságú erő hat. A mellékelt grafikonon látható az erő Ox tengelyre eső vetületének változása az x koordináta függvényében. Az F erő által, a mozgás **utolsó** 6 méterén végzett mechanikai munka értéke:

- a. 50 J b. 40 J c. 30 J d. 15 J



(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Az $m = 600 \text{ g}$ tömegű testet, a $k = 0,5 \text{ N/cm}$ rugalmassági állandójú és elhanyagolható tömegű rugóra erősítjük. Az így kapott rendszert egy $\alpha = 30^\circ$ hajlásszögű lejtőre helyezzük. A rugó szabad végét, $F = 5,1 \text{ N}$ nagyságú, a lejtővel párhuzamos erővel húzzuk, minek hatására a test felfele mozog a lejtőn. A

test és a lejtő közti csúszósúrlódási együttható $\mu = 0,29 \left(\cong \frac{1}{2\sqrt{3}} \right)$.

- a. Ábrázoljátok a testre ható összes erőt, miközben mozog a lejtőn.
- b. Számítsátok ki, a test és a lejtő közti súrlódási erő értékét a test mozgása során.
- c. Határozzátok meg a test gyorsulását, miközben a lejtőn felfele mozog.
- d. Határozzátok meg a rugó megnyúlását ha, a rugóra ható erő irányításán nem változtatunk, de nagysága úgy változik, hogy a test egyenletesen ereszkedik lefele a lejtőn.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Az $m = 150 \text{ g}$ tömegű pontszerű testet a talaj felszínétől, $h = 1,8 \text{ m}$ magasból, $v_0 = 8 \text{ m/s}$ sebességgel függőlegesen felfelé hajítjuk. A levegővel való súrlódást elhanyagoljuk és a gravitációs helyzeti energiát a talaj szintjén nullának vesszük.

- a. Számítsátok ki a test mechanikai energiáját az indítás pillanatában.
- b. Határozzátok meg a súly által végzett mechanikai munkát az indítás pillanatától, a maximális magasság eléréséig.
- c. Határozzátok meg az impulzus változásának a nagyságát az indulás és földet érés közt.
- d. A földet érés után a test a talajon marad, majd megáll. A földet érés pillanatától, a megállásig eltelt idő $\Delta t = 15 \text{ ms}$. Határozzátok meg a testre ható erő középértékét, amely a testre hat Δt idő alatt.

Examenul de bacalaureat național 2014

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. TERMÓDINAMIKAI ALAPISMERETEK

Varianta 10

Adottak: 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 állapothatározó

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

I. Az 1-5 feladatok esetén írjátok a vizsgalapra a helyes válasznak megfelelő betűt. (15 pont)

1. Egy adott mennyiségű ideális gázt adiabatikusan összenyomnak. A végső állapotban:

- a. a gáz belső energiája nagyobb lesz, mint a kezdeti állapotban
- b. a gáz belső energiája kisebb lesz, mint a kezdeti állapotban
- c. a gáz sűrűsége kisebb lesz, mint a kezdeti állapotban
- d. a gáz sűrűsége azonos lesz, mint a kezdeti állapotban.

(3p)

2. A jelölések azonosak a fizika tankönyvben található jelölésekkel, Robert-Mayer egyenlete a következő:

- a. $C_V = C_p + R$
- b. $C_p = R - C_V$
- c. $C_p = C_V + R$
- d. $C_V = C_p + \mu \cdot R$

(3p)

3. A fizikai mennyiségek és mértékegységeik jelölései megegyeznek a fizika tankönyvben találhatók, a $\frac{Q}{\nu \Delta T}$ arány által kifejezett mennyiség S.I. mértékegysége:

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

(3p)

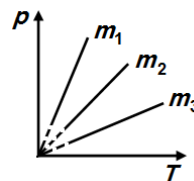
4. Egy gázkeverék azonos tömegű nitrogénből ($\mu_1 = 28 \text{ g/mol}$) és héliumból ($\mu_2 = 4 \text{ g/mol}$) áll. A gázkeverék mőtömege:

- a. 7 g/mol
- b. 16 g/mol
- c. 24 g/mol
- d. 32 g/mol

(3p)

5. Három, különböző tömegű ideális gázt, három azonos üveg edénybe zárunk, légmentesen. A mellékelt ábrán látható mindegyik gáz, nyomásának a változása a hőmérséklet függvényében. Az m_1 , m_2 és m_3 tömegek közti összefüggés:

- a. $m_1 < m_2 < m_3$
- b. $m_2 < m_1 < m_3$
- c. $m_1 = m_2 = m_3$
- d. $m_3 < m_2 < m_1$



(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy 3 literes palackban nitrogén ($\mu_{N_2} = 28 \text{ g/mol}$) található, $p_1 = 1,662 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ nyomáson és $t_1 = 27^\circ \text{C}$ hőmérsékleten. A palackba még bejuttatunk egy adag oxigént ($\mu_{O_2} = 32 \text{ g/mol}$) azonos hőmérsékleten, úgy, hogy a gáz nyomása 60% -al nő, a kezdeti értékhez képest, a hőmérséklet nem változik. Feltételezve, hogy mindkét gáz ideális, számítsátok ki:

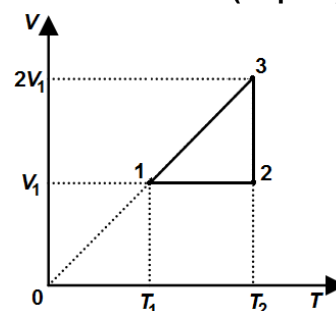
- a. a palackban található nitrogén mennyiségét, a kezdeti állapotban;
- b. a palackba juttatott oxigénmolekulák számát;
- c. a gázkeverék belső energiáját ($C_V = 2,5R$);
- d. azt a T_2 hőmérsékletet, amelyre az elegyet le kell hűteni, hogy nyomása a p_1 kezdeti érték legyen.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy adott mennyiségű kétatomos ideális gáz ($C_V = 2,5R$), a mellékelt ábrán ($V-T$) koordináarendszerben látható $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$ irányban körbejárt, körfolyamatot írja le. Ismertek: $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$, $V_1 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ és $\ln 2 \approx 0,7$.

- a. Ábrázoljátok a körfolyamatot ($p-V$) koordinátákban.
- b. Számítsátok ki a gáz által, egy körfolyamat alatt felvett hőt.
- c. Számítsátok ki, annak a hőerőgépnek a hatásfokát, amely a leírt körfolyamat szerint működne.
- d. Határozzátok meg, annak a Carnot ciklusnak a hatásfokát, mely az előbbi körfolyamat szélső hőmérsékleti értékei között működne.



Examenul de bacalaureat național 2014

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 10

I. Az 1-5 feladatok esetén írjátok a vizsgalapra a helyes válasznak megfelelő betűt. (15 pont)

1. Egy elektromos hálózat AB ága csak fogyasztókat tartalmaz. Az AB ágon átfolyó áram erősségének illetve az A és B csomópontok közötti feszültség szorzata:

- a. az AB szakaszon leadott energia;
- b. az AB szakaszon leadott teljesítmény;
- c. az AB szakasz egy keresztmetszetén áthaladó elektromos töltés;
- d. az A és B pontok közti elektromos ellenállás.

(3p)

2. Az R ellenállású fogyasztót, E elektromotoros feszültségű és r belső ellenállású, n darab azonos, párhuzamosan kapcsolt, áramforrásból alkotott telepről tápláljuk. A fogyasztón áthaladó áramerősség:

- a. $I = \frac{E}{R + nr}$
- b. $I = \frac{nE}{R + r}$
- c. $I = \frac{E}{nR + nr}$
- d. $I = \frac{nE}{nR + r}$

(3p)

3. A fizikai mennyiségek és mértékegységeik jelölései megegyeznek a fizika tankönyvben használtakkal, akkor a $I^2 \cdot \Delta t$ szorzat mértékegysége:

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

(3p)

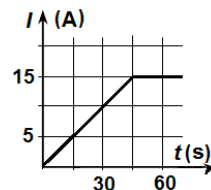
4. Egy elektromos kemencének az ellenállása, hideg indításakor (0°C) 3 - szór kisebb, mint a működési ideje alatt. Az elektromos kemence működés közbeni hőmérséklete $T = 773\text{ K}$. Annak az anyagnak a termikus együtthatója, melyből a kemence ellenállása készült:

- a. $4 \cdot 10^{-3}\text{ K}^{-1}$
- b. $3 \cdot 10^{-3}\text{ K}^{-1}$
- c. $2 \cdot 10^{-3}\text{ K}^{-1}$
- d. $1 \cdot 10^{-3}\text{ K}^{-1}$

(3p)

5. A mellékelt grafikonon, az idő függvényében látható az áramerősség változása, mely áthalad egy fogyasztón. A fogyasztón, $(15 \div 60\text{ s})$ időintervallumban áthaladó töltésmennyiség értéke

- a. 337,5 C
- b. 525 C
- c. 550 C
- d. 650 C



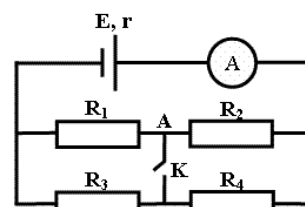
(3p)

(15 pont)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

A mellékelt ábrán látható egy áramkör kapcsolási rajza. Az áramkör négy ellenállásból, egy $E = 10\text{ V}$ elektromotoros feszültségű és $r = 1\ \Omega$ belső ellenállású áramforrásból és egy ideális ($R_A \equiv 0$) ampermérőből áll. Az elektromos ellenállások értékei: $R_1 = 8\ \Omega$, $R_2 = 14\ \Omega$, $R_3 = 12\ \Omega$, $R_4 = 6\ \Omega$.

- a. Határozzátok meg az áramforrás sarkain a kapocsfeszültséget, ha a K kapcsoló nyitva van.
- b. Határozzátok meg az ampermérő által mutatott áramerősséget, ha a K kapcsoló zárva van.
- c. Eltávolítjuk a K kapcsolót, és az A illetve B pontok közé egy ideális voltmérőt ($R_V \rightarrow \infty$) kapcsolunk. Határozzátok meg, mekkora értéke kell legyen az R_4 ellenállásnak, ahhoz, hogy a voltmérő nulla feszültséget mutasson.
- d. Kivesszük az ampermérőt és helyébe egy ideális voltmérőt kapcsolunk. Határozzátok meg a voltmérő által mutatott feszültséget.



III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Két $E_1 = 7,5\text{ V}$ illetve $E_2 = 3\text{ V}$ elektromotoros feszültségű és $r_1 = 1\ \Omega$ valamint r_2 ismeretlen belső ellenállású áramforrást sorba kötünk. Az így kialakult telep sarkaihoz, sorosan kötünk egy R ellenállású fogyasztót, valamint egy ideális ampermérőt ($R_A \equiv 0$). Egy ideális voltmérőt ($R_V \rightarrow \infty$) kötve a 2. áramforrásra nulla feszültséget mutat, az ampermérőn mért áramerősség értéke $I = 1,5\text{ A}$. Határozzátok meg:

- a. a 2-es áramforrás r_2 belső ellenállást;
- b. az R ellenálláson fejlődött teljesítményt;
- c. az áramkör hatásfokát;
- d. annak az R_1 ($R_1 \neq R$) ellenállásnak az értéket, amelyre ha kicseréljük az R ellenállást, ugyanakkora teljesítményt használ mint az R ellenállás.

Examenul de bacalaureat național 2014

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 10

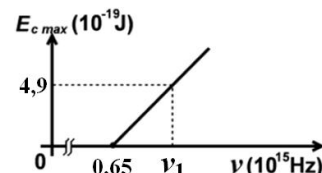
Ismertnek tekintett: a fény sebessége vákuumban $c = 3 \cdot 10^8$ m/s, Planck állandó $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J · s.

I. Az 1-5 feladatok esetén írjátok a vizsgalapra a helyes válasznak megfelelő betűt. (15 pont)

1. Egy valódi tárgyat helyezünk egy gyűjtőlencse és a tárgyfókusz közé. A tárgy képe ebben az esetben:

- a. fordított b. látszólagos c. valódi d. kicsinyített **(3p)**

2. A külső fényelektromos hatás során kilépő fotoelektronok maximális mozgási energiájának a változása a beeső sugárzás frekvenciájának függvényében a mellékelt ábrán látható. A beeső ν_1 frekvenciájú foton energiája megközelítőleg:



a. $0,6 \cdot 10^{-19}$ J

b. $4,3 \cdot 10^{-19}$ J

c. $4,9 \cdot 10^{-19}$ J

d. $9,2 \cdot 10^{-19}$ J **(3p)**

3. A fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvben használtakkal, a λ hullámhosszú elektromágneses sugárzás frekvenciáját megadó képlet:

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

4. A fénynek légüres térben való terjedési sebességének valamint egy közeg törésmutatója közötti arány mértékegysége S.I. ben

- a. s b. m^{-1} c. m d. m/s **(3p)**

5. Egy centrált optikai rendszer az L_1 és L_2 gyűjtőlencséből áll. A két lencse közti távolság $d = 60$ cm. Az L_1 lencsén keresztül a rendszerbe belépő párhuzamos fénynyaláb, a rendszerből való kilépéskor, továbbra is párhuzamos marad, de az átmérője háromszor kisebb lesz mint az eredeti nyalábé. Az L_1 lencse fókusztávolsága:

- a. 45 cm b. 40 cm c. 20 cm d. 15 cm **(3p)**

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy illesztett optikai rendszer az L_1 és L_2 lencséből áll. Az L_1 lencse fókusztávolsága $f_1 = 5$ cm, és az L_2 lencse törőképesége $C_2 = -5 \text{ m}^{-1}$. Az L_1 lencse elé 15 cm távolságra, az optikai főtengelyre merőlegesen egy valódi tárgyat helyezünk. Az L_1 lencse a tárgy és az L_2 lencse között található. A tárgy nagysága $y_1 = 15$ mm.

- a. Határozzátok meg a illesztett lencserendszer törőképeségét.
b. Számítsátok ki a lencserendszer által alkotott kép nagyságát.
c. Szerkesszétek meg egy vékony, a lencserendszerrel egyenértékű lencse által alkotott képet.
d. Anélkül, hogy megváltoztatnánk a tárgy és az L_1 lencse helyzetét, az L_2 lencsét eltávolítjuk a tárgytól, úgy, hogy a két lencse közötti távolság $d = 12,5$ cm lesz. Határozzátok meg az L_2 lencse és az így kapott kép közti távolságot.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy Young féle interferencia berendezés szimmetria tengelyén egy S fényforrás található. A koherens fényforrás $\lambda = 540$ nm hullámhosszú monokromatikus sugárzást bocsájt ki. Az interferencia képet $D = 2$ m távolságban, a résekkel párhuzamosan elhelyezett ernyőn figyelhetjük meg. A rések közti távolság $2\ell = 1,8$ mm.

- a. Számítsátok ki a sávközt.
b. Határozzátok meg a központi maximum egyik oldalán található másodrendű minimum, és a központi maximum másik oldalán található interferencia maximum közti távolságot.
c. Az S fényforrás $a = 0,3$ mm, távolságon elmozdul párhuzamosan a résekkel. Megfigyelhető, hogy a központi maximum elmozdul az eredetileg 5. rendű maximum helyére. Határozzátok meg az S fényforrás távolságát résektől.
d. Az S fényforrást visszahelyezzük a kezdeti helyére. Az egyik rés elé egy vékony síkpárhuzamos lemezt helyezünk, melynek törésmutatója $n = 1,5$. Megfigyelhető, hogy a központi maximum ugyanott alakul ki mint a c. pont esetében. Határozzátok meg a síkpárhuzamos lemez vastagságát.