

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 6

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. Ha a fizikai mennyiségek jelölései a használt fizikatankegyveknek megfelelőek, a mechanikai impulzus mértékegysége S.I. –ben az alábbi alakban írható fel:

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

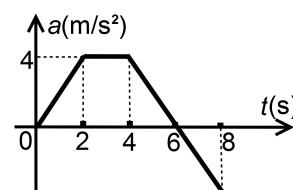
2. Ha a fizikai mennyiségek jelölései a használt fizikatankegyveknek megfelelőek, az $F \cdot v$ szorzat által kifejezett fizikai mennyiség:

- a. a gyorsulás b. tömeg c. a mechanikai munka d. a mechanikai teljesítmény **(3p)**

3. Egy anyagi pont nyugalomból indul és egyenes vonalú gyorsuló mozgást végez. Az anyagi pont gyorsulása az idő függvényében a mellékelt grafikonnak megfelelően változik. Az az időpont, amikor az anyagi pont sebessége maximális

- a. $t = 2 \text{ s}$ b. $t = 4 \text{ s}$ c. $t = 6 \text{ s}$ d. $t = 8 \text{ s}$

(3p)



4. Egy test nyugalomból indulva szabadon csúszik egy α dőlésszögű lejtőn. A csúszó súrlódási együttható $\mu < \tan \alpha$. A test gyorsulása:

- a. $g \sin \alpha$ b. $g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$ c. $\mu g \cos \alpha$ d. $g(\cos \alpha - \mu \sin \alpha)$ **(3p)**

5. Egy elhanyagolható tömegű rugó hossza deformálatlan állapotában $\ell_0 = 10 \text{ cm}$. Ha a rugóra egy $m = 200 \text{ g}$ tömegű testet függesztenek, a rugó hossza $\ell = 12 \text{ cm}$ lesz. A rugalmas erő által végzett munka, a rugó megnyúlása közben:

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

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

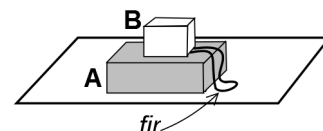
Az m_A valamint az $m_B = 60 \text{ kg}$ tömegű A és B testeket egymásra helyezik, majd összekötik őket az $\ell = 50 \text{ cm}$ hosszú, nyújthatatlan, elhanyagolható tömegű zsineggel, a mellékelt ábrának megfelelően. Az A testet egy vízszintes asztalra helyezzük. A B testet egy változtatható nagyságú \vec{F} erővel függőlegesen felfelé húzzák.

a. Számítsátok ki a azt az erőt, amivel a B test hat az A testre akkor, ha $F = 500 \text{ N}$.

b. Az \vec{F} erő egy bizonyos értéke esetén a B test állandó $v = 0,36 \text{ km/h}$ sebességgel mozog. Számítsátok ki a azt az időintervallumot, ami után a testek közti távolság $d = 20 \text{ cm}$ lesz.

c. Ha a B testre egy függőleges, felfelé mutató, $F = 1,2 \text{ kN}$ nagyságú erő hat és a testeket összekötő zsineg feszül, a két testből álló rendszer $a = 2 \text{ m/s}^2$ gyorsulással mozog felfelé. Számítsátok ki az m_A tömeget.

d. Számítsátok ki a zsinegben fellépő feszítőerőt a c. pont feltételeinek megfelelően.

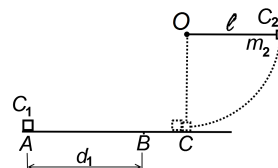


III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Az A pontban található C_1 testet B pont irányába indítják $v_0 = 5 \text{ m/s}$ kezdősebességgel, vízszintes felületen, a mellékelt ábrának megfelelően. A $d_1 = 2 \text{ m}$ hosszú AB szakaszon a test súrlódással mozog, a csúszó súrlódási együttható a test és a vízszintes felület között $\mu = 0,4$. A BC szakaszon a súrlódás elhanyagolható. Egy másik, $m_2 = 60 \text{ g}$ tömegű C_2 test egy $\ell = 0,8 \text{ m}$ hosszúságú, nyújthatatlan és elhanyagolható tömegű zsineg végére van kötve. Kezdetben a zsineg feszül és vízszintes helyzetben van. A zsineg másik végét az O pontban rögzítették, amely a vízszintes felülethez képest $h = \ell$ magasságban található. A C_2 testet nyugalmi helyzetből engedik szabadon úgy, hogy a két test a C pontban találkozik. Ütközés után mindkét test nyugalomban marad. Elhanyagolva a testek és a levegő közti kölcsönhatást, és tudva, hogy a helyzeti energia a vízszintes szakaszon nulla, határozzátok meg:

- a. A C_1 test sebességét a B pontban;
b. A C_2 test kezdeti mechanikai energiáját;
c. A C_2 test impulzusát közvetlenül az ütközés előtt;
d. a C_1 test tömegét.



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 6

Ismeretek: 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: $p \cdot V = \nu RT$.

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

(15 pont)

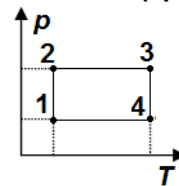
1. Adott mennyiségű ideális gáz belső energiája állandó, ha a folyamat:

- a. izoterm b. izochor c. izobár d. adiabatikus

(3p)

2. Egy adott mennyiségű ideális gáz az 12341 körfolyamatot írja le. A körfolyamat grafikonja $p-T$ koordináta-rendszerben a mellékelt ábrán látható. Az állapot, amelyben a gáz sűrűsége minimális:

- a. 1
b. 2
c. 3
d. 4.



(3p)

3. Egy ideális gáz Carnot féle körfolyamatot ír le, miközben Q_1 hőt vesz fel és L munkát végez. A hideg és a melegforrás hőmérsékleteinek aránya:

- a. $\frac{Q_1}{Q_1 + L}$ b. $\frac{Q_1 - L}{Q_1}$ c. $\frac{Q_1 + L}{Q_1}$ d. $\frac{Q_1}{L}$

(3p)

4. Ha a fizikai mennyiségek és a mértékegységek jelölései a használt fizikatankegyetemen megfelelők, a $\frac{\Delta U}{\nu C_V}$ kifejezéssel meghatározott fizikai mennyiség mértékegysége S.I. -ben:

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

(3p)

5. Egy állandó mennyiségű ideális gáz egy légmentesen zárt üvegedényben található. Melegítés következtében a gáz hőmérséklete $\Delta T = 30 \text{ K}$ -el, míg a nyomása 10%-al nő. A gáz kezdeti hőmérséklete:

- a. 100K b. 150 K c. 300 K d. 450 K

(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Két merev falú, $V_1 = 10^{-3} \text{ m}^3$ és $V_2 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ térfogatú tartály ideális gázokat tartalmaz. Az első tartályban hélium ($\mu_{\text{He}} = 4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}, C_{V_1} = 1,5R$) található, $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$ nyomáson és $t_1 = 227^\circ \text{C}$ hőmérsékleten, a másodikban oxigén ($\mu_{\text{O}_2} = 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}, C_{V_2} = 2,5R$) $p_2 = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ nyomáson és $t_2 = 127^\circ \text{C}$ hőmérsékleten. A tartályok adiabatikusan szigeteltek és egy csappal ellátott, elhanyagolható térfogatú cső köti össze őket. Kezdetben a csap zárva van. Határozzátok meg:

- a. a hélium atomok számát az első tartályban;
b. a gázelegy végső hőmérsékletét a csap kinyitása és a termikus egyensúly beállta után;
c. a gázelegy nyomását, ha ezt $T' = 500 \text{ K}$ hőmérsékletre melegíténék;
d. a gázelegy móltömegét.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

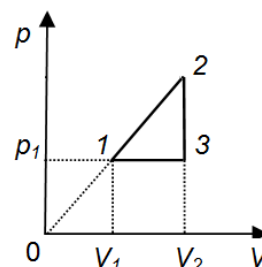
(15 pont)

Egy mol ideálisnak tekintett gáz az ábrán $p-V$ koordináta-rendszerben ábrázolt

1231 körfolyamatot írja le. Ismerve a $\frac{V_2}{V_1} = 2$ sűrítési arányt, a kezdeti, 1-es

állapotban a $T_1 = 300 \text{ K}$ hőmérsékletet valamint az állandó nyomáson mért mólhőt, $C_p = 2,5 R$, határozzátok meg:

- a. a gáz hőmérsékletét a 3-as állapotban;
b. a belső energia változását a $2 \rightarrow 3$ folyamatban;
c. a mólhőt az $1 \rightarrow 2$ folyamatban;
d. az ábrán látható körfolyamat alapján működő 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 6

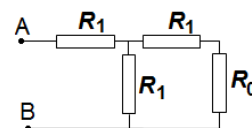
I. Az 1-5 feladatok esetén írjátok a válaszlapra a helyes válasz betűjelét.

(15 pont)

1. Az ℓ hosszúságú, kör keresztmetszetű fémhuzal keresztmetszetének átmérője d , a huzal anyagának fajlagos ellenállása ρ . A huzal ellenállásának összefüggése:

- a. $\frac{\rho \cdot \ell}{\pi d}$ b. $\frac{\rho \cdot \ell^2}{\pi d}$ c. $\frac{\pi \rho \cdot d^2}{2 \ell}$ d. $\frac{4 \rho \cdot \ell}{\pi d^2}$ **(3p)**

2. Az ábrán látható áramkörben ismert az $R_0 = 1,73 \equiv \sqrt{3} \Omega$. Az R_1 azon értéke, ami esetén az AB kapcsok közt az eredő ellenállás egyenlő R_0 -al:

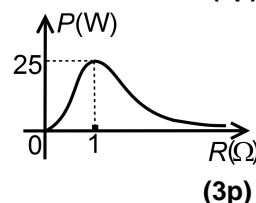


- a. 1Ω b. $1,73 \Omega$ c. 3Ω d. $5,2 \Omega$ **(3p)**

3. Ha a fizikai mennyiségek és a mértékegységek jelölései a használt fizikatankegyveknek megfelelőek, az $\frac{U}{I}$ összefüggéssel kifejezett fizikai mennyiség mértékegysége S.I.-ben:

- a. A b. Ω c. J d. V **(3p)**

4. Egy változtatható ellenállást egy áramforrás kapcsaira kötnek. A mellékelt ábrán a külső áramkörben leadott teljesítményt ábrázolták az áramkör ellenállásának a függvényében. Az áramforráson átfolyó áramerősség, ha $R = 0 \Omega$:



- a. 0 A b. 5 A c. 10 A d. 25 A **(3p)**

5. 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)**

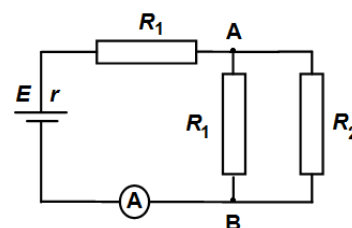
II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán egy áramkör kapcsolási rajza található. Az áramforrás elektromotoros feszültsége $E = 9 \text{ V}$ és belső ellenállása $r = 1 \Omega$. Az áramforrás kapcsaira egy áramkört csatlakoztatnak, amely a következőkből áll: két azonos, $R_1 = 3 \Omega$ -os ellenállás, egy R_2 ismeretlen ellenállás és egy ideálisnak tekinthető ($R_A \equiv 0$) ampermérő.

Az ampermérő $I = 1,5 \text{ A}$ áramerősséget mutat. Határozzátok meg:

- a. az áramforrás kapocsfeszültségét;
b. az R_2 ellenállás értékét;
c. az áramkör hatásfokát;
d. az ampermérő által jelzett áramerősséget, ha az A és B pontokat egy elhanyagolható ellenállású huzallal kötjük össze. **(3p)**

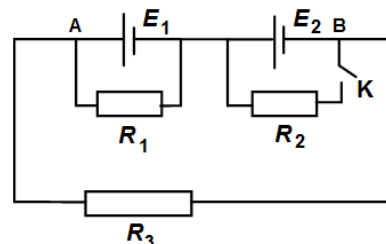


III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán látható áramkörben az $E_1 = 6 \text{ V}$ és $E_2 = 12 \text{ V}$ elektromotoros feszültségű áramforrások belső ellenállása elhanyagolható. Az áramkör ellenállásainak értékei: $R_1 = 2 \Omega$, $R_2 = 3 \Omega$, $R_3 = 4 \Omega$. Kezdetben a K kapcsoló nyitott. Határozzátok meg:

- a. az R_1 ellenálláson $\Delta t = 30$ perc alatt felszabaduló energia mennyiségét
b. Az $E_2 = 12 \text{ V}$ elektromotoros feszültségű áramforrás által leadott összteljesítményt amikor a K kapcsoló nyitva van.
c. Az A és B pontok közé csatlakoztatott ideális voltmérő ($R_v \rightarrow \infty$) által mért feszültséget amikor a K kapcsoló nyitva van.
d. Az E_2 áramforrás által leadott összteljesítményt, ha a K 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. OPTIKA

Varianta 6

(15 punct)

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

1. Az alább felsoroltak mennyiségek közül melyik mennyiség mértékegysége S.I. –ben a m^{-1} :

- a. fókusztávolság b. törőképeség c. törésmutató d. törési szög **(3p)**

2. Egy optikai rendszer az y_1 nagyságú tárgyról y_2 nagyságú képet alkot. Az optikai rendszer merőleges vonalas nagyításának összefüggése:

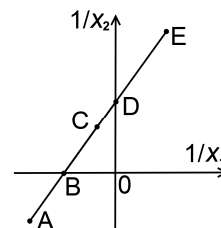
- a. $\beta = \frac{y_2}{y_1}$ b. $\beta = \frac{y_1}{y_2}$ c. $\beta = y_1 y_2$ d. $\beta = \sqrt{y_1 y_2}$ **(3p)**

3. Egy vékony lencse az x_1 koordinátájú pontban található tárgyról az x_2 koordinátájú pontban alkot képet. A lencse az Ox tengely kezdőpontjában van és a tengely pozitív iránya megegyezik a fény

terjedési irányával. A mellékelt ábrán az $\left(\frac{1}{x_2}\right)$ mennyiséget ábrázolták $\left(\frac{1}{x_1}\right)$ mennyiség

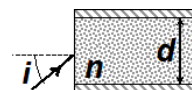
függvényében. A grafikon A pontja a következő helyzetnek felel meg:

- a. a tárgy is és a kép is látszólagos
b. a tárgy is és a kép is valós
c. a tárgy valós, a kép látszólagos
d. a tárgy látszólagos, a kép valós



(3p)

4. A $d = 0,3\text{mm}$ átmérőjű optikai szálba levegőből ($n_{\text{levegő}} = 1$) hatol be $i = 45^\circ$ -os beesési szög alatt egy fénysugár, a mellékelt ábrának megfelelően. Az optikai szál anyagának törésmutatója $n = 1,41 (\equiv \sqrt{2})$. A fény által két egymást követő visszaverődés közt megtett



út hossza

- a. 0,2mm b. 0,4mm c. 0,6mm d. 0,8mm **(3p)**

5. Ha a fizikai mennyiségek jelölései a használt fizikatanckönyveknek megfelelőek, a beeső elektromágneses sugárzás hatására a külső fényelektromos hatás miatt kibocsátott foto elektron mozgási energiájának összefüggése:

- a. $E_c = (hc/\lambda) - L$ b. $E_c = h\nu + L$ c. $E_c = L - h\nu$ d. $E_c = (hc/\lambda) + L$ **(3p)**

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A 2 cm nagyságú vonalas AB tárgy képét egy 4 cm-es fókusztávolságú gyűjtőlencse képezi le az ernyőre. A tárgy és az ernyő a lencsével párhuzamosak. A tárgy B végpontja a lencse optikai főtengelyén található, 8 cm távolságra a lencsétől.

- a. Szerkesszék meg a lencse által alkotott képet.
b. Határozzátok meg a tárgy és a kép közti távolságot.
c. Az AB tárgyat most az optikai főtengely hosszában helyezik el. A B pont megtartja eredeti helyzetét, míg az A pont a lencse és a B pont között található. Határozzátok meg a kép nagyságát ebben az esetben.
d. Az AB tárgy visszakerül az eredeti helyzetébe, az ernyőt pedig a lencsétől 24 cm távolságra helyezik. Számítsátok ki annak a lencsének a törőképeségét, amelyet az elsőhöz illesztve, a végleges kép az ernyőn keletkezik.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy Young féle interferencia berendezés fényforrása 500 nm hullámhosszú sugárzást bocsát ki. A berendezés két rése közti távolság $a = 1\text{ mm}$.

- a. Számítsátok ki az ernyő és a rések síkja közti távolságot ahhoz, hogy a sávköz 1,5mm legyen akkor, ha a berendezés levegőben található.
b. Feltételezve, hogy az ernyőt a rések síkjától 2m távolságra helyezik, számítsátok ki az optikai útkülönbséget azon két fénysugár között, amelyek az ernyőn a központi maximumtól 1,2 mm távolságra interferálnak;
c. Számítsátok ki a harmadrendű interferencia minimum és a központi maximum másik oldalán található másodrendű interferencia maximum közti távolságot. Az ernyő és a rések síkja közti távolság $D = 2\text{m}$.
d. Számítsátok ki a sávköz új értékét akkor, ha a berendezést vízbe merítik, míg az ernyő és a rések síkja közti távolság $D = 2\text{m}$ marad. A víz törésmutatója $n_{\text{víz}} = 4/3$.