

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. MEHANIKA

Varianta 7

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. Egy tanuló a kezében egy iskolástáskát tart, miközben egy mozgó felvonóban áll. A táska nehezebbnek tűnik, amikor a felvonó áll, mint amikor:

- a. gyorsulva mozog felfelé.
- b. gyorsulva mozog lefelé.
- c. állandó sebességgel mozog felfelé.
- d. állandó sebességgel mozog lefelé.

(3p)

2. Tudva azt, hogy a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvben használtakkal, a rugalmas erő, amely egy k rugalmassági állandójú rugóban megjelenik, a megnyúlástól a következőképpen függ:

- a. $F_e = x/k$
- b. $F_e = k \cdot x^2$
- c. $\vec{F}_e = k \cdot \vec{x}$
- d. $\vec{F}_e = -k \cdot \vec{x}$

(3p)

3. Ha p egy test impulzusa és m ugyanazon test tömege, a $\frac{p^2}{2m}$ hányadossal kifejezett mennyiség mértékegysége az S.I. rendszer alapegységeivel kifejezve:

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

(3p)

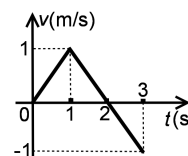
4. Az $m = 1 \text{ t}$ tömegű homogén oszlop A végét állandó sebességgel emeljük az oszlop hosszával megegyező $h = 3 \text{ m}$ magasságig, miközben az oszlop vízszintes helyzetből függőleges helyzetbe kerül, amint a mellékelt ábrán látható. Ha a felemelést $\Delta t = 30 \text{ s}$ alatt végezzük el, a művelet végrehajtásához szükséges teljesítmény:

- a. 600 W
- b. 500 W
- c. 450 W
- d. 400 W

(3p)

5. Egy egyenes vonalú mozgást végző anyagi pont sebessége az idő függvényében a mellékelt ábra szerint változik. Az anyagi pont elmozdulásának nagysága $t_1 = 0 \text{ s}$ és $t_2 = 3 \text{ s}$ között:

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



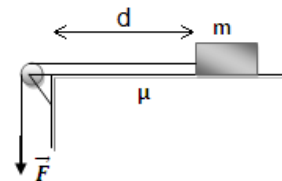
(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Az $m = 100 \text{ g}$ tömegű test kezdetben nyugalomban található egy sík felületen $d > 1 \text{ m}$ távolságra a felület szélétől. A testhez egy nyújthatatlan és elhanyagolható tömegű zsinort kötünk, amelyet átvetünk egy súrlódásmentes és elhanyagolható tömegű csigán, amint a mellékelt ábrán látható. A zsinor szabad végére $\Delta t_1 = 1 \text{ s}$ ideig egy $F = 0,2 \text{ N}$ nagyságú erő hat. A csúszó súrlódási együttható a test és sík között $\mu = 0,1$

- a. Számítsátok ki azt az erőt, amely a csigára hat Δt_1 idő alatt!
- b. Határozzátok meg a test gyorsulását Δt_1 idő alatt!
- c. Számítsátok ki a test sebességét a $\Delta t_1 = 1 \text{ s}$ időintervallum végén!
- d. Határozzátok meg a test összmozgásidejét a sík felületén!

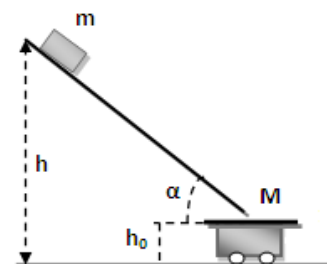


(15 pont)

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

Egy, kezdetben nyugalomban található, $m = 10 \text{ kg}$ tömegű zsák lecsúszik a talajhoz viszonyítva $h = 16 \text{ m}$ magasságból a vízszintessel $\alpha = 30^\circ$ szöget bezáró vályún. A vályú alsó vége $h_0 = 1 \text{ m}$ -re található a talajtól. A vályú alsó vége alatt található egy $M = 50 \text{ kg}$ tömegű csille, amely kezdetben nyugalomban van, amint a mellékelt ábrán látható. Amikor a zsák a vályú aljába ér, beleesik a csillébe. Az ütközés után a zsák a csillében marad. Elhanyagoljuk a csille és a talaj közti súrlódást. A gravitációs helyzeti energiát a talaj szintjén nullának vesszük. Határozzátok meg:

- a. a zsák kezdeti mechanikai energiáját!
- b. a zsák és a vályú közti súrlódási erő által végzett mechanikai munkát, ha a zsák sebessége a vályú aljában $v = 10 \text{ m/s}$!
- c. a csúszó súrlódási erő nagyságát a zsák és a vályú között!
- d. a csille sebességének nagyságát, miután ráesik a zsák a b alpont feltételei esetén!



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 7

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

menyiségek közt a következő összefüggés: $p \cdot V = \nu RT$.

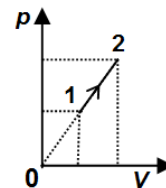
I. Az 1-5 feladatok esetén írjátok a vizsgalapra a helyes válasznak megfelelő betűt! (15 pont)

1. Egy termodinamikai rendszer kvázisztatikus átalakulása során a felvett hő teljes egészében mechanikai munkává alakul, ha az átalakulás:

- a. izobár b. körfolyamat c. izoterm d. izochor (3p)

2. Egy ideális gáz nyomásának a térfogatától való függését a mellékelt ábra mutatja. A gáz kiterjedése során hőmérséklete $t_1 = 27^\circ\text{C}$ -ről $t_2 = 159^\circ\text{C}$ -ra nő. A gáz térfogatainak aránya a 2-es és 1-es állapotok között:

- a. 2,4 b. 2,1 c. 1,8 d. 1,2



(3p)

3. Az anyagmennyiség és a mólhő szorzatának az S. I. -ben kifejezett mértékegysége:

- a. $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1}$ b. $\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$ c. $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1}$ d. $\text{mol} \cdot \text{K}^{-1}$ (3p)

4. Egy adott hőmérsékleten egy palackban tárolt hélium ($\mu_{\text{He}} = 4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) sűrűsége $\rho = 0,2 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$. Az egységnyi térfogatban található hélium atomok száma megközelítőleg:

- a. $3 \cdot 10^{25} \text{ m}^{-3}$ b. $3 \cdot 10^{26} \text{ mol} \cdot \text{m}^{-3}$ c. $6 \cdot 10^{25} \text{ m}^{-3}$ d. $6 \cdot 10^{25} \text{ mol} \cdot \text{m}^{-3}$ (3p)

5. ν mól ideális gáz adiabatikusan kitágul az 1-es állapotból, ahol hőmérséklete T_1 , a 2-es állapotba, ahol hőmérséklete T_2 . A gáz által végzett mechanikai munka:

- a. $\nu C_V(T_2 - T_1)$ b. $\nu C_V(T_1 - T_2)$ c. $\nu C_P(T_2 - T_1)$ d. $\nu C_P(T_2 - T_1)$ (3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy csappal zárható merev falú edény két gázból álló keveréket tartalmaz $p = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ nyomáson és $t = 7^\circ\text{C}$ hőmérsékleten. A két gáz tömegei között a következő összefüggés létezik: $m_1 = 3 m_2$. A gázkeverék első összetevőjének móltömege $\mu_1 = 4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, a keverék móltömege $\mu = 3,2 \text{ g/mol}$.

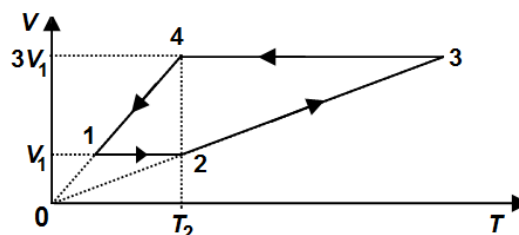
- a. Határozzátok meg a keverék második összetevőjének a móltömegét!
b. Számítsátok ki a keverék sűrűségét!
c. Határozzátok meg az edény belső térfogatát feltételezve, hogy az első gáz tömege $m_1 = 2,4 \text{ g}$!
d. Egy rövid időre kinyitjuk a csapot. A gáz egy része kifolyik, aminek következtében a nyomás 25% -kal csökken, és a hőmérséklet 20% -kal. Határozzátok meg a kifolyt gáz százalékos arányát!

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán $V - T$ koordináta rendszerben egy adott mennyiségű ideális gáz reverzibilis körfolyamata látható, melynek izochor molhője $C_V = 1,5 R$. A gáz hőmérséklete a 2-es és 4-es állapotokban azonos. Az $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ átalakulások során a gáz $Q_{pr} = 54 \text{ kJ}$ hőt vesz fel.

- a. Ábrázoljátok a körfolyamatot $p - V$ koordináta rendszerben!
b. Határozzátok meg a gáz belső energiájának a változását, miközben átmegy az 1-es állapotból a 3-as állapotba!
c. Számítsátok ki a gáz által egy körfolyamat során végzett mechanikai munkát!
d. Számítsátok ki annak a hőerőgépnak a hatásfokát, amely az adott körfolyamat szerint működne!



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.

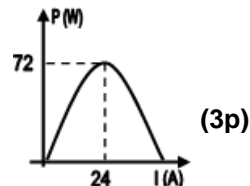
C. AZEGYENÁRAM ELŐÁLLÍTÁSA ÉS FELHASZNÁLÁSA

Varianta 7

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

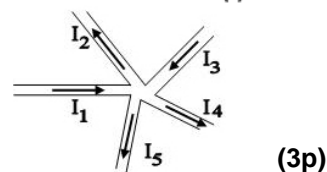
1. A mellékelt grafikon megadja az E e.m.f. és r belső ellenállású áramforrás által leadott P teljesítményt az I áramerősség függvényében egy külső áramkörnek, amely ellenállásának az értéke változtatható. Az áramforrás e.m.f. egyenlő:

- a. 24 V b. 18 V c. 12 V d. 6 V



2. A mellékelt ábrán látható csomópont esetén az elektromos áramerősségekre felírható:

- a. $I_1 + I_4 - I_2 = I_3 + I_5$
b. $I_1 - I_4 - I_2 = I_5 - I_3$
c. $I_1 + I_2 - I_4 = I_3 + I_5$
d. $I_1 + I_4 - I_2 = I_5 - I_3$



3. Az S.I. rendszerben mely fizikai mennyiség mértékegysége írható a következő alakban $\sqrt{\text{J} \cdot \Omega^{-1} \cdot \text{s}^{-1}}$?

- a. elektromos teljesítmény
b. elektromos ellenállás
c. elektromos feszültség
d. elektromos áramerősség

(3p)

4. Egy manganinból készült $S = 4 \text{ mm}^2$ keresztmetszetű és $R = 2,4 \Omega$ elektromos ellenállású vezetőt egy kerámia hengerre felcsévélünk, menetet menet mellé. A menetek száma $N = 500$, és egy menet hossza $L = 4 \text{ cm}$. A manganin fajlagos ellenállása egyenlő:

- a. $4,8 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$ b. $3,6 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$ c. $3,2 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$ d. $2,7 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$

(3p)

5. Egy vezető szálát, mely ellenállásának a hőmérsékleti tényezője α , egy áramforráshoz kapcsolunk, melynek e.m.f. -e állandó és belső ellenállása elhanyagolható. Ha a hőmérséklet $t_0 = 0^\circ \text{C}$, a vezetőben folyó áramerősség I_0 , az áramerősség a szálban, ha t hőmérsékletre melegszik, egyenlő:

- a. $I = \frac{I_0}{1 + \alpha \cdot t}$ b. $I = I_0 \cdot \alpha \cdot t$ c. $I_0 = I \cdot (1 + \alpha \cdot t)$ d. $I_0 = I \cdot \alpha \cdot t$

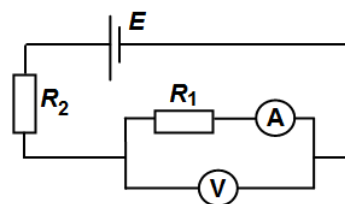
(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán egy áramkör kapcsolási rajza látható. Az ideális ampermérő ($R_A = 0$), $I_A = 0,36 \text{ mA}$ mutat, az $R_V = 120 \text{ k}\Omega$ ellenállású voltmérő, $U_V = 14,4 \text{ V}$ -ot mutat. Ismerve az $R_2 = 20 \text{ k}\Omega$ ellenállást, és az áramforrás belső ellenállását elhanyagolva határozzátok meg:

- a. az R_1 ellenállás értékét;
b. a külső áramkör eredő ellenállását;
c. az áramforráson átfolyó áramerősséget!
d. az áramforrás elektromotoros feszültségét!



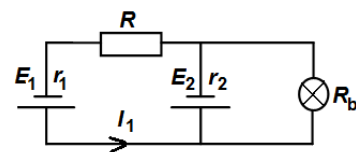
III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán egy áramkör kapcsolási rajza látható. Az áramforrások belső ellenállásai $r_1 = 1 \Omega$, illetve $r_2 = 1,5 \Omega$. Az elektromos ellenállás értéke $R = 5 \Omega$. Az égő foglalatára a következő értékek vannak felírva $1,5 \text{ A}, 9 \text{ W}$. Megállapítható, hogy az izzó a megadott paramétereken belül működik, és az E_1 áramforráson átfolyó áramerősség $I_1 = 0,5 \text{ A}$.

- a. Határozzátok meg az izzó ellenállásának az értékét működés közben!
b. Számítsátok ki az E_2 elektromotoros feszültség értékét!
c. Határozzátok meg az E_1 elektromotoros feszültségű áramforrás által leadott összteljesítményt!

d. Kikapcsoljuk az áramkör azon ágát, amely az E_2 áramforrást tartalmazza, és az R ellenállást egy másik R_1 ellenállással helyettesítjük. Az izzó így is a névleges paramétereken fog üzemelni. Határozzátok meg ennek az áramkörnek a 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.

D. OPTICĂ

Varianta 7

Adott a fény sebessége vákuumban $c = 3 \cdot 10^8$ m/s.

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

1. Két vagy több hullám egymásra tevődése esetén stacionárius interferenciát kapunk, ha a hullámok teljesítik a következő feltételeket:

- a. különböző frekvenciájúak és a fáziskülönbség időben állandó,
- b. különböző frekvenciájúak és a fáziskülönbség időben változó,
- c. azonos frekvenciájúak és a fáziskülönbség időben állandó,
- d. azonos frekvenciájúak és a fáziskülönbség időben változó.

(3p)

2. Tudva azt, hogy a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvben találhatók a L_{ex} kilépési mechanikai munkát a következő képlet adja meg:

a. $L_{ex} = h\nu - E_{c,max}$

b. $L_{ex} = h\lambda_0$

c. $L_{ex} = m_e c^2$

d. $L_{ex} = h\nu + E_{c,max}$

(3p)

3. A fénysugárzás frekvenciájának az S.I. mértékegysége:

a. s

b. J

c. Hz

d. m

(3p)

4. Egy vízzel telt akvárium alján található egy fényforrás. A víz törésmutatója $n = 4/3$. Egy fénysugár a fényforrásból húzott merőlegetől $R = 50$ cm távolságra éri el a víz felszínét az I pontban, majd érintőlegesen terjed a víz és levegő határfelületén. A vízréteg hozzávetőleges vastagsága:

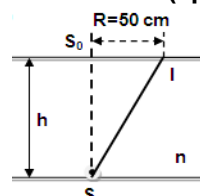
a. 45 cm

b. 44 cm

c. 39 cm

d. 38 cm

(3p)



5. A mellékelt grafikon megmutatja a vonalas nagyítás fordítottjának a függését a tárgy egy vékony lencséhez viszonyított távolságának a függvényében. A lencse fókusz-távolságának értéke:

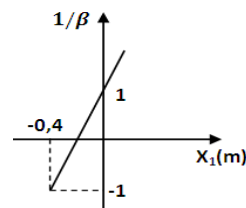
a. -0,4 m

b. -0,2 m

c. 0,2 m

d. 0,4 m

(3p)



II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Az L_1 gyűjtőlencse optikai főtengelyére merőlegesen a lencse elé egy tárgyat helyezünk. A lencse mögé, a tárgytól $d = 180$ cm távolságra egy vetítőernyőt helyezünk, amelyen a tárgy éles képe látható. A kép magassága kétszer nagyobb, mint a tárgyé. Határozzátok meg:

a. a tárgytávolságot az L_1 lencse esetén ;

b. az L_1 lencse törőképességét ;

c. az L_1 lencsétől milyen távolságra kell elhelyezni egy $f_2 = -10$ cm fókusz-távolságú második lencsét úgy, hogy a gyűjtőlencsére eső párhuzamos fénynyaláb ugyancsak párhuzamosan hagyja el a lencserendszert?

d. a c alpontnak megfelelő feltételek esetében a kimenő fénynyaláb átmérőjét, ha a beeső fénynyaláb átmérője $d_1 = 10$ cm!

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy Young féle interferométerrel végzett interferencia kísérlet során a koherens fényforrás a berendezés szimmetriatengelyén található $d = 0,50$ m távolságra a résektől. A rések közti távolság $2\ell = 1$ mm, és a résektől a vetítőernyőig, amelyen az interferenciakép megfigyelhető, a távolság $D = 2$ m. A berendezést $\lambda = 500$ nm monokromatikus sugárzással világítjuk meg. Határozzátok meg:

a. a sávközt;

b. a központi maximum egyik oldalán található elsőrendű maximum, és a központi maximum másik oldalán található másodrendű minimum közti távolságot;

c. azt a távolságot, amelyen a központi maximum elmozdul, ha a fényforrás $h = 1$ mm távolságon mozdul el párhuzamosan a résekkel;

d. a sávköz új értékét, ha a berendezést vízbe ($n_{\text{víz}} = 4/3$) merítjük!