

Examenul de bacalaureat național 2015

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. MECHANIKA

Varianta 9

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

I. Írjátok a válaszlapra az 1-5 kérdésekre adott helyes válaszoknak megfelelő betűjelet. (15 pont)

1. A mechanikai teljesítmény mértékegysége, S.I.-ben felírható, mind:

- a. N/m b. N·m c. J/s d. J·s (3p)

2. Az F erő hatására a d távolságon Δt idő alatt elmozduló anyagi pont középsebessége:

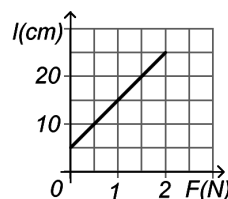
- a. $v_m = \frac{d}{\Delta t}$ b. $v_m = \frac{F}{\Delta t}$ c. $v_m = F \cdot \Delta t$ d. $v_m = d \cdot \Delta t$ (3p)

3. Az alábbi fizikai mennyiségek közül vektormennyiség:

- a. a tömeg b. a súly c. a mechanikai munka d. a mechanikai energia (3p)

4. A mellékelt ábrán grafikusán ábrázolták egy, az egyik végén rögzített rugó hosszát a rugó másik végére ható, az alakváltozást létrehozó erő függvényében. A rugó megnyúlása az 1,5N nagyságú erő hatására:

- a. 10 cm
b. 15 cm
c. 20 cm
d. 25 cm



(3p)

5. Egy $m = 2 \text{ t}$ tömegű elefánt $v = 5 \text{ m/s}$ sebességgel mozog. A mozgás során az elefánt impulzusa:

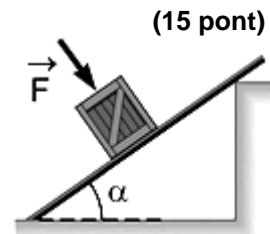
- a. $10 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ b. $10^2 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ c. $10^3 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ d. $10^4 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ (3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $m = 20 \text{ kg}$ tömegű láda állandó sebességgel csúszik le a vízszintessel $\alpha \cong 37^\circ$ -os szöget bezáró lejtőn, $(\sin \alpha = 0,6)$. A mozgás közben a ládára az $F = 80 \text{ N}$ erő hat, a lejtő síkjára merőlegesen, a mellékelt ábrának megfelelően.

- a. Ábrázoljátok az összes, a ládára ható erőt.
b. Számítsátok ki a láda és a lejtő felülete közt ható csúszó súrlódási erőt.
c. Számítsátok ki a láda és a lejtő felülete közti csúszó súrlódási együtthatót.
d. Határozzátok meg a láda gyorsulását az F erő megszűnte után.



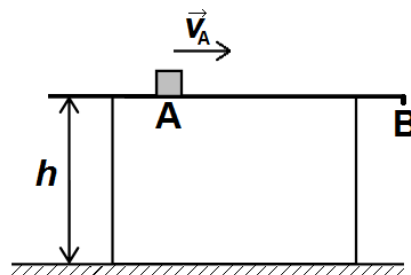
III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy kis kiterjedésű és $m = 100 \text{ g}$ tömegű test a $h = 75 \text{ cm}$ magasan található vízszintes asztallapon található, a mellékelt ábrának megfelelően. A testet $v_A = 2 \text{ m/s}$ kezdősebességgel indítják az asztalpereme felé. Miután megtesz $d = AB = 50 \text{ cm}$ távolságot, az asztalperemén található B pontba jut. A test és az asztal felülete közti csúszó súrlódási együttható $\mu = 0,3$.

Feltéve azt, hogy a gravitációs helyzet energia értéke nulla a talaj szintjén, számítsátok ki:

- a. az asztallapon található test gravitációs helyzeti energiáját;
b. a test mozgási energiáját a B ponton való áthaladása pillanatában;
c. azt az időintervallumot, ami alatt a test megteszi a d távolságot;
d. A test sebességét közvetlenül azelőtt, hogy elérné a talaj szintjét, feltéve hogy miután a test elhagyja az asztalperemet, a rá ható ellenállási erők elhanyagolhatóak.



Examenul de bacalaureat național 2015

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. A TERMODINAMIKA ELEMEI

Varianta 9

Ismertek: az Avogadro-szám, $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, az egyetemes gázállandó, $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Egy adott állapotban az ideális gáz állapotváltozói között fennáll a következő összefüggés: $p \cdot V = \nu RT$.

I. Írjátok a válaszlapra az 1-5 kérdésekre adott helyes válaszoknak megfelelő betűjelet. (15 pont)

1. Az ideálisnak tekinthető gáz molekuláinak a koncentrációja (a térfogategységben található molekulák száma):

- a. növekszik, ha a gázt állandó nyomáson melegítik
 - b. csökken az állandó hőmérsékleten történő összenyomás során
 - c. csökken az adiabatikus kiterjedés következtében
 - d. növekszik, ha a gázt állandó térfogaton melegítik
- (3p)**

2. Egy m tömegű és μ móltömegű gáz C_μ mólhője és c fajhője közötti összefüggés:

- a. $C_\mu = c \cdot \mu$
 - b. $C_\mu = c \cdot m$
 - c. $c = C_\mu \cdot \mu$
 - d. $c = C_\mu \cdot m$
- (3p)**

3. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, a $\frac{p\mu}{RT}$ arány által meghatározott fizikai mennyiség mértékegysége S.I-ben:

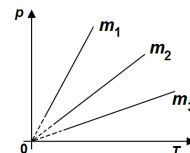
- a. $\text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$
 - b. $\text{kg} \cdot \text{m}^3$
 - c. $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$
 - d. $\text{kg} \cdot \text{mol}$
- (3p)**

4. $\nu = 0,12 \text{ mol}$ ($\approx 1/8,31$) mol oxigén ($C_V = 2,5R$) hőmérséklete $T_1 = 300 \text{ K}$. A gáz állandó nyomáson kiterjed, miközben a térfogata az eredeti térfogatnál 2-szer nagyobb lesz. A végső állapotban a gáz belső energiája megközelítőleg:

- a. 250 J
 - b. 550 J
 - c. 750 J
 - d. 1500 J
- (3p)**

5. Három azonos, légmentesen zárt tartályban, melyek hőkitágulása elhanyagolható, különböző mennyiségű, de azonos fajta, ideálisnak tekinthető gáz található. A mellékelt ábrán grafikusán ábrázolták a gázok nyomásának változását a hőmérséklet függvényében, a gázok melegítése során, p - T koordinátarendszerben. A gáztömegek közti összefüggés:

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



(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy 74,79 L térfogatú, egy szeleppel légmentesen lezárt tartály 90 g gázt tartalmaz. A tartályban található gáz nyomása és hőmérséklete megegyezik a külső nyomással illetve hőmérséklettel, $p = 10^5 \text{ Pa}$, illetve $t = 27^\circ\text{C}$. A szelep akkor nyit, ha a gáz belső nyomása és a külső levegő nyomásának különbsége túllépi a $\Delta p = 3 \cdot 10^4 \text{ Pa}$ értéket. Számítsátok ki:

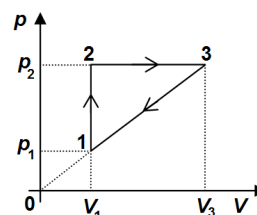
- a. a tartályban található gáz móltömegét;
- b. a tartályban található gáz kezdeti sűrűségét;
- c. azt a maximális T' hőmérsékletet, amelyre felmelegíthető a gáz úgy, hogy a szelep maradjon zárva;
- d. azt a gázmennyiséget, amit el kellene távolítani a tartályból azért, hogy a gáz nyomása $p = 10^5 \text{ Pa}$ maradjon ha a hőmérséklete $T'' = 540 \text{ K}$ lesz.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

$\nu = 1,5 \text{ mol}$ egyatomos ideális gáz ($C_V = 1,5R$) a kezdeti, 1. egyensúlyi állapotban található, amelyben a hőmérséklete $t_1 = 47^\circ\text{C}$. A gáz a mellékelt ábrán p - V koordinátarendszerben ábrázolt $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$ körfolyamatot írja le. Ismert, hogy a 2. egyensúlyi állapotban a gáz nyomása $p_2 = 2p_1$. Számítsátok ki:

- a. a gáz hőmérsékletét a 3. egyensúlyi állapotban;
- b. a körfolyamat során a gáz és a környezete közt cserélt összes mechanikai munkát;
- c. a gáz és a környezete közti hőcserét a $3 \rightarrow 1$ folyamat során;
- d. annak a hőerőgépnek a hatásfokát, amely egy Carnot ciklus szerint működne, az $1-2-3-1$ körfolyamat során elért szélső hőmérsékletértékek között.



Examenul de bacalaureat național 2015

Proba E. d)

Proba scrisă la FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

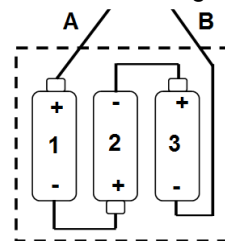
- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

C. AZ EGYENÁRAM ELŐÁLLÍTÁSA ÉS FELHASZNÁLÁSA

Varianța 9

I. Írjátok a válaszlapra az 1-5 kérdésekre adott helyes válaszoknak megfelelő betűjelet. (15 pont)

1. A mellékelt ábrán egy, (a szaggatott vonallal jelzett) laposelem kapcsolási rajza látható. Elvileg a laposelem 3, egyenként 1,5 V –os elemből áll, ezeket rendre 1,2,3-al jelölték. A laposelem **A** és **B** csatlakozó lemezei közt mért elektromotoros feszültség:



a. 0 V, mivel a 2. elem rövidre zárja a másik kettőt

b. 1,5 V, mivel a 2. elem hibásan lett bekötve és ennek elektromotoros feszültsége kioltja az egyik helyesen bekötött elem elektromotoros feszültségét

c. 1,5 V, mivel az 1, 2 és 3-al jelölt elemek párhuzamosan vannak kötve

d. 4,5 V, mivel az 1, 2 és 3-al jelölt elemek sorba vannak kötve.

(3p)

2. Két azonos, E elektromotoros feszültségű és r belső ellenállású áramforrást párhuzamosan kapcsolnak, majd az így kapott telep kapcsai közé egy elhanyagolható ellenállású huzalt kötnek. A huzalon átfolyó áram erőssége:

a. $I = 0$

b. $I = \frac{E}{r}$

c. $I = \frac{2E}{r}$

d. $I = \frac{E}{2r}$

(3p)

3. Az elektromos ellenállás és az időtartam arányának mértékegysége a következő alakban írható fel:

a. $V \cdot A$

b. $W^{-1} \cdot A^2$

c. $V^2 \cdot J^{-1}$

d. $V \cdot W^{-1}$

(3p)

4. Két háztartási izzólámpára a felírt névleges értékek: 220V, 25W – az 1. illetve 220V, 100W – a 2. izzólámpa esetén. Az izzószálak ellenállásainak R_1/R_2 aránya, a névleges értékeken való működés esetén:

a. 4

b. 2

c. 0,5

d. 0,25

(3p)

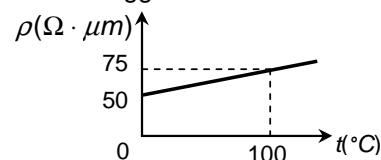
5. A mellékelt grafikonon egy bizonyos anyag fajlagos ellenállásának hőmérsékletfüggését ábrázolták. A fajlagos ellenállás hőmérsékleti együtthatójának értéke:

a. $10^{-3} \text{ grad}^{-1}$

b. $5 \cdot 10^{-3} \text{ grad}^{-1}$

c. $10^{-2} \text{ grad}^{-1}$

d. $5 \cdot 10^{-2} \text{ grad}^{-1}$



(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy fogyasztó ellenállásának mérésére a mellékelt ábrán látható áramkört használják. Az áramkörben található áramforrás belső ellenállása nulla, az ampermérő ellenállása

$R_A = 1 \Omega$, a voltmérő ellenállása pedig $R_V = 1 k\Omega$. Amikor a k kapcsoló az 1.

állásban van, a voltmérő $U_V = 100 \text{ V}$ feszültséget míg az ampermérő $I_A = 4 \text{ A}$

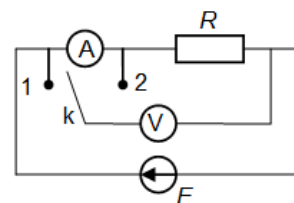
áramerősséget mér. Számítsátok ki:

a. az áramforrás elektromotoros feszültségét;

b. az áramforráson átfolyó áram erősségét;

c. az R ellenállás értékét;

d. az ampermérő által mért I_A áramerősséget, ha a k kapcsoló a 2. állásban van.



III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán egy áramkör kapcsolási rajza látható. Ismertek: $E = 12 \text{ V}$,

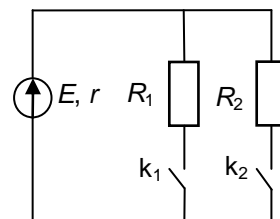
$r = 5 \Omega$, $R_1 = 10 \Omega$ és $R_2 = 40 \Omega$. Számítsátok ki:

a. a külső áramkörben leadott teljesítményt, ha a k_1 kapcsoló zárt, míg a k_2 kapcsoló nyitott helyzetben van;

b. az áramforrás által leadott összteljesítményt, ha a k_2 kapcsoló zárt, míg a k_1 kapcsoló nyitott helyzetben van;

c. az áramkör hatásfokát akkor, ha mindkét kapcsoló zárt;

d. a külső áramkör által $\Delta t = 169 \text{ s}$ alatt fogyasztott elektromos energia mennyiségét, ha mindkét kapcsoló zárt.



Examenul de bacalaureat național 2015

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

Varianta 9

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

I. Írjátok a válaszlapra az 1-5 kérdésekre adott helyes válaszoknak megfelelő betűjelet. (15 pont)

1. Két sugárzás hullámhossza $\lambda_1 = 500$ nm és $\lambda_2 = 0,5 \mu\text{m}$. A hullámhosszak λ_1/λ_2 aránya:

- a. 0,1 b. 1 c. 10 d. 100 (3p)

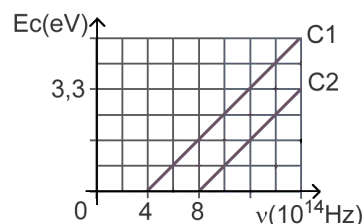
2. A pontszerű fényforrás egy gyűjtőlencse tárgyfókuszában található. A lencséből kilépő fénynyaláb:

- a. párhuzamos b. konvergens c. divergens d. pontszerű (3p)

3. Egy centrált optikai rendszer két, C_1 illetve C_2 törőképeségű illesztett lencséből áll. A lencserendszer konvergenciája a következő összefüggéssel számítható ki:

- a. $C = C_1 / C_2$ b. $C = C_1 \cdot C_2$ c. $C = C_1 + C_2$ d. $C = C_1 - C_2$ (3p)

4. A mellékelt ábrán látható grafikont a külső fényelektromos hatás kísérleti tanulmányozása során kapták és a kilépő fotóelektronok maximális mozgási energiáját ábrázolja a két különböző, **C1** és **C2** fotókatódra eső sugárzás frekvenciájának a függvényében. Ha mindkét fotókatódot ugyanakkora $\nu = 6 \cdot 10^{14}$ Hz frekvenciájú sugárzással világítják meg, akkor állítható, hogy:



- a. mindkét fotókatódból fotóelektronok lépnek ki
b. csak a (**C1**) fotókatódból lépnek ki fotóelektronok
c. csak a (**C2**) fotókatódból lépnek ki fotóelektronok
d. egyik fotókatódból sem lépnek ki fotóelektronok. (3p)

5. Egy fénysugár levegőből esik $i = 60^\circ$ beesési szög alatt egy átlátszó közeg felületére és $r = 30^\circ$ -os szög alatt törik meg. Az átlátszó közeg törésmutatója megközelítőleg:

- a. 1,33 b. 1,41 c. 1,66 d. 1,73 (3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot: (15 pont)

Egy vékony, 5 cm fókusztávolságú gyűjtőlencse egy ernyőre képezi le a lencse optikai főtengelyére merőlegesen elhelyezett tárgy képét. A tárgy magassága 2 cm. A tárgy és a lencse közti távolság 30 cm.

- a. Számítsátok ki a lencse törőképeségét.
b. Határozzátok meg a lencse és az ernyő közti távolságot.
c. A tárgyat egy új helyzetbe mozdítják el. Számítsátok ki a tárgy éles képének a nagyságát, ha a kép a lencse optikai középpontjától 10 cm távolságra hozott ernyőn keletkezik.
d. Szerkesszétek meg a tárgy képét, a c. pontnak megfelelően

III. Oldjátok meg a következő feladatot: (15 pont)

egy Young féle berendezés rései közti távolság $2\ell = 1,5$ mm, míg a rések síkja és az ernyő (amin az interferencia kép keletkezik) közti távolság $D = 3$ m. A fényforrás a berendezés szimmetriatengelyén található és monokromatikus, koherens, $\lambda = 500$ nm hullámhosszú sugárzást bocsát ki.

- a. Számítsátok ki a használt monokromatikus sugárzás frekvenciáját.
b. határozzátok meg az ernyőn keletkezett interferencia ábra sávközét.
c. Határozzátok meg a központi maximum egyik oldalán található harmadrendű maximum és a központi maximum ugyanazon oldalán található elsőrendű interferencia minimum közti távolságot.
d. A Young berendezés egyik részét egy $e_1 = 12 \mu\text{m}$ vastag, $n_1 = 1,5$ törésmutatójú átlátszó lemezzel, míg a másik részt egy $e_2 = 15 \mu\text{m}$ vastag, n_2 törésmutatójú átlátszó lemezzel takarják le. Az ernyőn megfigyelhető interferenciakép helyzete változatlan marad. Határozzátok meg az n_2 törésmutató értékét.