

Examenul de bacalaureat național 2015

Proba E. d)

Proba scrisă la 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

Varianta 9

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

I. Írjátok a válaszlapra az 1-5 kérdésekre adott helyes válaszoknak megfelelő betűjelet.

(15 pont)

1. A mechanikai teljesítmény mértékegysége az S.I.-ben:

- a. $\frac{\text{N}}{\text{m}}$ b. $\text{N} \cdot \text{m}$ c. W d. J **(3p)**

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

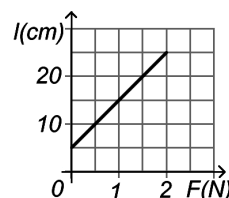
- a. $v_m = \frac{d}{\Delta t}$ b. $v_m = \frac{F}{\Delta t}$ c. $v_m = F \cdot \Delta t$ d. $v_m = d \cdot \Delta t$ **(3p)**

3. Az alábbi fizikai mennyiségek közül, vektoriális fizikai mennyiség a:

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

4. A mellékelt ábrán levő grafikon megadja egy egyik végén rögzített rugó hosszának változását, a rugó másik végénél ható alakító erő függvényében. A rugó hossza nyújtatlan állapotban:

- a. 5 cm
b. 10 cm
c. 15 cm
d. 20 cm



(3p)

5. Egy kezdetben nyugalomban levő gepárd $v = 28 \text{ m/s}$ sebességet ér el $\Delta t = 7 \text{ s}$ idő alatt. Ezen mozgás során a gepárd középgyorsulása:

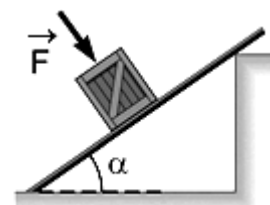
- a. 2 m/s^2 b. 3 m/s^2 c. 4 m/s^2 d. 21 m/s^2 **(3p)**

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $m = 20 \text{ kg}$ tömegű láda állandó sebességgel jön le egy olyan lejtőn, amely $\alpha = 37^\circ$ ($\sin \alpha \approx 0,6$) szöget zár be a vízszintessel. A lefele történő mozgás alatt a ládára $F = 80 \text{ N}$ nagyságú erő hat, amely a lejtő felületére merőleges, mint, ahogy a mellékelt ábra mutatja.

- a. Ábrázoljátok a ládára ható összes erőt.
b. Számítsátok ki a láda és lejtő között fellépő csúszó súrlódási erő értékét.
c. Határozzátok meg a lejtővel való érintkezési felületnél a ládára ható merőleges visszaható erő értékét.
d. Számítsátok ki a láda és a lejtő közötti csúszó súrlódási együttható értékét.

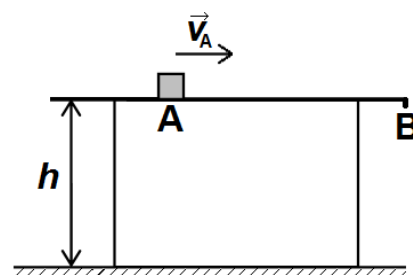


III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy kisméretű, $m = 100 \text{ g}$ tömegű test, egy $h = 75 \text{ cm}$ magasságú asztal vízszintes felületének A pontjában található, a mellékelt ábrának megfelelően. A testtel, az asztal széle felé mutató, $v_A = 2 \text{ m/s}$ sebességet közölnek. Miután a test megteszi a $d = AB = 50 \text{ cm}$ távolságot, elér az asztal szélén található B pontba. A test és az asztal felülete közötti csúszó súrlódási együttható értéke $\mu = 0,3$. Feltételezve, hogy a gravitációs helyzeti energia a talaj szintjén nulla, számítsátok ki:

- a. az asztalon található test gravitációs helyzeti energiáját;
b. a test asztalon való elmozdulása során a súrlódási erő által végzett mechanikai munkát;
c. a test mozgási energiáját a B ponton való áthaladás pillanatában;
d. a test sebességét közvetlenül a talajjal való érintkezés előtt, feltételezve, hogy abban a pillanatban, amikor a test elválik az asztaltól a rá ható ellenállási erők elhanyagolhatóak.



Examenul de bacalaureat național 2015

Proba E. d)

Proba scrisă la 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 9

Adott: az Avogadro-szám $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, az egyetemes gázállandó $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Az ideális gáz egy adott állapotában az állapotváltozók 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 tekintett gáz sűrűsége:

- a. nő a gáz állandó nyomáson történő melegítése során;
- b. csökken, állandó hőmérsékleten történő kiterjedés során;
- c. csökken, ha állandó hőmérsékleten a nyomás nő;
- d. nő, állandó térfogaton történő melegítés során.

(3p)

2. Egy ν mennyiségű, m tömegű és μ móltömegű gáz hőmérsékletét ΔT -vel változtatja, ha Q hő vesz fel. A fajhő kifejezése:

a. $c = \frac{Q}{\Delta T}$

b. $c = \frac{Q}{\mu \cdot \Delta T}$

c. $c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$

d. $c = \frac{Q}{\nu \cdot \Delta T}$

(3p)

3. A belső energia mértékegysége az S.I.-ben:

a. J

b. W

c. N

d. K

(3p)

4. Egy $\nu = 0,12 \text{ mol}$ ($\equiv \frac{1}{8,31} \text{ mol}$) mennyiségű, egyatomos ideális gáz ($C_V = \frac{3}{2}R$) adiabatikusan szigetelő

hengerbe van zárva. A gázt összenyomjuk úgy, hogy hőmérséklete 8°C -ról 28°C -ra növekszik. A gáz által mechanikai munka formájában kapott energia:

a. 733 J

b. 440 J

c. 50 J

d. 30 J

(3p)

5. Egy ideális gáz a mellékelt ábrán p – V koordinátában megadott átalakuláson megy

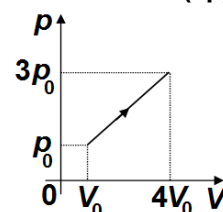
át. Ebben az átalakulásban a mechanikai munka kifejezése:

a. $12p_0V_0$

b. $6p_0V_0$

c. $5p_0V_0$

d. $3p_0V_0$



(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $V = 30 \text{ dm}^3$ térfogatú, acélból készült palack, $m_1 = 96 \text{ g}$ tömegű oxigént ($\mu = 32 \text{ g/mol}$) tartalmaz $p_1 = 249,3 \text{ kPa}$ nyomáson. A palack egy olyan szeleppel van ellátva, amely zárva marad addig az ideig, amíg az oxigén nyomása $p_2 = 2p_1$ lesz. A palack melegítés hatására bekövetkező kitágulásának hatásait elhanyagoljuk. Határozzátok meg:

- a. a palackban található oxigén sűrűségét;
- b. a palackban levő oxigén T_1 kezdeti hőmérsékletét;
- c. a palackban levő oxigén molekulák számát;
- d. azt a maximális T_2 hőmérsékletet, amelyre a palack melegíthető, hogy a szelep maradjon zárva.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $\nu = 10 \text{ mol}$ mennyiségű ideális gáz kezdeti hőmérséklete $T_1 = 600 \text{ K}$. A gáz $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$ termodinamikai körfolyamatban vesz részt, amely a következő folyamatokból áll: $1 \rightarrow 2$ állandó hőmérsékleten történő kitágulás, amíg a nyomás $p_2 = 0,5p_1$ lesz, $2 \rightarrow 3$ állandó nyomáson történő hűtés, amíg a térfogat $V_3 = V_1$ és a $3 \rightarrow 1$ folyamat, melyben a térfogat állandó. Ismert $C_V = 2,5R$ és $\ln 2 \approx 0,7$.

- a. Ábrázoljátok grafikusan az $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$ termodinamikai folyamatot p – V koordinátában.
- b. Számítsátok ki a gáz által felvett hőt az $1 \rightarrow 2$ átalakulásban.
- c. Számítsátok ki a gáz és környezete által cserélt L_{23} mechanikai munkát a $2 \rightarrow 3$ átalakulásban.
- d. Számítsátok ki a gáz belső energiájának változását a $3 \rightarrow 1$ átalakulásban.

Examenul de bacalaureat național 2015

Proba E. d)

Proba scrisă la 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

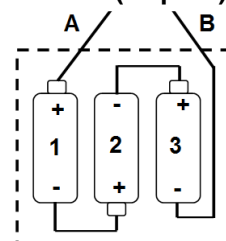
Varianta 9

I. Írjátok a válaszlapra az 1-5 kérdésekre adott helyes válaszoknak megfelelő betűjelet.

(15 pont)

1. A mellékelt ábra megadja egy lapos elem (a szaggatott vonal jelöli) kapcsolási rajzát. Az lapos elem gyakorlatilag 3, egyenként $1,5\text{ V}$ -os 1, 2, 3-mal számozott elemből áll. Az áramforrás elektromotoros feszültsége az **A** és **B** lemezek között:

- a. 0 V , mivel a 2-es elem rövidre zárja a másik kettőt;
- b. $1,5\text{ V}$, mivel a 2-es elem hibásan van kötve és egy másik, helyesen bekötött elemmel kioltják egymást;
- c. $1,5\text{ V}$, mivel az 1, 2 és 3 elemek párhuzamosan vannak kötve;
- d. $4,5\text{ V}$, mivel az 1, 2 és 3 elemek sorba vannak kötve.



(3p)

2. Egy egyszerű áramkör egy E elektromotoros feszültségű és r belső ellenállású áramforrást tartalmaz. Ha az áramforrás sarkaira elhanyagolható ellenállású szálát kötünk, az áramforráson áthaladó áram erőssége:

- a. $I = 0$
- b. $I = \frac{E}{r}$
- c. $I = E \cdot r$
- d. $I = \frac{E^2}{4r}$

(3p)

3. Az elektromos feszültség és időtartam szorzatának mértékegysége felírható, mint:

- a. $\text{J} \cdot \text{A}^{-1}$
- b. $\text{W} \cdot \text{A}^{-1}$
- c. $\text{W} \cdot \Omega^{-1}$
- d. $\text{J} \cdot \Omega^{-2}$

(3p)

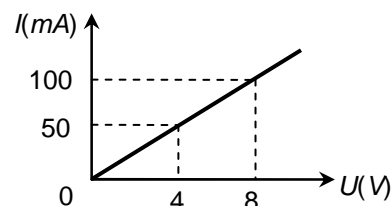
4. Egy gépkocsiknál használt égőn a 12V , 4W értékek vannak feltüntetve. Az égő ellenállásának értéke:

- a. $14,4\Omega$
- b. 24Ω
- c. 36Ω
- d. 60Ω

(3p)

5. A mellékelt grafikon egy fogyasztónak az $I = f(U)$ áram-feszültség karakterisztikáját tünteti fel. A fogyasztón 8 V feszültség mellett a teljesítmény értéke:

- a. 400 W
- b. 800 W
- c. $0,4\text{ W}$
- d. $0,8\text{ W}$



(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy karácsonykor használt világítóberendezés 8 piros égőből, 8 sárga égőből és 8 kék égőből áll, melyek mindegyikének névleges feszültsége és névleges áramerőssége azonos. Az azonos színű égők sorba, és az így kapott soros kapcsolások pedig egymással párhuzamosan vannak kötve. A világítóberendezést egy $E = 28\text{V}$ elektromotoros feszültségű és elhanyagolható belső ellenállású áramforrás táplálja. Az összes égő a névleges értékeken működik. Az egy égőn átfolyó áramerősség névleges értéke $I_0 = 0,5\text{A}$. Az összekötő szálak ellenállását és az égők elektromos ellenállásának hőmérséklettel való változását elhanyagoljuk. Számítsátok ki:

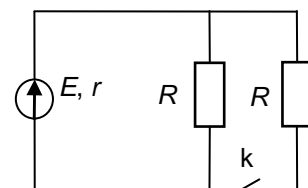
- a. az áramforráson áthaladó áram erősségét;
- b. egy égő elektromos ellenállását;
- c. az egyik égő névleges feszültségét;
- d. Az egyik sárga égő kiég. A kiégett égőt helyettesítjük egy elhanyagolható ellenállású vezető huzallal úgy, hogy a berendezés a megmaradt égőkkel működik. Számítsátok ki az egyik sárga égőn áthaladó áramerősség értékét.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt áramkörben ismert $R = 10\Omega$. Ha a k kapcsoló nyitott, a külső áramkörnek leadott teljesítmény $P_1 = 6,4\text{ W}$, ha pedig a k kapcsoló zárt, a külső áramkörnek leadott teljesítmény egyenlő az áramforrás belső ellenállásán fejlődött teljesítménnyel. Számítsátok ki:

- a. az áram erősségét az áramkörben a k kapcsoló nyitott helyzetében;
- b. az áramforrás belső ellenállását;
- c. az áramkör hatásfokát a k kapcsoló zárt helyzetében;
- d. az áramkör által $\Delta t = 20\text{perc}$ alatt leadott teljes elektromos energiát, ha a k kapcsoló nyitott.



Examenul de bacalaureat național 2015

Proba E. d)

Proba scrisă la 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 9

Adott: a fény 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. Külső fényelektromos hatás esetén a kilépési munka mértékegysége az S.I.-ben:

- a. m^{-1} b. J c. Hz d. s (3p)

2. Ha egy lencsét olyan folyadékba mártunk, melynek törésmutatója megegyezik a lencse törésmutatójával, a lencse törőképesége:

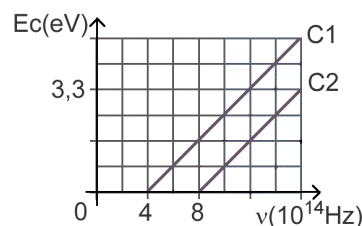
- a. nulla lesz b. végtelen lesz c. nem változik d. megváltoztatja előjelét (3p)

3. Egy centrált optikai rendszer két illesztett lencséből áll, melyek törőképesége C_1 és C_2 . A rendszer törőképesége kiszámítható, mint:

- 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 külső fényelektromos hatás kísérleti tanulmányozása során kapott grafikon, melyet a mellékelt ábra szemléltet, a kibocsátott fotoelektronok maximális mozgási energiájának változását adja meg két C_1 és C_2 katódra eső sugárzás frekvenciájának függvényében. Ha a két fotokatódot $\nu = 9 \cdot 10^{14}$ Hz frekvenciájú elektromágneses sugárzás éri, kijelenthető, hogy:

- a. mindkét fotokatód kibocsát fotoelektronokat
b. csak az első (C_1) fotokatód bocsát ki fotoelektronokat;
c. csak a második (C_2) fotokatód bocsát ki fotoelektronokat;
d. egyik fotokatód sem bocsát ki fotoelektronokat.



(3p)

5. Egy sugárzás frekvenciája $\nu = 6 \cdot 10^{14}$ Hz. Ezen sugárzás egy fotonjának energiája:

- a. $6,60 \cdot 10^{-19}$ J b. $3,96 \cdot 10^{-19}$ J c. $6,60 \cdot 10^{-34}$ J d. $3,96 \cdot 10^{-34}$ J (3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy 5 cm fókusztávolságú, vékony gyűjtőlencse, az optikai főtengelyre merőlegesen helyezett tárgyról éles képet alkot egy ernyőn. A tárgy magassága 2 cm. A tárgy és lencse közötti távolság 30 cm.

- a. Számítsátok ki a lencse törőképeségét.
b. Készítsetek egy rajzot, melyben ábrázoljátok a lencse képszerkesztését.
c. Határozzátok meg a lencse és ernyő közötti távolságot.
d. Számítsátok ki az ernyőn megjelenő kép magasságát.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy levegőből ($n_{\text{aer}} \approx 1$) érkező fénysugár $i = 60^\circ$ beesési szög alatt ráesik

egy $n = 1,73 \approx \sqrt{3}$ törésmutatójú, optikailag átlátszó közeg sík felületére. Az optikai közeg sík felületénél a fénysugár törést és visszaverődést is szenved.

a. Állapítsátok meg, hogy a mellékelt ábrán 1, 2 és 3 számokkal jelölt fénysugarak közül melyik a beeső sugár, a visszaverődött sugár és a megtört sugár.

b. Számítsátok ki a fény terjedési sebességét az n törésmutatójú átlátszó optikai közegben.

c. Határozzátok meg a beeső sugár iránya és a megtört sugár iránya közötti szöget, a sugárnak levegőből az optikailag átlátszó közegbe való áthaladása során.

d. Számítsátok ki a visszaverődött sugár és a megtört sugár közötti szöget.

