

9. Rejtvény:

(4 pont)

U ESTIG MOCOROG!

Ki az az „U”? Ne törd a fejed, senki! A fenti anagrammában egy latin szállóige rejtőzik, amely a képen látható matematikustól származik. Kiről van szó, és milyen nemzetiségű volt ő? Mi a latinositott neve? Milyen fizikai eszköz viseli a nevét? Hogy szól a szállóige magyarul?



készítette: Szűcs Domokos tanár

10. 1654-ben , Magdeburg a regensburgi Birodalmi Gyűlés előtt történelmi kísérletet hajtott végre. melyik az? (Írj röviden róla!) (6 pont)

A kérdéseket a verseny szervezője

Balogh Deák Anikó tanárnő állította össze

(Mikes Kelemen Líceum, Sepsiszentgyörgy)

Feladatmegoldók rovata

Kémia

K. 554. 2,64g tömegű fémminta vízzel reagálva ugyanakkora térfogatú hidrogént fejleszt, mint 0,06 mólnyi kálium kénsavoldattal. Határozd meg a kétvegyértékű fém atomtömegét!

K. 555. Egy háromvegyértékű fém oxidjából 80,0g reagál maradéktalanul 100mL 15M-os kénsav-oldattal. Melyik fém oxidját használták a reakcióhoz, mi a vegyi képlete?

K. 556. A nikel(II)-klorid hat molekula vízzel kristályosodik. A kristályos sóból 23,8g-ot 56,2g vízben oldották, majd az oldatot addig párologtatták, míg az oldószer fele elpárolgott. Mennyi volt az oldás után, illetve a bepárlás után a sóoldat tömegszázalékos töménysége?

K. 557. Egy kétvegyértékű fém 18g tömegű darabkája sósavval reagálva ugyanolyan térfogatú gázt szabadít fel, mint 8,1g alumínium 20%-os nátrium-hidroxid oldattal való teljes reakciója során. Válaszolj az alábbi kérdésekre:

- Mi a vegyjele a kétvegyértékű fémnek?
- Mekkora tömegű 25%-os sósavra volt szükség a teljes reakcióhoz
- Mekkora tömegű nátrium-hidroxid oldatra volt szükség
- Amennyiben a teljes reakciókhoz a fenti számításaid szerinti oldatmennyiségeket használták, mekkora volt a keletkezett sóoldatok tömeg %-os és moláros töménysége, ismerve, hogy a sósavval nyert oldat sűrűsége $1,3\text{g}/\text{cm}^3$, a másiké $1,5\text{g}/\text{cm}^3$.

K. 558. Sósavval elegyítve a kalcium-karbonátot, illetve az ólom-dioxidot, azok gáz-képződés közben oldódnak.

- Milyen gázok és mekkora mennyiségben fejlődnek, ha 100cm^3 10M-os oldatot ($\rho = 1,18\text{g}/\text{cm}^3$) használtak mind a két vegyület esetében a teljes reakcióra?
- Mivel magyarázható, hogy az azonos térfogatú gáz fejlődéséhez az ólom-dioxid esetében kétszer akkora sósav mennyiségre van szükség, mint a másik vegyületnél?

K. 559. Mennyi a tömegszázalékos koncentrációja a 6,25 moláros, $1,25\text{g/cm}^3$ sűrűségű nátrium-hidroxid oldatnak? Milyen módon lehetne megmérni ennek az oldatnak a pH értékét (a második kérdésre a választ érettségi előtt levő tanulóktól várjuk magyarázattal)?

K. 560. Egy biológiai kísérlethez szükség volt 600mL 3-as pH-jú oldatra. A laboratóriumban csak 1-es pH-jú kénsavoldat és 14-es pH-jú nátrium-hidroxid oldat volt. Hogyan lehetett elkészíteni a szükséges oldatot? Javasolj több lehetőséget!

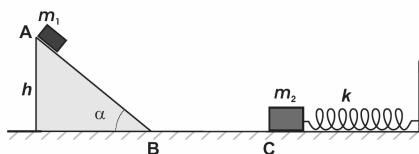
K. 561. A laboratóriumban, ahol a hőmérséklet 20°C és a légnyomás 1atm, egy 10L térfogatú acéltartályban 5,5atm nyomás alatt 64,0g tömegű gázt tárolnak.

- Hány gázmolekula van a tartályban?
- Amennyiben a gáz szénhidrogén, mi a molekulaképlete?
- A tartály csapját megnyitva a gázt olyan edénybe vezetjük, amelyben nátrium-bikarbonáttal lúgosított 2M-os KmnO_4 -oldat található. Mit észlel a kísérletező a gázkivezetés közben? Esetleges reakció esetén mekkora térfogatú oldatra volna szükség a kiáramló gáz mennyiségének teljes megkötésére?

Fizika

F. 401. Babeş-Bolyai Tudományegyetem, FIZIKA kar
Augustin Maior Fizikaverseny – 2008 (XI.-XII. oszt.)

1/XI-XII.o. Az $m_1 = 0,1\text{ kg}$ tömegű test kezdeti sebesség nélkül $h = 20\text{ m}$ magasságból csúszik le az $\alpha = 45^\circ$ -os AB lejtőn. Mozgását vízszintes síkban folytatja BC = 18 m távolságon. Mindkét útvonalon a súrlódási együttható $\mu = 0,1$. A C pontban a test rugalmatlanul ütközik a nyugalomban levő $m_2 = 0,9\text{ kg}$ tömegű testtel, melyet a $k = 129,6\text{ N/m}$ rugóállandójú rugó rögzít a falhoz. Kezdetben a rugó nincs összenyomva.



Határozzuk meg: (a) az m_1 tömegű test gyorsulását a lejtőn, (b) az m_1 tömegű test mozgási energiáját a B pontban, (c) az m_1 tömegű test sebességét a rugalmatlan ütközés előtt, (d) a két test kezdeti sebességét az ütközés után és a rugó maximális alakváltozását. Adott $g = 10\text{ m/s}^2$.

2/XI-XII.o. m tömegű széndioxid gáz ($\mu = 44\text{ g/mol}$, $C_V = 6R/2$) az 1 – 2 izobár átalakulás során $Q = 831,4\text{ J}$ hőt kap. Kezdeti állapotban a gáz hőmérséklete $T_1 = 300\text{ K}$ és nyomása $p_1 = 2 \cdot 10^5\text{ N/m}^2$, végső állapotban pedig $T_2 = 400\text{ K}$ hőmérsékleten van. **Adjuk meg:** (a) a V_2/V_1 térfogatok arányát és ábrázoljuk az 1 – 2 átalakulást (p , V) illetve (V , T) koordináta-rendszerben. (b) a gáz tömegét, (c) a végzett munkát és a belső energiaváltozást, (d) a 2-es állapotból a gázt összenyomjuk a $p = a \cdot V$ törvény alapján addig, amíg a 3-as állapotban térfogata $V_3 = V_2/2$ lesz. Tudva, hogy $a = 4,8 \cdot 10^7\text{ N/m}^5$, határozzuk meg a gáz állapotparamétereit (p_3 , V_3 , T_3) ebben az állapotban. Adott $R = 8314\text{ J/kmolK}$.

3/XI-XII.o. Ha egy $L = 1$ mH induktivitású valódi tekercset $E = 1$ V egyenfeszültségű áramforrásra kapcsolunk, rajta $I = 100$ mA áramerősségű áram folyik át. Az egyenáramú feszültségforrásról lekapcsolva a tekercset, sorbakötjük egy $C = 1$ μ F kapacitású kondenzátorral. Az így kialakított rezgőkör sarkaira $u(t) = 3,14 \sin \omega t$ [V] váltakozófeszültséget szolgáltató ideális áramforrást kapcsolunk. **Adjuk meg:** (a) a tekercs R_L veszteségi ellenállását, (b) a rezgőkör impedanciájának kifejezését és a feszültségek fazoriális diagrammját, (c) azt az f_0 frekvenciát amelyre a kondenzátor sarkain mért feszültség maximális és ennek a feszültségnek értékét (U_{Cmax}), (d) hasonlítsuk össze az f_0 frekvencián mért U_{Cmax} feszültséget az áramforrás által szolgáltatott maximális feszültséggel és tárgyaljuk a kapott eredményt. Hogyan változik a kondenzátor kapcsain mért feszültség, ha az áramforrás frekvenciáját $\pm \Delta f$ értékkel megváltoztatjuk az f_0 frekvencia körül (a választ szavakban, írott szöveg formájában adjuk meg). Adott $\pi^2 \approx 10$.

4/XI.o. 20 cm és 10 cm gyújtótávolságú gyűjtőlencsékkel centrált rendszert készítenk. (a) Az első lencsétől milyen távolságra kell elhelyezni a második lencsét, hogy a lencserendszer egy párhuzamos fénynyalábot párhuzamos fénynyalábbá alakítson át? (b) Határozzuk meg a lencserendszer lineáris transzverzális nagyítását. (c) Az első lencsétől **30 cm**-re az optikai tengelyre merőleges kicsiny tárgyat helyezünk el. Az első lencsétől mekkora távolságra kell elhelyeznünk a második lencsét, hogy a végső kép valódi és a tárgynál **kétszer nagyobb** legyen? (d) Kicseréljük a második lencsét egy **10 cm** gyújtótávolságú szórólencsére. Milyen távolságra kell egymástól elhelyezni a lencsét, hogy az így kialakított rendszer egy párhuzamos fénynyalábot szintén párhuzamos fénynyalábbá alakítson át? Mekkora a nyalábok átmérőinek aránya ebben az esetben?

4/XII.o. Young-berendezést **500 nm** hullámhosszú monokromatikus fénnel világítunk meg. A rések síkjától D távolságra elhelyezett ernyő $\Delta y_1 = 10$ mm -én **11** interferenciamaximumot figyelhetünk meg. Az ernyőt **1 m**-rel eltávolítva a **11** maximum $\Delta y_2 = 15$ mm -t foglal el az ernyőn. **Határozzuk meg:** (a) A rések síkját és a megfigyelési ernyő közötti távolságot a kezdeti helyzetben, (b) A berendezés rései közötti távolságot. c) Az a) pontnak megfelelő helyzetben az egyik rést $n = 1,5$ törésmutatójú és **d** vastagságú síkpárhuzamos lemezzel fedjük be. Azt tapasztaljuk, hogy a központi maximum a harmadik sötét sáv helyét foglalja el. Határozzuk meg a lemez **d** vastagságát. (d) Elvesszük a lemezt és a berendezést olyan fehér fénnel világítjuk meg, melynek legkisebb hullámhossza **0,4 μ m** és legnagyobb **0,8 μ m**. Határozzuk meg a másodrendű színkép szélességét. Megfigyelhető-e az egész másodrendű spektrum?

5/XI. o.

- Határozzuk meg a konzervatív erő fogalmát
- Adjuk meg és határozzuk meg az elektromos töltés mértékegységét a Nemzetközi Mértérendszerben.

5/XII. o.

- Határozzuk meg a konzervatív erő fogalmát
- Határozzuk meg a külső fényelektromos hatást, adjuk meg az erre vonatkozó Einstein-összefüggést, értelmezve a használt jelölések fizikai jelentését.

Pontozás: 1 – 20p; 2 – 20p; 3 – 20p; 4 – 20p; 5 – 10p; hivatalból – 10p.

Maximális pontszám = 100p

