

Examenul de bacalaureat național 2014

Proba E. d)

Fizică

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

- 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

Variantă 10

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

I. Az 1-5 kérdésekre írjátok a vizsgalapra a helyes válasznak megfelelő betűt.

(15 pont)

1. Ha egy vízszintes felületen mozgó anyagi pontra ható erők eredője által végzett mechanikai munka nulla, akkor:

- a. az erők eredőjének irányítása ellentétes az anyagi pont mozgásának irányításával
- b. az anyagi pont mozgási energiája állandó.
- c. az erők eredőjének irányítása megegyezik az anyagi pont mozgásának irányításával
- d. az anyagi pont mozgási energiája nő.

(3p)

2. Egy α hajlásszögű lejtőn egyenletesen húzzunk egy testet. Ha μ a test és a lejtő közötti súrlódási együttható, a lejtő hatásfoka:

- a. $\frac{\sin \alpha}{\sin \alpha + \mu \cos \alpha}$
- b. $\frac{\cos \alpha}{\sin \alpha + \mu \cos \alpha}$
- c. $\frac{\cos \alpha}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha}$
- d. $\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha}$

(3p)

3. Az erő és a távolság szorzata által kifejezett fizikai mennyiség, mértékegysége S. I. rendszerben:

- a. N
- b. J
- c. N · m
- d. W

(3p)

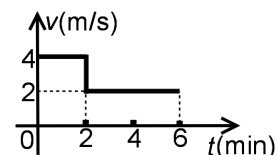
4. Egy munkás $F = 90 \text{ N}$ nagyságú, vízszintes erővel tol egy, a vízszintes felületen elhelyezett ládát. A láda állandó sebességgel mozog. A munkás által kifejtett teljesítmény $P = 72 \text{ W}$. A láda sebességének értéke:

- a. 2,50 m/s
- b. 1,25 m/s
- c. 0,80 m/s
- d. 0,40 m/s

(3p)

5. Egy egyenletes mozgást végző test sebessége az idő függvényében a mellékelt grafikon szerint változik. A $t_1 = 0$ perc és $t_2 = 6$ perc közötti időtartam alatt megtett út értéke:

- a. 240 m
- b. 480 m
- c. 720 m
- d. 960 m



(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $m = 600 \text{ g}$ tömegű test egy $k = 1,5 \text{ N/cm}$ rugalmas állandójú és elhanyagolható tömegű rugóhoz van csatolva. Az így kapott rendszert $\alpha = 30^\circ$ hajlásszögű lejtőre helyezzük. A rugó szabad végét $F = 4,5 \text{ N}$ nagyságú, a lejtővel párhuzamos irányítású erővel húzzuk úgy, hogy a test **állandó sebességgel** emelkedjen a lejtő mentén.

- a. Ábrázoljátok a lejtőn való mozgás esetén a testre ható erőket.
- b. Határozzátok meg a rugó megnyúlását a test elmozdulása során.
- c. Határozzátok meg a test és lejtő közötti súrlódási erő értékét.
- d. Számítsátok ki a test és a lejtő felülete közötti csúszó súrlódási együttható értékét.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $m = 150 \text{ g}$ tömegű, pontszerűnek tekintett testet, a földfelszínhez képest $h = 1,8 \text{ m}$ magasságból felfelé hajítanak, $v_0 = 8 \text{ m/s}$ kezdősebességgel. A levegővel való súrlódást elhanyagoljuk, a helyzeti gravitációs energiát pedig nullának tekintjük a Föld felszínén. Határozzátok meg:

- a. a test mechanikai energiáját az elhajítás pillanatában;
- b. a test súlya által végzett mechanikai munkát, a test hajításának pillanata és a maximális magasságba való érése között;
- c. a test sebességét a földre való érés pillanatában;
- d. a test maximális magasságba való érése és a földre érés között eltelt időt.

Examenul de bacalaureat național 2014

Proba E. d)

Fizică

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

- 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. A TERMODINAMIKA ELEMEI

Varianta 10

Adott: az Avogadro-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 egy adott

állapotában, az állapotváltozók között érvényes a $p \cdot V = \nu RT$ összefüggés.

I. Az 1-5 kérdésekre írjátok a vizsgalapra a helyes válasznak megfelelő betűt.

(15 pont)

1. Egy állandó tömegű egyatomos ideális gáz hőmérséklete:

- a. egy izoterm kitágulás során nő
- b. egy adiabatikus kitágulás során nő
- c. egy izoterm kitágulás során csökken
- d. egy adiabatikus kitágulás során csökken

(3p)

2. Egy izochor folyamatban, az ideális gáz és környezete által cserélt hő kifejezhető mint:

- a. $Q = p\Delta V$
- b. $Q = \nu C_p \Delta T$
- c. $Q = \nu C_v \Delta T$
- d. $Q = 0$

(3p)

3. A fajhő mértékegysége az S. I. mértérendszerben:

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

(3p)

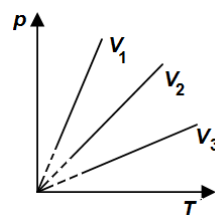
4. Két egyenlő tömegű, különböző hőmérsékletű testet termikus kapcsolatba hozunk. A testek fajhői között érvényes a $c_1 = 3c_2$ összefüggés, kezdeti hőmérsékleteikre pedig a $T_2 = 3 \cdot T_1$ összefüggés. A hőegyensúly kialakulása után a rendszer végső T hőmérséklete kifejezhető, mint:

- a. $T = 2,5 \cdot T_1$
- b. $T = 1,5 \cdot T_1$
- c. $T = T_1$
- d. $T = 0,5 \cdot T_1$

(3p)

5. Három, egyenlő tömegű, azonos ideális gázt, három, tökéletesen zárt, V_1, V_2 és V_3 térfogatú üvegedénybe zárunk. A mellékelt ábra megadja mindegyik edényre külön-külön a gáz nyomását a hőmérséklet függvényében. A V_1, V_2 és V_3 térfogatok között fennálló összefüggés:

- a. $V_1 < V_2 < V_3$
- b. $V_2 < V_1 < V_3$
- c. $V_1 = V_2 = V_3$
- d. $V_3 < V_2 < V_1$



(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $V = 3 \text{ L}$ térfogatú tartályban ideális gáznak tekintett metán ($\mu = 16 \text{ g/mol}$) található $p_1 = 1,662 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ nyomáson és $T_1 = 300 \text{ K}$ hőmérsékleten. A tartályba még bevisznek metánt úgy, hogy a nyomás $p_2 = 1,6p_1$ értékre nő, a rendszer hőmérséklete pedig $T_2 = 320 \text{ K}$ értékre emelkedik. Határozzátok meg:

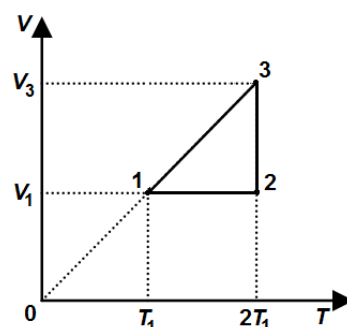
- a. a tartályban levő gáz tömegét a kezdeti állapotban;
- b. a tartályban levő molekulák számát a végső állapotban;
- c. a gáz sűrűségét a végső állapotban;
- d. azt a T_3 hőmérsékletet, amelyre a gázt le kell hűteni, hogy nyomása a p_1 kezdeti érték legyen.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy adott tömegű, $C_v = 2,5R$ izochor mólhővel rendelkező, ideális, kétatomos gáz, a mellékelt ábrán, V - T koordináta-rendszerben megadott $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$ körfolyamatban vesz részt. A kezdeti állapotban a gáz térfogata $V_1 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ és nyomása $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$. Ismert $\ln 2 \approx 0,7$.

- a. Ábrázoljátok a körfolyamatot p - V koordináta-rendszerben;
- b. Számítsátok ki a belső energia változását az $1 \rightarrow 2$ folyamatra;
- c. Számítsátok ki a gáz által egy körfolyamat során leadott hőt;
- d. Határozzátok meg a gáz által végzett mechanikai munkát a $2 \rightarrow 3$ átalakulásra.



Examenul de bacalaureat național 2014

Proba E. d)

Fizică

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

- 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

(15 pont)

I. Az 1-5 kérdésekre írjátok a vizsgalapra a helyes válasznak megfelelő betűt.

1. Egy vezetőben az elektromos áram erőssége számszerűleg egyenlő:

- a. a működés során, az áramforrás által a teljes áramkörbe kibocsátott elektromos töltéssel
- b. a vezető keresztmetszetén egységnyi idő alatt áthaladó elektromos töltéssel
- c. az áramforrás által, az egységnyi, pozitív töltés teljes áramkörbeli elmozdításához végzett mechanikai munkával
- d. az áramforrás által, az egységnyi, pozitív töltés külső áramkörbeli elmozdításához végzett mechanikai munkával. **(3p)**

2. Egy ℓ hosszúságú, S keresztmetszetű és ρ fajlagos ellenállású vékony fémvezető elektromos ellenállását megadó összefüggés:

- a. $R = \frac{\rho \ell}{S}$
- b. $R = \frac{\rho S}{\ell}$
- c. $R = \frac{U}{I}$
- d. $R = \frac{\ell}{\rho S}$ **(3p)**

3. Az elektromos energia mértékegysége az S. I. mértérendszerben:

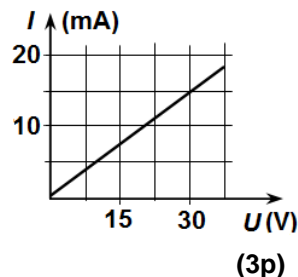
- a. V
- b. A
- c. W
- d. J **(3p)**

4. Egy R ellenállású fogyasztót olyan telep táplál, amely n azonos, sorba kapcsolt áramforrásból áll, melyek mindegyikének elektromotoros feszültsége E és belső ellenállása r . A fogyasztón áthaladó áram erősségét megadó összefüggés:

- a. $I = \frac{E}{R + nr}$
- b. $I = \frac{E}{R + \frac{r}{n}}$
- c. $I = \frac{nE}{R + nr}$
- d. $I = \frac{nE}{R + r}$ **(3p)**

5. A mellékelt grafikon egy fogyasztón áthaladó elektromos áram erősségét adja meg a fogyasztóra kapcsolt feszültség függvényében. A fogyasztó elektromos ellenállásának értéke:

- a. $1,5 \Omega$
- b. 2Ω
- c. $1,5 \text{ k}\Omega$
- d. $2 \text{ k}\Omega$



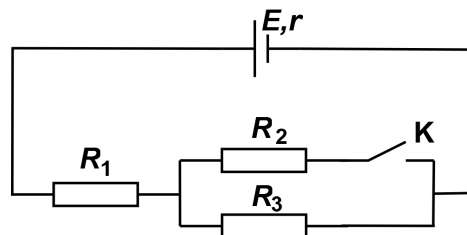
(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy áramkör egy $E = 12 \text{ V}$ elektromotoros feszültségű és $r = 2 \Omega$ belső ellenállású áramforrást, három fogyasztót és egy K kapcsolót tartalmaz. Az áramkör kapcsolási rajzát a mellékelt ábra adja meg. A három fogyasztó elektromos ellenállásainak értéke: $R_1 = 8 \Omega$, $R_2 = 6 \Omega$, illetve $R_3 = 3 \Omega$. Határozzátok meg:

- a. a külső áramkör eredő ellenállását, ha a K kapcsoló nyitott;
- b. az R_1 fogyasztón áthaladó áram erősségét, ha a K kapcsoló nyitott;
- c. az áramforrás sarkain mért kapocsfeszültséget, ha a K kapcsoló zárt;
- d. az R_1 fogyasztó által, egy perc alatt elhasznált elektromos energiát, ha a K kapcsoló zárt.



III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $E = 12 \text{ V}$ elektromotoros feszültségű és $r = 4 \Omega$ belső ellenállású áramforrás által a külső áramkörbe kifejtett teljesítmény az $R_1 = 2 \Omega$ vagy R_2 ($R_2 \neq R_1$) külső ellenállás esetén ugyanaz. Határozzátok meg:

- a. a külső áramkörön leadott teljesítményt, mikor ennek ellenállása R_1 .
- b. a külső áramkör R_2 ellenállását.
- c. az áramforrás által, a külső elektromos ellenállás megfelelő megválasztása mellett, a külső áramkörnek leadható maximális teljesítményt.
- d. az elektromos áramkör hatásfokát, ha ennek külső ellenállása $R = 4 \Omega$.

Examenul de bacalaureat național 2014

Proba E. d)

Fizică

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

- 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

Adott: a fény sebessége légüres térben $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, a Planck-állandó $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$.

I. Az 1-5 kérdésekre írjátok a vizsgalapra a helyes válasznak megfelelő betűt.

(15 pont)

1. Tudva azt, hogy a fizikai mennyiségek és mértékegységek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használtakkal, a $h \cdot \nu \cdot c^{-1}$ szorzattal megadott mennyiség mértékegysége az S. I. mértékrendszerben:

- a. $\text{J} \cdot \text{s} \cdot \text{m}^{-1}$ b. $\text{J} \cdot \text{s}^2 \cdot \text{m}^{-1}$ c. $\text{J} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}$ d. $\text{J} \cdot \text{s} \cdot \text{m}$ **(3p)**

2. Egy valódi tárgy képe egy síktükörben mindig:

- a. valódi, egyenes állású b. látszólagos, egyenes állású c. valódi, nagyított d. látszólagos, kicsinyített **(3p)**

3. Két $C_1 = 2 \text{ m}^{-1}$, illetve $C_2 = 4 \text{ m}^{-1}$ törőképeségű vékony lencse, olyan centrált optikai rendszert alkot, amely esetén minden, a rendszerbe belépő, optikai főtengellyel párhuzamos sugár, a rendszert elhagyva ugyancsak párhuzamos az optikai főtengellyel. A lencsék közötti távolság:

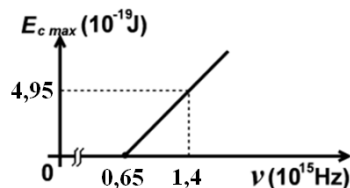
- a. 75 cm b. 60 cm c. 40 cm d. 20 cm **(3p)**

4. Egy optikai rendszer 2 illesztett lencséből áll. Az első lencse fókusz távolsága f_1 , a második lencse törőképesége pedig C_2 . A rendszer C törőképesége:

- a. $C = f_1 + C_2$ b. $C = f_1 + \frac{1}{C_2}$ c. $C = \frac{1}{f_1} + C_2$ d. $C = \frac{C_2}{f_1}$ **(3p)**

5. Külső fényelektromos hatás esetén, a kibocsátott fotoelektronok maximális mozgási energiája, a beeső sugárzás frekvenciájának függvényében, a mellékelt ábra grafikonja szerint változik. Ebben az esetben az elektronok kilépési munkája megközelítőleg:

- a. $0,7 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
b. $4,3 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
c. $4,9 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
d. $9,2 \cdot 10^{-19} \text{ J}$



(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy tanuló egy $h = 2 \text{ mm}$ magasságú tárgyat szeretne megfigyelni egy gyűjtőlencse segítségével, melynek fókusz távolsága $f = 12,5 \text{ cm}$. Ennek érdekében a tanuló 10 cm távolságra helyezi a lencsét a tárgyhöz képest, és megfigyeli ennek képét a lencsén keresztül. A tárgy merőleges a lencse optikai főtengelyére. Határozzátok meg:

- a. a lencse törőképeségét;
b. a lencse és a tanuló által megfigyelt kép közötti távolságot;
c. a lencse által alkotott kép magasságát.
d. A lencsét ugyanabban a helyzetben tartva, a tanuló addig mozditja el a tárgyat, amíg annak képe egy, a lencsétől $x'_2 = 25 \text{ cm}$ távolságra elhelyezett ernyőn jön létre. Számítsátok ki mekkora távolságon volt elmozdítva a tárgy.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy fénysugár levegőben ($n_1 \approx 1$) terjed és $i = 60^\circ$ beesési szöggel ráesik egy $d = 3 \text{ cm}$ vastagságú sík-párhuzamos lemez felső felületére úgy, mint ahogy azt a mellékelt ábra mutatja. A lemez átlátszó anyagának törésmutatója $n_2 = 1,73 \approx \sqrt{3}$. A lemez felső felületén létrejön a fényvisszaverődés és fénytörés jelensége is.

- a. Határozzátok meg a visszavert és megtört sugár közötti szöget;
b. Ábrázoljátok a visszavert és megtört fénysugár menetét a lemez felső felületének egy beesési pontjában.
c. Számítsátok ki mekkora szöget zár be a lemezből kilépő fénysugár a lemez alsó felületével.
d. Határozzátok meg a fénysugár által, a lemez alsó felületén való kilépéséig, a lemezben megtett utat.

