

Examenul de bacalaureat național 2016

Proba E. d)

Proba scrisă la 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. MECHANICA

Model

Ismeret a gravitaációs 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 sebessége \vec{v} és a gyorsulása \vec{a} . A test mozgása az \vec{F} eredő erő hatására történik. A test gyorsulásának irányítottága:

- a. merőleges a test pályájára
- b. a test pályájának érintője
- c. \vec{v} - vel párhuzamos és vele megegyező irányítású
- d. \vec{F} - el párhuzamos és vele megegyező irányítású

(3p)

2. A fizikatanönyvekben használt jelöléseket használva, Hooke törvényének matematikai alakja:

- a. $\Delta l = \frac{E \cdot S_0}{F \cdot l_0}$
- b. $\Delta l = \frac{1}{E} \frac{F \cdot l_0}{S_0}$
- c. $\sigma = \frac{F}{S_0}$
- d. $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0}$

(3p)

3. Egy mozgó pont gyorsulása az idő függvényében az $a = A + B \cdot t$ törvény szerint változik. A B-vel jelölt mennyiség mértékegysége S.I. -ben:

- a. $\text{m} \cdot \text{s}^{-3}$
- b. $\text{m}^{-1} \cdot \text{s}^3$
- c. $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
- d. $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$

(3p)

4. Egy 2000 kW teljesítményű mozdony egy $m = 200 \text{ t}$ tömegű szerelvényt vontat. A vonra a haladás során egy olyan ellenőrző hat amely a súlyának $f = 4\%$ -át teszi ki. Egy adott pillanatban a vonat sebessége $v = 10 \text{ m/s}$. Ebben a pillanatban a vonat gyorsulásának számértéke:

- a. 0
- b. $0,2 \text{ m/s}^2$
- c. $0,4 \text{ m/s}^2$
- d. $0,6 \text{ m/s}^2$

(3p)

5. A mellékelt ábrán egy $m = 5 \text{ kg}$ tömegű anyagi pont sebessége változása van ábrázolva az idő függvényében. Az anyagi pontot mozgásban tartó eredő erő értéke:

- a. 6 N
- b. 15 N
- c. 30 N
- d. 60 N

(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

Az ábrán felvázolt több testekből álló rendszer esetén a testek tömege: $m_1 = m_2 = 1 \text{ kg}$, valamint $m_3 = 3 \text{ kg}$. A lejtő $\alpha \approx 37^\circ$ ($\sin \alpha = 0,6$) fokos szöget zár be a vízszintessel. A kezdetben nyugalomban lévő rendszert szabadon engedve az m_1 és m_2 test, súrlódással mozog, a lejtő felülete és a testek között a csúszó-súrlódási együttható $\mu = 0,5$. A testeket összekötő szál nyújthatatlan és elhanyagolható tömegű, a csiga pedig surlódás- és tehetetlenségmentes.

a. Ábrázoljátok az m_2 testre ható erőket a mozgás során.

b. Számítsátok ki azt az erőt, amellyel az m_1 tömegű test tolja az m_2 tömegű testet.

c. Határozzátok meg a csigára ható nyomóerőt.

d. Az m_3 tömegű testet leoldva, a szálát egy függőleges, lefelé irányított F erővel húzzák. Határozzátok meg az F erő azon **értékeit**, amelyek hatására az m_1 és m_2 testekből álló rendszer állandó sebességgel mozog a lejtőn.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

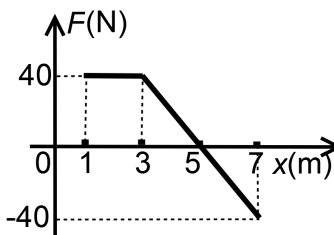
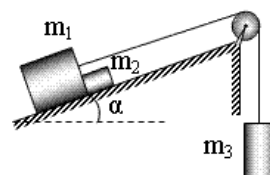
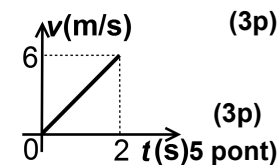
Egy $m = 400 \text{ g}$ tömegű kisméretű test mely, kezdetben nyugalomban van az $x_0 = 1 \text{ m}$ koordinátájú pontban csak az Ox tengely mentén mozoghat. A mellékelt ábrán a testre ható eredő erő, Ox tengelyre eső vetületének a koordinátától való függését mutatja be.

a. Számítsátok ki az eredő erő által végzett mechanikai munkát, ha a test az $x_0 = 1 \text{ m}$ koordinátájú pontból az $x = 7 \text{ m}$ koordinátájú pontig mozdul el;

b. Határozzátok meg a test mozgási energiáját, amikor a test az $x_1 = 5 \text{ m}$ koordinátájú ponton halad át;

c. Számítsátok ki a test sebességét amikor a test az $x = 7 \text{ m}$ koordinátájú ponton halad át;

d. Amikor a test sebessége $v = 20 \text{ m/s}$ ehhez hozzákapcsolnak, egy vele azonos testet mely nyugalomban van. Feltételezve, hogy ebben a folyamatban és az összekapcsolás után is, a külső erők eredje zéró, határozzátok meg a két összekapcsolt test sebességét.



Examenul de bacalaureat național 2016

Proba E. d)

Proba scrisă la 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

Model

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

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

(15 pont)

1. Adott mennyiségű ideális gáz egy olyan állapotváltozást szenved, melynek során hőmérséklete állandó marad, nyomása pedig megnő. Ebben az átalakulásban:

- a. a gáz belső energiája csökken
- b. a gáz térfogata csökken
- c. a gáz belső energiája növekszik
- d. a gáz nem cserél hőt a külső környezettel

(3p)

2. A fizikatankegyetemen használt jelöléseket használva, adjuk meg egy termodinamikai folyamat során a gáz C_μ molhője és c fajhője közötti kapcsolat kifejezését:

- a. $C_\mu = m \cdot c$
- b. $C_\mu = \mu \cdot c$
- c. $C_\mu = c \cdot m^{-1}$
- d. $C_\mu = c \cdot \mu^{-1}$

(3p)

3. Ha a fizikai mennyiségek jelölései a használt fizikatankegyetemen megfelelőek akkor a $\frac{p \cdot \mu}{R \cdot T}$ aránnyal kiszámítható mennyiség mértékegysége az S.I.-ben:

- a. J
- b. kg
- c. mol
- d. $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$

(3p)

4. Egy mol egyatomos ideális gáz adiabatikus átalakulás során a kezdeti 1-es állapotból, melyben a hőmérséklete $T_1 = 300 \text{ K}$ a végső, 2-es állapotba kerül melyben a hőmérséklete $t_2 = 47^\circ \text{C}$. A gáz által a külső környezettel cserélt mechanikai munka számértéke:

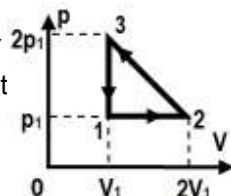
- a. $-249,3 \text{ J}$
- b. $-166,2 \text{ J}$
- c. $166,2 \text{ J}$
- d. $249,3 \text{ J}$

(3p)

5. Egy bizonyos mennyiségű ideálisnak tekinthető gáz, a mellékelt ábrán, $p - V$ koordináta rendszerben ábrázolt 1-2-3-1 körfolyamatban vesz részt. A körfolyamat során a gáz által a külső környezettel cserélt teljes mechanikai munka:

- a. $L = -p_1 V_1$
- b. $L = -0,5 \cdot p_1 V_1$
- c. $L = 0,5 \cdot p_1 V_1$
- d. $L = p_1 V_1$

(3p)



II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A $V = 41,55 \text{ dm}^3$ térfogatú vízszintes hengert egy könnyű, hőszigetelő, súrlódásmentesen mozgó dugattyú két részre oszt. Az első részben $t_1 = 15^\circ \text{C}$ hőmérsékleten oxigén ($\mu_1 = 32 \text{ g/mol}$), míg a második részben $t_2 = 7^\circ \text{C}$ hőmérsékleten argon ($\mu_2 = 40 \text{ g/mol}$) található. A dugattyú mechanikai egyensúlyban található. Az oxigén tömege a hengerben található teljes gázmennyiség tömegének 70%-a, míg a hengerben található teljes gázmennyiség $\nu = 4,7 \text{ mol}$. Határozzátok meg:

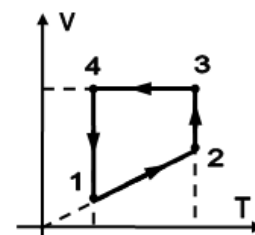
- a. az első részben található oxigén tömegét;
- b. a két gáz által elfoglalt térfogat V_1 / V_2 arányát;
- c. a hőmérsékletet, amelyre fel kellene melegíteni az argont, az oxigént állandó hőmérsékleten tartjuk ahhoz, hogy a gázok térfogatainak aránya, amikor a dugattyú újra egyensúlyba kerül, $V_{1f} / V_{2f} = 1,5$ legyen;
- d. a második részben található argon nyomását a c. alpont feltételei között.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy adott mennyiségű többatomos ($C_V = 3R$) ideális gáz, a mellékelt ábra által bemutatott folyamatsorban vesz részt. Ismertek: $V_2 = 1,5 \cdot V_1$, $V_3 = 2,7 \cdot V_1 \cong e \cdot V_1$ és $\ln 1,5 \cong 0,4$. A $2 \rightarrow 3$ kiterjedés során végzett mechanikai munka $L_{23} = 900 \text{ J}$, és ez a kiterjedés $T_2 = 450 \text{ K}$ hőmérsékleten játszódik le. Határozzátok meg:

- a. a gáz T_1 hőmérsékletét a kezdeti állapotban;
- b. a körfolyamat során a gáz által cserélt mechanikai munkát a külső környezettel;
- c. a gáz által kapott hőt az $1 \rightarrow 2$ folyamat során;
- d. annak a hőerőgépnek a hatásfokát, amelyik az adott körfolyamat szerint működne.



Examenul de bacalaureat național 2016

Proba E. d)

Proba scrisă la 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

Model

(15 pont)

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

1. Ha egy zérótól különböző belső ellenállású áramforrás sarkaira egy olyan vezetőt kapcsolgatunk amelynek ellenállása egyenlő az áramforrás belső ellenállásával, akkor:

- a. az áramforrás sarkain mért feszültség egyenlő az elektromotoros feszültséggel
- b. az áramforrás sarkain mért feszültség egyenlő az elektromotoros feszültség felével
- c. az áramforrás sarkain a feszültség nulla
- d. az áramforráson áthaladó áramerősség nulla.

(3p)

2. Egy ℓ hosszúságú és S keresztmetszetű vezető olyan anyagból készült amelynek fajlagos ellenállása ρ . A vezető sarkaira U feszültséget kapcsolgatunk. A vezetőn áthaladó áram erősségét megadó összefüggés:

- a. $I = U \cdot S^{-1} \cdot \rho \cdot \ell^{-1}$
- b. $I = U \cdot S^{-1} \cdot \rho^{-1} \cdot \ell$
- c. $I = U \cdot S \cdot \rho^{-1} \cdot \ell^{-1}$
- d. $I = U^{-1} \cdot S \cdot \rho \cdot \ell$

(3p)

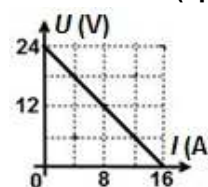
3. Ha a fizikai mennyiségek valamint a mértékegységek jelölései a használt fizikatankegyetkeknek megfelelőek, a $I \cdot U \cdot \Delta t$ képlet által kifejezett fizikai mennyiség mértékegysége S.I.-ben:

- a. A
- b. Ω
- c. V
- d. J

(3p)

4. A mellékelt ábrán egy áramforrás sarkain mért feszültség van ábrázolva a rajta áthaladó áramerősség függvényében. Az áramforrás belső ellenállásának értéke:

- a. $24,0 \Omega$
- b. $16,0 \Omega$
- c. $1,5 \Omega$
- d. $0,6 \Omega$



(3p)

5. Egy fogyasztó ellenállása $t_0 = 0^\circ\text{C}$ hőmérsékleten $R_0 = 50 \Omega$. Az anyagnak, amelyből a fogyasztó készült a fajlagos ellenállásának hőmérsékleti együtthatója $\alpha = 5 \cdot 10^{-3} \text{ grad}^{-1}$. A fogyasztó sarkaira $U = 24 \text{ V}$ feszültséget kapcsolgatunk. A fogyasztó hőmérséklete működés közben $t = 40^\circ\text{C}$. A fogyasztó elektromos teljesítményének értéke működés közben:

- a. $24,0 \text{ W}$
- b. $11,5 \text{ W}$
- c. $9,6 \text{ W}$
- d. $4,8 \text{ W}$

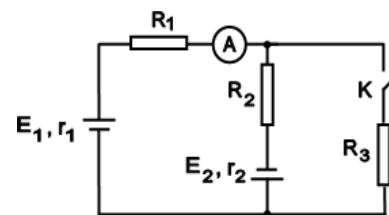
(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Összeállítunk egy áramkört az ábrán feltüntetett kapcsolási rajz szerint. Ismertek: $E_1 = 4,5 \text{ V}$ és $E_2 = 6 \text{ V}$, $r_1 = r_2 = 1 \Omega$, $R_1 = 14 \Omega$ és $R_2 = 49 \Omega$. A K kapcsoló zárt állásban található. Ebben az esetben az ideális ampermérő ($R_A \approx 0$) által mutatott áramerősség értéke $I_1 = 0,2 \text{ A}$.

- a. Határozzátok meg az E_1 e.m.f.-ű áramforrás kapocsfeszültségét.
- b. Határozzátok meg a feszültséget az R_2 ellenállás kapcsain.
- c. számítsátok ki az R_3 ellenállás értékét.
- d. Nyitjuk a K kapcsolót. Határozzátok meg milyen ellenállással (R_A) kellene rendelkeznie az ampermérőnek ahhoz, hogy az általa jelzett érték ebben az esetben $I_A = 0,15 \text{ A}$ legyen.



III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Két, sorosan kapcsolt fogyasztót egy $E = 12 \text{ V}$ elektromotoros feszültségű áramforrás sarkaira kapcsolgatunk. Az első fogyasztó sarkain a feszültség $U_1 = 6 \text{ V}$, a második fogyasztó ellenállása pedig $R_2 = 10 \Omega$. A két fogyasztó által együttesen elfogyasztott teljesítmény értéke $P = 5,5 \text{ W}$.

- a. Számítsátok ki a két fogyasztó által együttesen, $\Delta t = 10$ perc alatt elfogyasztott energiát.
- b. Határozzátok meg az áram erősségét az áramkörben
- c. Határozzátok meg az áramkör hatásfokát.
- d. A két fogyasztóból alkotott kapcsolás sarkaira párhuzamosan kapcsolgatunk, egy harmadik fogyasztót melynek ellenállása úgy van megválasztva, hogy az áramforrás által a külső áramkörnek leadott teljesítmény maximális legyen. Határozzátok meg a harmadik fogyasztó R_3 elektromos ellenállásának értékét.

Examenul de bacalaureat național 2016

Proba E. d)

Proba scrisă la 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

Model

(15 pont)

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

1. A külső fényelektromos hatás esetén a kilépési munka függ

- a. a katódra eső fotonok számától
- b. a katódra eső fotonok frekvenciájától
- c. a zárófeszültségtől
- d. a katód anyagi minőségétől

(3p)

2. A fizikatanönyvekben használt jelöléseket használva a külső fényelektromos hatás során kibocsátott egyetlen elektron maximális mozgási energiája kifejezhető a következő összefüggéssel:

- a. $E_c = \frac{h\lambda}{c} - L$
- b. $E_c = \frac{hc}{\lambda} - L$
- c. $E_c = 2(h\nu_0 - L)$
- d. $E_c = h\nu_0 + L$

(3p)

3. A fizikatanönyvekben használt jelöléseket használva, egy foton energiájának és a fény sebességének, $\frac{\varepsilon}{c}$ aránya ugyanolyan mértékegységgel rendelkezik, mint az alábbi képlettel kifejezhető mennyiség :

- a. $h \cdot \lambda^{-1}$
- b. $h^{-1} \cdot \lambda$
- c. $h \cdot c^{-1} \cdot \lambda$
- d. $h \cdot c \cdot \lambda^{-1}$

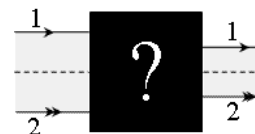
(3p)

4. Egy kisméretű fényforrás egy nagy átmérőjű henger alakú edény alján található. Az edény mélysége $h = 30\text{cm}$ és egy $n = \sqrt{2}$ törésmutatójú átlátszó folyadékkal van megtöltve. A fényforrásból származó fény által a folyadék felszínén kialakított fényes folt **átmérőjének** számértéke:

- a. 3,33cm
- b. 6,66cm
- c. 30cm
- d. 60cm

(3p)

5. A mellékelt ábrán látható fekete alakzat helyén egy, két lencséből álló centrált optikai rendszer található. Az 1 és 2-vel jelzett fénysugarak által határolt, monokromatikus fénynyaláb a rendszer optikai tengelyével párhuzamosan esik be és úgy halad át a rendszeren amint a mellékelt ábra mutatja. Az optikai rendszer a következő elemekből áll:



- a. két azonos fókusz távolságú gyűjtőlencse
- b. két különböző fókusz távolságú gyűjtőlencse
- c. egy gyűjtőlencse melyet egy szórólencse követ, a lencsék fókusz távolsága különböző
- d. egy szórólencse melyet egy gyűjtőlencse követ, a lencsék fókusz távolsága azonos.

(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy, 4 cm magas tárgyat egy kétszeresen domború vékonylencse elé helyeznek, a lencse optikai

főtengelyére merőlegesen, a lencsétől 60 cm-re. A lencse felületeinek görbületi sugarai $|R_1| = |R_2| = 20\text{cm}$, a fókusz távolsága pedig $f_1 = 20\text{cm}$.

- a. Készítsetek egy olyan ábrát amely az adott körülményeknek megfelelően mutatja be a képszerkesztést a lencsében.
- b. Számítsátok ki a lencse által alkotott kép magasságát.
- c. Határozzátok meg a lencse anyagának abszolút törésmutatóját.
- d. Az adott lencséhez egy $f_2 = 30\text{cm}$ fókusz távolságú lencsét illesztenek oly módon, hogy egy centrált optikai rendszer jöjjön létre. A tárgy ugyanabban a helyzetben marad ez első lencséhez viszonyítva. Számítsátok ki, milyen távolsággal mozdul el a keletkezett kép a második lencse beillesztését követően.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy Young típusú interferencia berendezésben a rések közötti távolság $2\ell = 0,5\text{mm}$. A rések síkjától az ernyőig mért távolság $D = 1\text{m}$. Egy, koherens és monokromatikus fényforrás melynek hullámhossza $\lambda = 500\text{nm}$ a berendezés szimmetria tengelyére van helyezve, $d = 20\text{cm}$ távolságra a rések síkjától.

- a. Számítsátok ki a sávköz értékét.
- b. Számítsátok ki azon két fénysugár közötti optikai útkülönbséget, melyek a $k = 4$ rendű fényes sávot hozzák létre.
- c. Határozzátok meg az interferenciaábra Δx eltolódását, ha a fényforrást $y = 1\text{mm}$ távolsággal elmozdítják a rések síkjával párhuzamosan és merőlegesen ezekre.
- d. Az adott fényforrást kicserélik egy olyan fehér fényforrással, amelynek színeképhatára $\lambda_r = 750\text{nm}$ és $\lambda_v = 400\text{nm}$. Határozzátok meg azon, különböző hullámhosszú sugárzások számát, amelyek a központi sávtól, $x = 5\text{mm}$ távolságra minimumokat hoznak létre.