



1.1. A kinematika alapjai

1. A kézilabdacsapat átlövője $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel

lővi kapura a labdát a hatméteresvonal előtt állva. Mennyi ideje van a kapusnak a labda elkapására?

2. Az előző feladat kapusának mekkora átlagos sebességgel kell elmozdítania a kezét, ha kezdetben 60 cm-re van a labda pályájától? Hogyan módosul ez a sebesség, ha a játékos a labda ellövésekor $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel a kapu felé mozog?



3. A gepárd köztudomásúan gyors állat. Hány $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ a sebessége az antilopok üldözésekor, ha képes 75 métert 3 s alatt futni?

4. A rövidtávfutók akár $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ -os sebesség elérésére is képesek. Mekkora lehetne a 100 méteres síkfutás világcsúcs ideje, ha ezt a teljes távon tudná tartani egy versenyző?

5. A Rajna–Majna–Duna-csatorna, a „transzeurópai vízi út” a világ leghosszabb belvízi útja, hajózható hossza 3483 km.

a) Mennyi idő alatt tenné meg ezt a távolságot egy $36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ átlagos sebességgel mozgó hajó?

b) A Dunán hazánkban 417 km hosszan evezhetünk. Tegyük fel, hogy pihenőkkel megszakított utunk pontosan öt napig tart. Mekkora az átlagos haladási sebességünk?

6. 2012. augusztus elsején, a londoni olimpián Gyurta Dániel 2 perc 7,28 másodperces új világrekorddal nyerte meg a 200 méteres mellúszás döntőjét.

a) Mekkora volt az átlagos sebességének a nagysága?

b) Mekkora volt az átlagsebesség-vektora?

7. A világ leggyorsabb hagyományos vonata a francia TGV, amely $320 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebes-

séggel halad. Ilyen átlagsebességgel mennyivel, hányad részével és hány százalékkal rövidülne a Szeged–Budapest (191 km) járat menetideje a 2010-ben érvényes menetrend szerinti 2 óra 22 perceshez képest?

8. Egy négyzet alakú telken a kutya a kerítés mentén $5,4 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel körbe futva „teljesít őrszolgálatot”. A telek oldalhossza 25 m. Hány perc alatt ér körbe a házőrző? Mekkora sebességgel kellene járőröznie, hogy 10 másodperc alatt jusson el a kerítés mentén a telek egyik sarkából a vele szemköztiibe?

9. Egy vonat egyenes, nyílt pályán száguld. A benne ülő utasok egy perc alatt ötven sürgőnypóznát látnak visszafelé „elsuhanni”. Az oszlopok egymástól ötven méterre vannak. Az is feltűnt nekik, hogy két oszlop észlelése között mindig ugyanannyi idő mérhető.



- a) Milyen típusú lehet a vonat mozgása?
b) Mekkora a vonat sebessége? (Legalább kétféle mértékegységben add meg!)
c) Mennyi idő telik el két sürgőnypózna észlelése között?
d) Hány oszlop mellett halad el a vonat negyed óra alatt?

10. A sífelvonó folyamatosan $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel szállítja a sportolókat. Mennyi idő alatt teszi meg a három kilométeres utat? A felvonó egyszer az indulás után öt perccel elakadt. Az alsó végállomástól milyen távolságra kellett kimenteni a rémült utasokat?

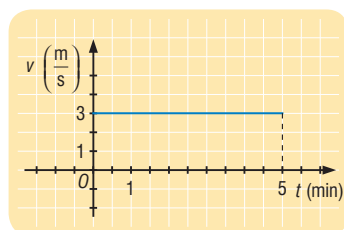


11. Egy esztergálási műveletben a munkadarab és a szerszám egymáshoz képest $0,12 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ sebességgel halad. Hány másodpercig tart a forgácsolás, ha 3 mm vastagságú réteget kell eltávolítani a munkadarabról?



12. Az ábrán egy egyenes mentén mozgó test sebesség nagyságát ábrázoltuk az idő függvényében.

- a) Állapítsd meg a mozgás jellegét és a megtett út, illetve a gyorsulás nagyságát!
b) Add meg az út-idő és a gyorsulás-idő grafikont!





2.1. Hőmérsékleti skálák, hőtágulás

523. Az egészséges ember testhőmérséklete $98,24\text{ }^{\circ}\text{F}$. Mekkora ez a hőmérséklet Celsius-fokban? Mekkora ez az érték az abszolút hőmérsékleti skálán?

524. Az alább felsorolt nemesfémek olvadáspontját Celsius-fokban adtuk meg, váltsd át a hőmérsékleteket kelvinre! Arany: $1064\text{ }^{\circ}\text{C}$, ezüst: $962\text{ }^{\circ}\text{C}$, platina: $1772\text{ }^{\circ}\text{C}$. Hány Celsius-fokkal és hány kelvinnel magasabb az arany olvadáspontja az ezüsténél?

525. Milyen hőmérsékleten lesz azonos a Celsius- és a Réaumur-skálán leolvasott érték?

526. Hány Celsius-fok a $40\text{ }^{\circ}\text{F}$ és a $40\text{ }^{\circ}\text{R}$?

527. Az etil-alkohol forráspontja 10^5 Pa nyomás mellett 352 K , fagyáspontja 156 K . Add meg ezeket az értékeket Celsius-fokban is!

528. A higany fagyáspontja $-38,9\text{ }^{\circ}\text{C}$, ezért ennél alacsonyabb hőmérsékleten nem használhatunk higanyos hőmérőt. Váltsd át ezt a hőmérsékletet kelvinre, Réaumur- és Fahrenheit-fokra! Melyik skálán tartozik hozzá a legnagyobb számérték?

529. Az ún. szobahőmérsékletű szupravezetés hőmérséklete kb. 100 K . Hány $^{\circ}\text{C}$ -nak felel meg? Valóban szobahőmérsékletet jelent?

530. Hány mm-rel nő meg a bokalánc hossza, ha a hőmérsékletváltozás $20\text{ }^{\circ}\text{C}$? A bokalánc aranyból készült. Az arany lineáris hőtágulási együtthatója: $\alpha = 1,4 \cdot 10^{-5} \frac{1}{^{\circ}\text{C}}$, a lánc kezdeti hossza 24 cm .

531. Hány mm-rel nő meg az ezüsből készült ékszergyűrűnk sugara, ha kezünk hőmérséklete $36\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ról $41\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra változik? Agyűrű átmérője $1,8\text{ cm}$. Az ezüst hőtágulási együtthatója: $\alpha = 2,45 \cdot 10^{-5} \frac{1}{^{\circ}\text{C}}$.

Add meg az értéket mikrométerben is! A mikrométer a milliméter ezred része.



532. Alumíniumból készült huzal hossza télen 13 m. Mennyivel kisebb a hossza a téli hidegben ($t_1 = -5\text{ °C}$), mint a nyári melegben ($t_2 = 25\text{ °C}$)? Az alumínium lineáris hőtágulási együtthatója: $\alpha = 2,4 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\text{°C}}$.

533. Milyen hőmérsékletváltozást szenvedett az az acélrúd, amelynek hossza 2 méter és hosszváltozása 1 cm? Az acél lineáris hőtágulási együtthatója: $\alpha = 1,1 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\text{°C}}$.

534. Milyen anyagból készült az az 5 m hosszúságú rúd, amely 200 °C hőmérsékletváltozás hatására 9 mm hosszváltozást szenved?

535. A Golden Gate híd, amely az Amerikai Egyesült Államok második leghosszabb függőhídja, 2737 m hosszú. Számold ki a hosszváltozását és a relatív hosszváltozását 10 °C hőmérsékletváltozás hatására! Az acél lineáris hőtágulási együtthatója: $\alpha = 1,1 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\text{°C}}$.



536. Hány milliméterrel kerül távolabb a 0 cm-es osztástól a 10 cm-es osztás az 1 m hosszú, acélból készült mérőszalagon, ha a mérőszalag hőmérséklete 10 °C -kal nő? Az acél lineáris hőtágulási együtthatója: $\alpha = 1,1 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\text{°C}}$.

537. Egy acél mérőszalagot 20 °C -on hitelesítettek. Mekkora a maximális mérési hiba a 0 és 40 °C -os tartományban? Az acél lineáris hőtágulási együtthatója: $\alpha = 1,1 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\text{°C}}$.



538. Vasból készült abroncsot úgy teszik rá a hordó-
ra, hogy előtte megmelegítik. Mennyire kell az
abroncsot szobahőmérsékletéről (20 °C) megme-
legíteni, ha kerülete 3 m és az abroncsot a hor-
dó 3,01 m-es kerületéig szeretnénk lecsúsztatni?
A vas lineáris hőtágulási együtthatója:
 $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\text{°C}}$.



539. A méter-etalonokból minden ország kap egy példányt. A magyar méter-etalont, amely a 14-es sorszámot viseli, a Magyar Nemzeti Bankban őrzik. A platina-irídium-ötvözetből készült, X keresztmetszetű idom 25 mm magas, 4 mm vastagságú. A rúd hossza 102 cm, az egy métert jelölő két vonás a rúd végétől egy-egy centi-



3.1. Töltés, erő, térerősség

749. A töltés korábbi egysége Benjamin Franklin amerikai tudós tiszteletére a franklin (Fr) volt. Határozd meg, hogy 1 Fr hány C, ha tudjuk, hogy két 1 Fr nagyságú töltés 1 cm távolságról 10^{-5} N nagyságú erővel taszítja egymást!



750. Szőrmével történő megdörzsölés következtében egy műanyagrudat $0,64 \mu\text{C}$ negatív többlettöltésre tett szert.

- a) Mekkora, és milyen előjelű többlettöltést nyert a szőrme?
- b) Melyik test adott le elektronokat: a műanyagrudat, vagy a szőrme?
- c) Becsüld meg, mekkora erőt fejtenek ki a testek egymásra, amikor a dörzsölést követően 1 m-re eltávolították a műanyagrudat a szőrmétől!

751. Két tökéletesen egyforma, 1 g tömegű, kicsi fémgolyó egymástól 0,5 m távolságban, elektromosan szigetelő tartókra van rögzítve. Az egyik golyóra $+5 \mu\text{C}$, a másikra $-5 \mu\text{C}$ elektromos többlettöltést visznek.

- a) Mekkora elektromos erővel hat egymásra a két feltöltött golyó?
- b) Eredeti tömegének hány százalékával változott meg egy-egy golyó tömege a feltöltés következtében? Nőtt vagy csökkent az egyes golyók tömege? A következő adatok közül válaszd ki, amelyekre szükséged van a válaszadáshoz!

Az elektron és a proton töltése egyformán $1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$ nagyságú, az elektron negatív, a proton pozitív töltésű. Az elektron tömege $9,1 \cdot 10^{-31} \text{kg}$, a protoné $1,67 \cdot 10^{-27} \text{kg}$.

752. Mekkora távolságban helyezkedik el egymástól mérve a $2 \cdot 10^{-5} \text{C}$, illetve az $5 \cdot 10^{-5} \text{C}$ nagyságú pontszerű töltés, ha közöttük 1 N nagyságú elektrosztatikus erő lép fel?

753. Mekkora elektromos erőt fejt ki egymásra egy $2 \cdot 10^{-7} \text{C}$, illetve egy $-4 \cdot 10^{-7} \text{C}$ töltésű pontszerű test 2 m távolságból? Vonzzák vagy taszítják egymást?

754. Fizikaórákon az elektrosztatikai kísérletekhez általában műanyagrudat és gyapjút összedörzsölésével szoktak „töltéseket előállítani”.

- a) Hogyan kell értelmeznünk ezt a „töltés-előállítást”?
- b) Dörzsöléssel általában mikrocoulomb nagyságrendű töltésmennyiségekhez lehet jutni. Ha két kis léggömböt $5-5 \mu\text{C}$ többlettöltéssel látnak el, körülbelül mekkora erőt fejtenek ki egymásra 50 cm távolságból?

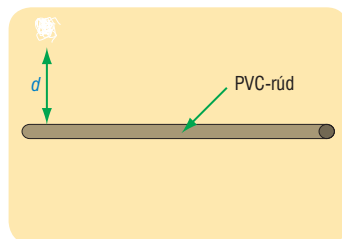
755. Az 1910-es években Ernest Rutherford az atommag felfedezése után olyan elképzelést alakított ki az atomról, amit „Naprendszer-modellnek” is szoktak nevezni. Eszerint az elektronok az atommag vonzásának engedelmeskedve úgy mozognak, ahogyan a bolygók a Nap körül: például a H-atom elektronja $0,5 \cdot 10^{-10}$ m sugarú körpályán kering az egyetlen protonból álló atommag körül.

a) Mekkora sebességgel haladna a modell szerint a H-atom pontszerűnek képzelt elektronja körpályáján?

b) Mennyi idő alatt írna le egy kört? ($q_e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C, $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg.)

756. Mekkora és milyen irányú erő hat egy elektronra a $3800 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ térerősségű, északról dél felé irányuló homogén elektromos mezőben? Mekkora gyorsulást okoz ez az elektromos mező az elektronnak? Hogyan függ a gyorsulás iránya az elektron sebességének irányától? ($Q_{\text{elektron}} = -1,6 \cdot 10^{-19}$ C, $m_{\text{elektron}} = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg.)

757. Kicsi, 0,2 mg tömegű vattadarabkához egy megdörzsölt PVC-rúddal közelítünk. A rúd magához vonzza a vattacsomót, majd eltaszítja. Ügyesen alátartva a rudat a vattadarabkának, még lebegtetni is tudjuk a levegőben.



a) Magyarázd meg, hogyan lehetséges, hogy a PVC-rúd először vonzza, majd eltaszítja a vattacsomót!

b) Mekkora a vatta töltése, ha olyan magasságban lebeg a rúd fölött, ahol a rúdon lévő töltések által létrehozott elektromos mező térerőssége $250 \frac{\text{N}}{\text{C}}$?

758. A NaCl (kősó, konyhasó) kristályában egy pozitív töltésű nátriumion és a vele szomszédos, negatív töltésű kloridion egymástól $2,8 \cdot 10^{-10}$ m távolságban helyezkedik el. (Az elektron töltése $1,6 \cdot 10^{-19}$ C nagyságú.)

a) Mekkora a két ion között fellépő elektromos vonzóerő?

b) Mekkora, és milyen irányú az ionok közötti távolság felezőpontjában az elektromos térerősség?

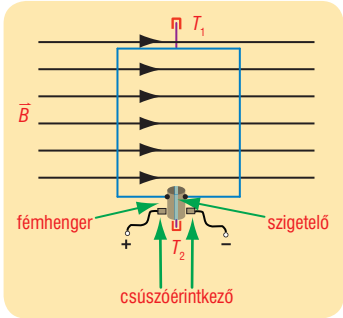
759. Homogén elektromos mezőben a térerősség $2 \cdot 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$.

a) Hány erővonal halad át egy az erővonalakra merőlegesen álló, 50 cm^2 területű felületen?

b) Mekkora erő hat egy a mezőben elhelyezkedő $3 \cdot 10^{-6}$ C nagyságú pontszerű töltésre?



4.1. Mágneses indukció, az áramvezetők mágneses tere és hatásai

- 1085.** Mekkora nagyságú erő hat arra a protonra, mely a fénysebesség 1%-ával mozog egy olyan homogén mágneses mezőben, melynek indukciója 0,5 T, és a részecske sebességének iránya merőleges az indukcióvonalakra?
- 1086.** Mekkora annak a homogén mágneses mezőnek az indukciója, amelybe helyezett 80 cm hosszú vezetőre, melyben 2 A erősségű áram folyik, a mező által kifejtett erő maximuma 0,1 mN?
- 1087.** 1 T indukciójú, homogén mágneses mezőben elhelyezünk egy szabályos hatszög alakú zárt vezetőkeretet, melynek minden oldala $1\ \Omega$ ellenállású, és 5 cm hosszú. Mekkora maximális forgatónyomaték hat a keretre, ha 6 V feszültségű áramforrást iktatunk a hatszögbe? Hogyan helyezkedik el ebben az esetben a keret a mágneses mezőben?
- 1088.** 2 cm $\times$ 6 cm-es, téglalap alakú vezetőkeret 2 cm-es oldalának közepében egy kettéosztott, kisméretű fémhenger van beépítve, melynek két felét szigetelőanyag választja el egymástól (kommutátor). A két félhengerhez csatlakozó csúszóérintkezők segítségével a kereten áramot tudunk át bocsátani. A keret két rövidebbik oldalának felezőpontjában tengelyezve van (a méretarányokat nem tükröző ábrán T_1 , illetve T_2), ezért könnyen elfordulhat.
- 
- a) A keretet síkjával párhuzamos, 0,8 T indukciójú homogén mágneses mezőbe tesszük, és 2 A erősségű áramot bocsátunk át rajta. Mekkora forgatónyomatékot fejt ki a mező a keretre? Merrefelé fordul el a keret?
- b) Mekkora lesz a keret felületén áthaladó fluxus, amikor 90°-kal elfordul?
- c) Tartósan forgásban marad-e a keret? Milyen technikai berendezés működési elvét illusztrálja ez az összeállítás?
- 1089.** Patkómágnes pólusai között a mágneses indukció nagysága 0,1 T. 6 cm hosszú, az indukcióvonalakra merőlegesen elhelyezkedő vezetőben 800 mA erősségű áram folyik. Mekkora erővel hat a mágneses mező a vezetőre?
- 1090.** Egy hosszú, egyenes vezetőben 1 A erősségű áram folyik. A vezetőtől milyen távolságban lesz az általa keltett mágneses indukció a Föld mágneses mezejének indukciójával azonos nagyságú? (A Föld által keltett mágnes indukció kb. 50 μ T nagyságú.)

1091. Két egymással párhuzamos, nagyon hosszú vezető 5 cm-re helyezkedik el egymástól, és bennük azonos erősségű áram folyik. Mekkora ez az áramerősség, ha a vezetők 1 m hosszú szakaszára 0,1 mN nagyságú erő hat?

1092. 113 m hosszú, 0,1 mm átmérőjű rézvezetékéből egyrétegű tekercseléssel 3 cm sugarú, egyenes tekercset készítünk. Mekkora a tekercs belsejében a mágneses indukció, ha 12 V feszültségű áramforrásra kapcsoljuk?

1093. Egy 6000 menetes, 40 cm hosszúságú szolenoid ellenállása $15\ \Omega$. A tekercset egy 27 V feszültséget szolgáltató akkumulátorra kapcsoljuk. Mekkora lesz a tekercs belsejében a mágneses indukcióvektor nagysága? Mekkora fluxus halad át a tekercs 2 cm^2 -es keresztmetszetén? (Az akkumulátor belső ellenállásától eltekinthetünk.)

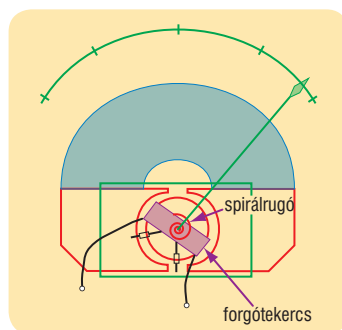
1094. 0,1 mm átmérőjű vezetékéből 1200 menetes tekercset készítünk úgy, hogy a 225 m hosszú vezetőket két rétegben tekerjük fel. Mekkora a tekercs belsejében a mágneses indukció, ha benne 800 mA erősségű áram folyik? Mekkora a tekercs belső keresztmetszetére számított mágneses fluxus?

1095. 2 T mágneses indukciójú homogén mágneses mezőbe az indukcióvonalakra merőlegesen a fénysebesség 1%-ával belövünk egy elektront. Mekkora sugarú pályán fog mozogni? Mekkora lesz a keringési periódusa?

1096. J. J. Thomson az elektron felfedezése során olyan elektromos és mágneses mezőt alkalmazott, amelyek együttes hatása alatt a katódsugarakat alkotó részecskék az eredeti irányukhoz képest nem térültek el. A mezők milyen elrendezése estén valósulhat ez meg? Mekkora sebességgel érkezik egy elektron ilyen elrendezés esetén, ha az elektromos térerősség $10000\ \frac{\text{N}}{\text{C}}$ és a mágneses indukció 0,2 T?

1097. Egy 10 cm hosszú, 2 cm sugarú kör keresztmetszetű, 1200 menetes tekercsben 1,5 A erősségű áram folyik. Mekkora maximális forgatónyomaték hat arra a 4 cm^2 keresztmetszetű, négyzet alakú keretre, melyet a tekercs belsejébe helyezünk, ha benne 800 mA erősségű áram folyik?

1998. Forgótekercses ampermérő mutatója végkitérésben 10 mA-es áramot jelez. Az állandó mágnes légrésében, 0,5 T erősségű mezőben elhelyezkedő tekercs 150, $1,8\text{ cm} \times 2\text{ cm}$ méretű, téglalap alakú menetből áll.

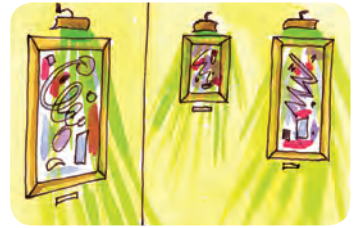




5.1. Atomfizika

1364. 555 nm hullámhosszú zöld fénnel világítják meg egy kiállítás tárgyait.

- Mekkora ennek a fénynek a frekvenciája, benne egy foton energiája és lendülete?
- A lámpa fényteljesítménye 10 W. Másodpercenként hány foton lép ki belőle?
- Mekkora a lámpa hatásfoka, ha óránként 0,4 MJ elektromos energiát vesz fel?



1365. Egy 2 m^2 felületű, matt fekete fémlamezt merőlegesen monokromatikus (egyszínű), 589 nm hullámhosszú sárga fénnel világítunk meg. Másodpercenként $7 \cdot 10^{18}$ db foton érkezik a felületre.

- Mekkora energiát közöl másodpercenként a felülettel az elnyelődő fény?
- Mekkora nyomást gyakorol a felületre az elnyelődő fény?

1366. Készítsünk egy szinte tökéletesen tükröző $1,2 \text{ m}^2$ -es fémfóliát. Mekkora erőt fejt ki erre a rá merőlegesen érkező 440 nm hullámhosszú kék fénynyaláb?

A fény sugárzási teljesítménye $400 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$. Mekkora a tükör által másodpercenként elnyelt energia?

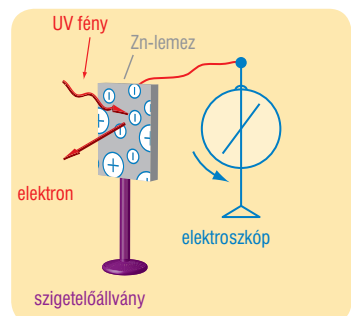


1367. Az emberi szem gyenge megvilágítás esetén az 507 nm hullámhosszú zöld fényre a legérzékenyebb. Egy $2,16 \cdot 10^{-16} \text{ J}$ energiájú fényimpulzust már jól észlelhetünk. Hány fotonból áll egy ilyen impulzus?

1368. A Kossuth rádió ugyanazt a műsort közvetíti a 107,8 MHz-es ultrarövid hullámú és az 540 kHz-es középhullámú adón.

- Mekkora a két frekvenciához tartozó fotonok energiájának hányadosa és különbsége?
- Mekkora a kétféle fotonok lendületének hányadosa és különbsége?

1369. Egy cinklemezről legfőljebb 290 nm hullámhosszú ultraibolya sugárzás hatására léphetnek ki elektronok. Mekkora a kilépési munka? Mekkora lehet a kilépő elektronok mozgási energiája, ha $1,2 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ frekvenciájú megvilágítást használunk?

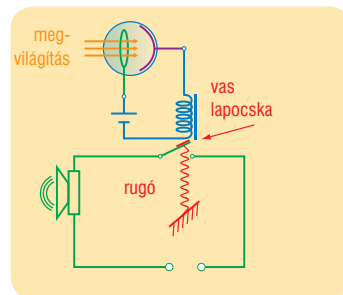




1370. Mekkora hullámhosszúságú és frekvenciájú fénnel kell megvilágítani egy 0,45 aJ kilépési munkával jellemezhető fotocella katódját, hogy létrejöjjön a fotoeffektus?

1371. Egy 1,96 eV kilépési munkájú céziumkatódos fotocella megvilágításakor a hozzá kapcsolt kondenzátor 1,2 V feszültségre töltődik fel. Mekkora a megvilágító fény frekvenciája és hullámhossza?

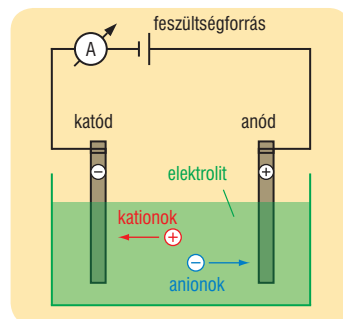
1372. Mennyi foton érkezik be percenként a riasztó fotocellájának a katódjára, ha a fotocellán folyamatosan átfolyó áram erőssége 50 μA ?



1373. J. J. Thomson az elektron felfedezéséhez vezető kísérletsorozatában olyan homogén mágneses és elektromos térbe bocsátotta az elektronokat, melyben azok nem térültek el. Milyen irányítású elektromos és mágneses teret kellett ehhez használnia? Ha 1000 V feszültséggel felgyorsított elektronokat használunk és $E = 20\,000 \frac{\text{V}}{\text{m}}$, akkor mekkora indukciójú mágneses teret kell létrehozunk?

1374. Mekkora az elektron, a proton és a neutron fajlagos töltése? Mekkora sebességre gyorsulnak fel ezek a részecskék 800 V gyorsító feszültség hatására?

1375. Határozd meg a két vegyértékű réz elektrokémiai egyenértékét! Mekkora tömegű réz válik ki az elektródán 0,5 A elektrolizáló áramerősség mellett egy óra alatt?



1376. Egy rézvezetékben 2 A erősségű áram folyik. Becsüld meg, hogy mekkora sebességgel áramolnak benne az elektronok! A vezeték keresztmetszete 2 mm^2 , a réz moláris tömege $M = 64 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$, sűrűsége $\rho = 8,9 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$. Feltételezhetjük, hogy a rézatomok egy-egy elektronnal járulnak hozzá a vezetéshez.

1377. A Tibeti-fennsíkra tervezett napelempark a világ legmagasabban fekvő naperőműve lesz. (Eddig itt főként a kisebb folyókra telepített vízierőművekkel állították elő a szükséges elektromos energiát, de az elsivatagosodás miatt ez bizonytalanná vált.)

a) Mennyi elektromos energiát termel évente egy 10 MW teljesítményű erőmű?