

1.

Az egyenes vonalú egyenletes mozgás tanulmányozása*



Mérésekkel támassza alá, hogy a Mikola-csőben lévő buborék egyenes vonalú egyenletes mozgást végez!



Szükséges eszközök:

Mikola-cső cm-beosztású rúdon, állvány, befogó, szorítódíó, stopperóra, mérőszalag, kréta, törlőruha (szivacs)

1. A kísérlet leírása:

Rögzítse a Mikola-csövet az állványon, és állítsa pl. 20° -os dőlésszögére! Legalább három alkalommal mérje meg, hogy mekkora távolságot fut be a buborék egy adott időtartam (pl. 2 s vagy 3 s) alatt (1. ábra)! Eredményeit jegyezze fel! A cső hajlásszögén nem változtatva mérje meg, mennyi idő alatt tesz meg a buborék egy adott (a csövet tartó rúdon kijelölt) távolságot (pl. 20 cm-t vagy 40 cm-t)! Végezzen legalább három mérést, és eredményeit foglalja táblázatba! Változtassa meg a Mikola-cső dőlésszögét pl. 45° -osra, és az új helyzetben ismét hajtsa végre az előbbieken ismertetett méréseket!



1. ábra





Laprugós ütközőkkel ellátott, könnyen mozgó kiskocsik ütköztetésével tanulmányozza a rugalmas ütközés jelenségét!



Szükséges eszközök:

két egyforma, tücsapágyas kiskocsi rugós ütközővel (mechanikai tanuló-kísérleti készletből), a kocsikra rögzíthető nehezékek, sima felületű asztal vagy alumínium gördítő sín



1. ábra

A kísérlet leírása:

1. A vízszintes, sima asztalra, illetve sínre helyezett kocsikat rugós ütközőikkel egymás felé nézve ütköztesse egymással (1. ábra)! Első esetben a két kocsi tömege legyen egyforma, és az egyik kiskocsi az ütközést megelőzően legyen nyugalomban! Figyelje meg, hogyan mozognak a kocsik közvetlenül az ütközés után! Ismételje meg a kísérletet úgy is, hogy a kocsik szerepét felcseréli! A második esetben rögzítsen annyi nehezéket az egyik kiskocsira, hogy annak tömege lényegesen meghaladja a másik kocsit! Végezze el a két kocsi rugalmas ütköztetését úgy, hogy a kisebb tömegű kocsi fusson neki a kezdetben álló, nagyobb tömegűnek, majd ismételje meg a kísérletet úgy is, hogy az ütközés előtt a kisebb tömegű kocsi legyen nyugalomban!



3.

Tehetetlenség, vagy valami más?*



Egy pohár száját befedő kartonlapra helyezzen egy pénzérmét, majd rántsa vagy pöckölje ki a lapot úgy, hogy az érme a pohárba hulljon!



Szükséges eszközök:

pohár, kartonlap (kártyalap), pénzérme

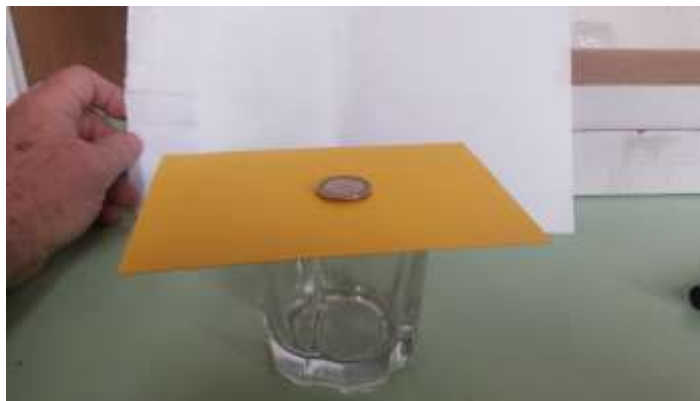
1. A kísérlet leírása:

A kártyalapot gyors mozdulattal rántsa vagy pöckölje ki az érme alól (1. ábra)!

Az érmeire ható erők vizsgálatával magyarázza meg a kísérletben bemutatott jelenséget! Indokolja meg, miért kell gyorsan végrehajtani az eljárást ahhoz, hogy az érme a pohárba hulljon!



1. ábra



4.

Álló- és mozgócsiga, csigasor tanulmányozása*

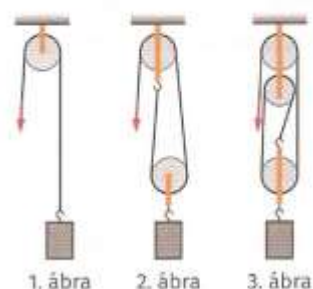
Álló- és mozgócsigákból állítson össze az alábbi ábráknak megfelelő teheremelő berendezéseket! Mérje meg, mekkora erővel lehet egyenletesen emelni ugyanazt a terhet az egyes berendezésekkel! Az egyszerű gépekre vonatkozó ismereteivel összekapcsolva értelmezze a kapott eredményeket!

Szükséges eszközök:

álló- és mozgócsigák (előnyös, ha a mozgócsigák könnyű műanyagból vannak), rugós erőmérő, ismert tömegű nehezék, fonál, tartóállvány

1. A kísérlet leírása:

Függessze a tartóállványra először az állócsigát, vezesse át rajta a fonalat, akassza a terhet a fonál végére, és az erőmérővel tartsa egyensúlyban (1. ábra)! Olvassa le, és jegyezze fel a dinamométer által mutatott értéket! Folytassa munkáját a második (2. ábra), majd a harmadik (3. ábra) elrendezés megvalósításával! Minden esetben jegyezze fel az egyensúly biztosításához kifejtett erő nagyságát!



5.

Rugóra függesztett test rezgésének vizsgálata*



Vizsgálja meg, hogyan függ a csavarrugóra akasztott test rezgésének periódus-ideje a test tömegének nagyságától!



Szükséges eszközök:

állvány, szorítódíó, tartórúd, rugó, 5-6 ismert tömegű nehezék vagy súlysorozat, stopperóra, milliméterpapír

1. A kísérlet leírása:

A tartóállvány összeállítását követően függeszse fel a rugót, majd szabad végére akassza fel az egyik nehezéket (1. ábra)! A nehezéket egyensúlyi állapotából kis mértékben térítse ki, azaz húzza lefelé, majd engedje el! Stopperórával mérje meg tíz teljes rezgés idejét, majd számítsa ki a periódusidőt! Ismételje meg a mérést még legalább négy alkalommal, a rezgő test tömegét a nehezékek felhasználásával megváltoztatva! Eredményeit foglalja táblázatba, majd készítse el milliméterpapírra a periódusidőnek a rezgő test tömegétől való függését ábrázoló grafikon!



1. ábra

2. Javaslat a kísérlet értelmezésére:

- Mutassa be mérési eredményeinek táblázatos összefoglalását, és az eredmények alapján készített periódusidő-tömeg grafikon! A grafikon alapján tegyen kvalitatív megállapítást a rezgésidő tömegfüggésére nézve!
- Ismertesse, hogy az ide vonatkozó elmélet alapján milyen összefüggésnek kell fennállnia a rezgésidő tömegfüggésére vonatkozóan! Ábrázolja a periódusidő négyzetének tömegfüggését kifejező grafikon is! Igazolják-e eredményei az elméletileg várt kapcsolatot?
- Milyen tényezők okozhattak hibát a mérés során?



Pillepalack és üvegfiola felhasználásával készítsen Cartesius-búvárt! A lezárt palack összenyomásával érje el, hogy a búvár ússzon, lebegjen, illetve elmerüljön! Adjon magyarázatot a búvár viselkedésére!

Szükséges eszközök:

ásványvizes (1,5–2 literes) pillepalack kupakkal, üvegfiola (pl. gyógyszeres) vagy kisméretű kémcső, palástjára rajzolt skálabeosztással vagy ráragasztott szigetelőszalag-csíkkal, víz széles szájú kancsóban (vagy nagyméretű főzőpohárban)

1 A kísérlet leírása:

Nyomja össze erősebben-gyengébben a lezárt flakont! Figyelje a búvár viselkedését, összpontosítson a búvár belsejében megfigyelhető vízszint-magasságra (1. ábra)! Megfigyelései eredményét jegyezze fel!

2 Javaslat a kísérlet értelmezésére:

a) Ismertesse, milyen eredményre jutott a kémcső-be szorult levegő térfogatának megfigyelése során! Magyarázza meg ennek alapján, miért süllyedt el a búvár a flakon összenyomásának következményeként!

b) Vázlatrajz felhasználásával mutasson rá, mekkora a bezárt levegő nyomása, amikor a kémcső a víz felszíne alatt bizonyos mélységben van!

c) Mutassa be, hogyan érvényesül a kísérlet során a Boyle–Mariotte-törvény!



1. ábra



7.

Hogyan változik az üregek mérete szilárd test melegítése során?*



Vizsgálja meg a hőtágulás jelenségének különböző megnyilvánulásait!



Szükséges eszközök:

Gravesande-készlet, Bunsen-égő vagy borszeszégő, olvadó jég edényben



1. ábra



2. ábra



3. ábra

1. A kísérlet leírása:

Ellenőrizze, hogy a szobahőmérsékletű golyó átfér-e a gyűrűn (1. ábra)! 1. lépésben melegítse néhány percig a golyót (2. ábra), és vizsgálja meg, ezután is átfér-e a gyűrűn (3. ábra)! 2. lépésben a gyűrűt melegítse, és így végezze el a vizsgálatot! Helyezze a gyűrűt az olvadó jégbe! Néhány perc múlva tegye rá a karikára a szobahőmérsékletű golyót, és hagyja fokozatosan lehűlni! Figyelje meg, mi történik!



8.

Lecsapódás és nyomásváltozás*



A lombikból kevés víz forralásával hajtsa ki a levegőt! A lombikot zárja le egy léggömbbel, majd a lombikban rekedt vizgőzt hűtéssel csapassa le! Így a lombikban leesik a nyomás, a léggömb a lombikba „beszívódik”.



Szükséges eszközök:

Erlenmeyer-lombik, lombikfogó, léggömb, borszeszégő vagy Bunsen-égő, vasháromláb, lángelosztó, jeges víz edényben, védőkesztyű

1. A kísérlet leírása:

A lombikba töltsön annyi vizet, hogy néhány milliméter vastagságban álljon a lombik alján! Forralja fel a vizet, majd tartsa körülbelül fél percen keresztül forrásban! Zárja el az égőt, vegye le a lombikot a lángelosztóról, helyezze az asztalra, és húzza a lombik szájára a léggömböt úgy, hogy az kilógjon a lombikból! Várjon egy kicsit, figyelje meg, közben mi történik a léggömbbel! Ezután helyezze a lombikot a hidegvizes edénybe, és ismét figyelje meg, mi történik a léggömbbel (1. ábra)! Adjon magyarázatot a megfigyelt jelenségekre!



forralás után



hűtés közben



hűtés után



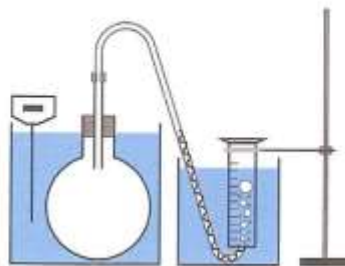
Mérje meg egy meleg vízfürdőbe helyezett, ismert térfogatú lombikból melegítés hatására kiáramló levegő térfogatát!

Szükséges eszközök:

ismert térfogatú lombik átfúrt gumidugóval és azon átvezetett üvegcsővel lezárva, dróttal körülfekert, meghajlított gumicső, mérőhenger, két üvegcád vagy nagy méretű főzőpohár, hideg és meleg víz, hőmérő, állvány, szűrőkarika a mérőhenger befogásához

1. A kísérlet leírása:

A szájával lefelé fordított mérőhengert tegye a szűrőkarikába, majd állítsa be a magasságát úgy, hogy az üvegcádba mérítve a vízszint a mérőhengerben, valamint a mérőhengeren kívül azonos legyen! Olvassa le, és jegyezze fel a mérőhengerben lévő levegő térfogatát! Mérje meg a szobahőmérsékletet! Zárja le a lombikot az átfúrt dugóval, és állítsa a másik üvegcádba! Az



1. ábra

üvegcső felső végére húzza rá a gumicsövet, a cső dróttal körülfogott részét hajlítsa U alakra, és mérítse a mérőhenger alatti üvegcád vizébe úgy, hogy a gumicső nyitott vége a mérőhenger szája alá kerüljön! Töltsön a lombikot tartalmazó üvegcádba langyos vizet! A gumicső nyitott végén buborékok képződnek, és a felszálló buborékokat a mérőhenger felfogja. Amikor a buborékképződés abamarad, ismét állítsa be a mérőhenger magasságát úgy, hogy a vízszint a mérőhengerben, valamint a mérőhengeren kívül azonos legyen! Ismét olvassa le, és jegyezze fel a mérőhengerbe zárt levegő térfogatát! Mérje meg a lombikot melegítő langyos víz hőmérsékletét (1. ábra)!





Tanulmányozza, hogyan hozhatók különböző testek dörzsöléssel, illetve megosztással elektromos állapotba!



Szükséges eszközök:

két elektroszkóp, ebonit- vagy PVC-rúd, szőrme (vagy műszál textilt), üvegrúd, bőr (vagy száraz papír), szigetelő fogantyúval ellátott fémhuzal (fémrúd) az elektroszkópok összekötésére

1. A kísérlet leírása:

a) Közelítse a szőrmével dörzsölt ebonitrudat az egyik elektroszkóphoz, de ne érjen hozzá az elektroszkóp gömbjéhez (fegyverzetéhez)! A közelítés közben folyamatosan figyelje az elektroszkóp lemezkéinek állását! Egy ideig tartsa az ebonitrudat az elektroszkóp közelében,



1. ábra

majd távolítsa el az elektroszkóptól, mindvégig figyelve a műszer lemezkéire (1. ábra)! Ismételje meg a kísérletet papírral dörzsölt üvegrúddal! Tapasztalatait jegyezze le!

b) A szőrmével megdörzsölt ebonitrudat érintse hozzá az egyik elektroszkóphoz! Figyelje, mi történik az elektroszkóp lemezkéivel! Ezt követően a papírral (bőrrel) megdörzsölt üvegrudat érintse hozzá a másik elektroszkóp fegyverzetéhez, figyelve annak lemezkéire! Végül kösse össze a szigetelő fogantyúval ellátott vezető rúddal a két elektroszkópot! Tapasztalatait jegyezze le!



Elektromos állapotban lévő test mezejével térítsen ki egy iránytűt, majd igazolja, hogy a tapasztalt kölcsönhatás nem mágneses jellegű! Mutassa meg, hogy fémes vezetővel le lehet árnyékolni az elektrosztatikus mezőt, szigetelő anyaggal viszont nem!

Szükséges eszközök:

iránytű, tűtartó állvány, alumíniumból (pl. vastagabb alumínium csomagolóanyagból) készült tű, a tűtartó állványra helyezett iránytűt kényelmesen befedő főzőpohár, a főzőpohár palástjára éppen ráhúzható alumíniumhenger (vagy alufóliából készített borítás), PVC-rúd, posztó vagy szörme (1. ábra)



1. ábra

1. A kísérlet leírása:

A szörmével megdörzsölt PVC-rudat a tűtartó állványon lévő iránytűhöz közelítve igazolja, hogy a rúd elektromos mezeje kitéríti az iránytűt! Az iránytűt az alumíniumtűre cserélve ismételje meg az előző kísérletet! Mit tapasztal? Helyezze vissza az iránytűt az állványra, és fedje le a főzőpohárral! Közelítsen a pohárhoz a megdörzsölt PVC-rúddal, és közben figyelje az iránytű helyzetét! Végül borítsa be az üvegpohár külső palástját alumíniumfóliával, vagy húzza a pohárra az alumínium hengert! Ismét közelítsen a pohárhoz a megdörzsölt PVC-rúddal, és közben figyelje az iránytű helyzetét! Megfigyelései eredményét jegyezze le!



12.

Fogyasztók soros és párhuzamos kapcsolása*

Kapcsoljon egy áramforrásra két zseblámpaizzót sorosan, illetve párhuzamosan! Vizsgálja meg a kialakuló feszültség-, illetve áramviszonyokat, valamint hasonlítsa össze az izzók világításának fényerejét!

Szükséges eszközök:

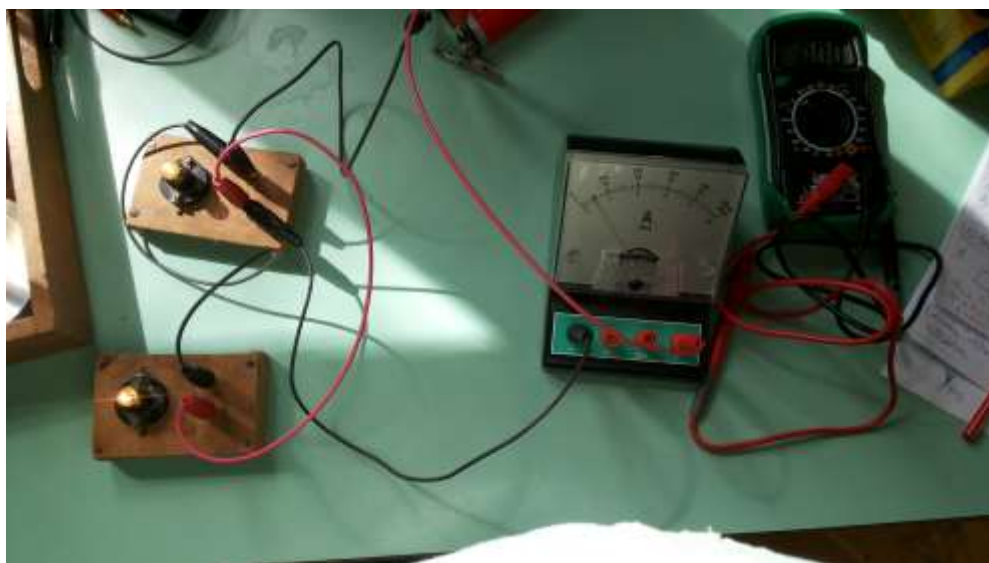
4,5 V-os zsebtelep (vagy egyenáramú tápegység), két egyforma zsebizzó foglalatban, kapcsoló, rögzítőszinórok, egy feszültség- és egy áramerősség-mérő műszer (vagy két digitális multiméter)

1. A kísérlet leírása:

Készítse el az összeállítandó áramkörök kapcsolási rajzait! Az egyik áramkörben az izzók legyenek sorosan, a másikban párhuzamosan (1. ábra) kapcsolva egymással! A rajzokat felhasználva állítsa össze előbb a sorosan kapcsolt, majd a párhuzamosan kapcsolt fogyasztókat tartalmazó áramköröket! Mindkét áramkör esetében mérje meg a fogyasztókra eső feszültségeket és a fogyasztókon átfolyó áram erősségét! Eredményeit foglalja táblázatokba! Hasonlítsa össze az izzók világításának fényerejét egy-egy áramkörön belül, illetve a két áramkört összevetve!



1. ábra



13.

Erős mágnes fémcsőben történő esése*



Hasonlítsa össze egy vékonyabb, illetve vastagabb falú rézcsőbe ejtett erős mágnes, és a vele megegyező méretű, alakú, kisméretű fémhenger esési idejét! Adjon magyarázatot a tapasztalataira!



Szükséges eszközök:

két, minimálisan 30 cm hosszúságú vékony, illetve vastagabb falú rézcső, (esetleg két, szorosan egymásba tolható, egyforma hosszú rézcső), a csövek belső átmérőjénél kézzel kisebb átmérőjű neodímium mágnes henger, a mágnessel azonos méretű fém (vagy fa) henger, stopperóra, mérőszalag, szivacs a leeső mágnes ütközésének tompításához

1. A kísérlet leírása:

Érintse a cső palástjához a mágnes, ellenőrizze, hogy közöttük nem lép fel vonzás! Ejtse bele előbb a fémhengert, majd a mágnes a rézcsőbe! Hasonlítsa össze, mennyi idő alatt esnek át a csőn!

A továbbiakban vizsgálja meg a mágnes esését alaposabban! Mérje meg a csövek hosszát! Indítsa el a stopperórát, tartsa függőlegesen a kisebb falvastagságú csövet, és amikor az óra mutatója a számlap egész beosztásához érkezik, a cső felső nyílásánál engedje el a mágnes, hogy az beessen a csőbe! A csövet állandó magasságban tartva állítsa meg a stopperórát akkor, amikor a mágnes kiért a cső alján! Állapítsa meg, és jegyezze fel a mágnes esésének időtartamát! Ismételje meg az eljárást a nagyobb falvastagságú (vagy a két, egymásba tolt) csővel is!



1. ábra



Két polaroid szűrő felhasználásával vizsgálja meg, hogy transzverzális vagy longitudinális hullám a fény! Az egyik szűrő polarizációs irányának ismeretében határozza meg a másik szűrő polarizációs irányát!

Szükséges eszközök:

két polaroid szűrő, az egyik keretén bejelölt polarizációs iránnyal, írásvetítő (esetleg más fényforrás), alkoholos filctoll (permanent marker)

Megjegyzés: A kísérlet az iskolákban talán jobban elérhető – esetleg praktikusan diakeretbe foglalt – polarizációs fóliákkal is elvégezhető, ekkor az egyik fólián meg kell jelölni a polarizációs irányt.

1. A kísérlet leírása:

Helyezze egymásra a két polaroid szűrőt az írásvetítő üveglapján (1. ábra)! Forgassa lassan a saját síkjában, a középpontja körül a felső szűrőt, közben tartsa helyben az alsót! Figyelje meg a két szűrőn áthatoló fény intenzitásának változását! Állapítsa meg, és a kereten jelölje be filctollal az ismeretlen polarizációs irányt!



1. ábra



15.

Az optikai lencsék*



Mérje meg a kiadott üveglencse fókusz távolságát, és adja meg a dioptriaértékét!



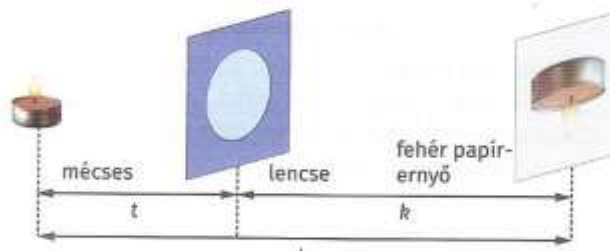
Szükséges eszközök:

üveg gyűjtőlencse tartóban, gyertya (vagy mécse), optikai pad tárgyasztalkával, megfelelő lovasokkal, ernyő (áttetsző zsírpapír, vagy matt üveglap), mérőszalag

Megjegyzés: A mérés optikai pad nélkül, az egyes elemeket vízszintes asztallapra helyezve is elvégezhető, de ekkor különböző alátétekre lehet szükség a tárgy és a lencse magasságának beállításához.

1. A kísérlet leírása:

Helyezze az optikai padra (vagy az asztalra) a tárgyasztalra (alátétre) helyezett gyertyát, a tartóba foglalt optikai lencsét és az ernyőt! Gyújtsa meg a gyertyát! Miután a megfelelő magasság- és oldalirányú beállításokat elvégezte, állítsa elő az ernyőn a gyertyaláng éles képét (1. ábra)! Mérje le a tárgy- és képtávolságot, majd határozza meg a lencse fókusz távolságát és dioptriáját! Végezzen több mérést!



1. ábra



Töltsön fel egy elektroszkópra szerelt cinklemez előbb negatív, majd pozitív töltéssel! Vizsgálja meg, hogyan hat a cinklemez töltéseire egy zseblámpa, illetve egy ultraibolya fényforrás (kvarclámpa) fénye!

Szükséges eszközök:

érzékeny elektroszkóp (pl. Braun-féle), fényszecse (előnyös, ha a lemez az elektroszkóp fegyverzetére szerelhető, ha nem ilyen kialakítású, akkor szükséges egy szigetelő állvány a cinklemez tartására, és rögzítő kábelcsipeszekkel a lemez elektroszkóphoz történő csatlakoztatásához), üveg- és PVC-rúd, a dörzsöléshez bőr (papír), illetve gyapjú (szőrme), erős fényű zseblámpa, kvarclámpa (vagy más UV fényforrás), védőszemüveg

Ha az eszközök nem állnak rendelkezésre, a kísérletről készült film is elemezhető.

(Például <http://fizipedia.bme.hu/index.php/>, fájl: Fotoeffektus_exp.ogv)



1. ábra

1. A kísérlet leírása:

Rögzítse a cinklemez az elektroszkóp fegyverzetéhez, vagy – ha erre nincs mód – állítsa a szigetelő állványra, és a rögzítő kábelcsipeszekkel csatlakoztassa az elektroszkóp fegyverzetéhez a lemezt! A megdörzsölt PVC-rúddal vigyen negatív többlettöltést a cinklemezre! Világítsa meg a lemezt először a zseblámpával, majd az ultraibolya sugárzást kibocsátó kvarclámpával (1. ábra)! Figyelje meg, hogyan alakul az elektroszkóp mutatójának kitérése! Ismételje meg az eljárást úgy, hogy a cinklemez a papírral megdörzsölt üvegrúddal pozitív többlettöltéshez juttatja!



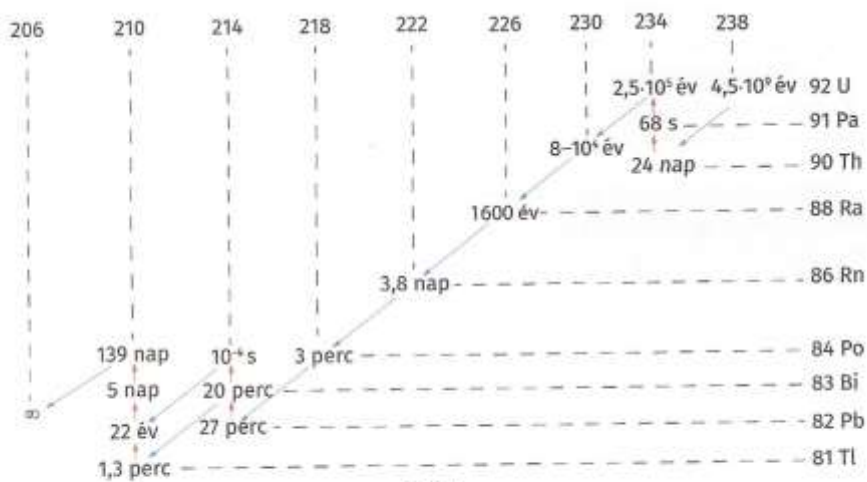
17.

A természetes radioaktivitás, radioaktív bomlások*

Az 1. ábra alapján ismertesse a radioaktív bomlási sor fogalmát! Elemesse a megadott szempontok szerint az ábrán látható bomlási sorozatot!

Szükséges eszközök:

1. ábra az urán-238-as bomlási soráról



1. ábra

1. Szempontok az elemzéshez:

a) Fogalmazza meg, hogy mit jelent a radioaktív bomlási sor fogalma! Hány bomlási sor létezik?

b) Mit árulnak el az atommagok összetételéről az 1. ábra vízszintes, illetve függőleges tengelyén szereplő számok? Milyen bomlásokat szimbolizálnak a különböző irányú nyilak? Adja meg, hány bomlás megy végbe az egyik, illetve másik típusból a vizsgált bomlási sorban!

c) Az 1. ábrán látható bomlási sorban melyik a legkisebb és a legnagyobb felezési idejű tag? Melyik a sor kiinduló eleme? Van-e a sorban stabil izotóp?

d) Keressen a sorban 3 olyan atommagot, amelyik egy elemnek különböző izotópja! Nevezzen meg 4 olyan különböző elemet, amelynek azonos tömegszámú izotópjai előfordulnak ebben a bomlási sorozatban!

18.

A radioaktív bomlás törvényszerűségeinek vizsgálata szimulációval *



Számítógépen futtatott szimuláció felhasználásával tanulmányozza a radioaktív bomlás törvényszerűségeit! Vagy: A kiadott táblázatban egy radioaktív anyagminta sugármérő detektorral történő vizsgálata során begyűjtött eredményeket talál. A táblázat harmadik oszlopa a minta nélkül elvégzett háttérsugárzás-vizsgálat eredményeit tartalmazza. A táblázat felhasználásával elemezze a radioaktív bomlás törvényszerűségeit!



Szükséges eszközök:

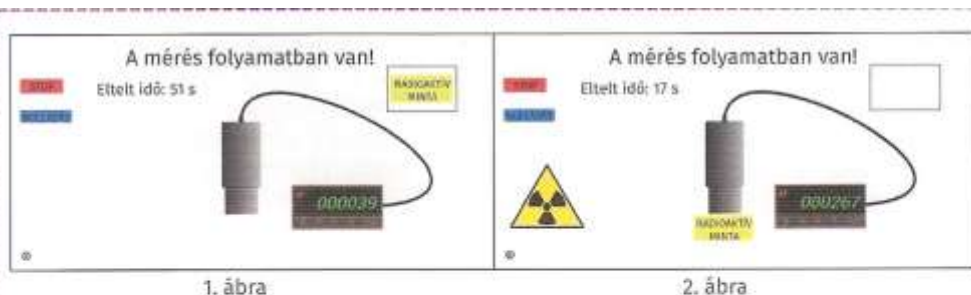
számítógép internetkapcsolattal (ellenőrzött felhasználás mellett!) vagy nyomtatott táblázatban adatbázis a kiértékeléshez

Megjegyzés a tételt kitűző tanárnak: A vizsgálat három lehetséges megközelítést is bemutatjuk a következőkben. A választott lehetőség függvényében a feladatkitűzés szövegét, illetve az elemzési szempontokat a feladatlapon máshogyan kell megfogalmazni!

1. lehetőség: GeoGebra szimuláció futtatása

<https://www.geogebra.org/m/CDZ5hKFD>

Először a háttérsugárzás szimulált vizsgálatát kell elvégezni (1. ábra). A radioaktív mintát ekkor nem kell a „számlálócső” közelébe tenni, azaz nem kell rákattintani



1. ábra

2. ábra

a „Radioaktív minta” feliratra. A „Start/Stop” gombra kattintva indul a szimulált mérés, melyet 30 s elteltével ugyanezen gombbal tudunk megállítani (2. ábra). (A „Start” ismételt megnyomására folytatódik a szimuláció, a „Nullázás” után teljesen új „mérés” indul.) Célszerű legalább 10 mérést végezni. Ezt követően a „radioaktív mintát” (rákattintással) a „számlálócső” közelébe kell tenni, és 30 másodperces leolvasási gyakorisággal ismét 10 mérést végezni. A méréssorozat során kapott eredményeket táblázatba kell gyűjteni!

2. lehetőség: Sükösd Csaba interneten elérhető szimulációjának futtatása

<http://sukjaro.eu/SCsaba/Radioaktivitas/Radioaktivitas.htm>



3. ábra



4. ábra

Ez a szimuláció egy sugárzás-vizsgáló berendezés, pl. Geiger-Müller-cső által detektált beütések számát mutatja a mérés idejének függvényében. A háttér és a radioaktív minta (forrás) intenzitását, valamint a felezési időt (a megfelelő ablakokba beírt számokkal) meg kell adnunk. Az „Újrakezdés” gombra kattintva a szimuláció elindul, a „Stop” gombbal bármikor megállítható, ekkor leolvasható az addig eltelt idő, illetve a detektált beütések száma. A „Folytatás” gombra kattintva tovább futtathatjuk a megállított szimulációt, az „Újrakezdés” gombra kattintva – elnevezéséből következően – teljesen új „mérési sorozatot” kezdhünk. A grafikonterület fölött, bejelölhető körökkel kínáló két opció (Poisson-eloszlás, Felezési idő) közül a „Felezési idő” mellé tegyünk pontot. Először érdemes a háttérsugárzást megvizsgálni (3. ábra): ekkor a „Háttér intenzitása” ablakba írunk önkényesen pl. 5-öt, és a „Forrás intenzitása” ablakba 0-t! Elindítva a szimulációt megfigyelhetjük, hogy a mérési eredmények nem fognak másodpercenként pontosan 5 beütést mutatni, hanem erőteljesen szóródnak az átlag körül (ezt a grafikonon jól nyomon követhetjük). Jól rámutat a szimuláció a radioaktivitással kapcsolatos méréseknek a – tanulmányozott

jelenség lényegéből következő – statisztikus jellegére. Ha a vizsgálat második részében mondjuk a „Forrás intenzitása” ablakba 1000-et írunk, felezési időnek pl. 10 s-ot választunk, akkor kb. 50-60 s-on keresztül (vagyis 5-6 felezési időn át) futtatva a szimulációt jól tanulmányozható eredményhez juthatunk. A grafikonterületen a „mért” beütésszámok (késsel bejelölt) időbeli változása mellett a program felrajzolja az elméletileg várható görbét is piros színnel: jól megfigyelhető, hogy a mérési pontok szóródnak az elméleti görbe körül (4. ábra).

3. lehetőség:

Amennyiben a szimulációra nincs lehetőség, kinyomtatott táblázatba foglalt, előre elkészített (pl. az alábbihoz hasonló) adatbázis kiértékelése is lehet a feladat. Az alábbi táblázatban egy sugárzás-vizsgáló berendezés, pl. Geiger-Müller-cső által detektált beütések számát mutatja a mérés időtartamának függvényében. A táblázat második, illetve harmadik oszlopában 30, 60, 90 stb. másodperc alatt a sugárzásmérő műszer által detektált beütések száma szerepel a radioaktív minta jelenlétében, illetve a minta nélkül végzett mérés esetében.

Eltelt idő (s)	Beütések száma	Háttérsugárzás
30	480	20
60	820	48
90	1260	62
120	1590	95
150	1813	110
180	2070	138
210	2300	165
240	2420	179
270	2610	210
300	2801	241

1. Szempontok az értelmezéshez, elvégzendő feladatok:

(A következőkben a GeoGebra-szimuláció elvégzéséhez – 1. lehetőség – kapcsolódó elemzési szempontokat, elvégzendő feladatokat fogalmazzunk meg.)

- A szimuláció elvégzésével foglalja táblázatba a sugárzásmérő által detektált beütések számát és a háttérsugárzás által okozott beütések számát az idő függvényében!
- Számítsa ki az egymást követő 30 másodperces időintervallumokban a radioaktív anyagmintától származó beütések (azaz a mintában bekövetkező bomlások) számát! Ábrázolja a kapott értékeket grafikonon az eltelt idő függvényében!
- Számítsa ki, hogy az egymást követő időintervallumokban másodpercenként átlagosan hány bomlás ment végbe a radioaktív anyagmintában! Ábrázolja a kapott értékeket grafikonon az eltelt idő függvényében!

- d) Becsülje meg a radioaktív anyagminta felezési idejét! Mutassa be, milyen gondolatmenettel jutott el a becsült értékhez!
- e) Indokolja meg, miért tekinthető csak becslésnek a felezési idő értékéhez vezető eljárás!

19.

A gravitációs mező által okozott gyorsulás vizsgálata*



Fonálingával határozza meg a mérés helyén a gravitációs gyorsulás értékét!



Szükséges eszközök:

fonálinga (fonálon kisméretű nehezék, pl. acélgolyó), stopperóra, mérőszalag, állvány, szorítódíó, tartórúd

1. A kísérlet leírása:

Mérje meg az állványra akasztott fonálinga felfüggesztési pontjának az ingatest középpontjától mért távolságát! Az ingát kis kitérés után engedje el, majd a

stopperórát elindítva mérje meg 10 teljes lengés időtartamát! Számítsa ki a lengésideőt! Ismételje meg az eljárást legalább még négy alkalommal! Hajtsa végre a lengésideő mérését úgy is, hogy egy másik ingahosszat állít be! Ekkor is legalább öt mérést végezzen (1. ábra)!



1. ábra





Gyűjtő- és szórólencse felhasználásával készítsen távcsövet! Egy távoli tárgyra irányítva a távcsövet figyelje meg, és jellemezze, milyen tulajdonságú képet lát!



Szükséges eszközök:

optikai pad (vagy egy méterrúd), ismert fókustávolságú gyűjtő- és szórólencse (a gyűjtőlencse fókustávolsága legyen nagyobb, mint a szórólencse fókustávolságának abszolút értéke), a lencsék rögzítésére alkalmas tartók (vagy gyurma, illetve gyurmaragasztó, BluTac), mérőszalag, bármilyen két egyforma, kisméretű tárgy

1. A kísérlet leírása:

Rögzítse az optikai padra (vagy a méterrúdra) az f_{gy} fókustávolságú gyűjtő- és az f_{sz} fókustávolságú szórólencsét úgy, hogy kettejük távolsága a két fókustávolság abszolút értékének különbsége legyen!

$$d = f_{gy} - |f_{sz}|.$$

Az elkészített távcsövet irányítsa egy távoli tárgy felé úgy, hogy nagyított képet lásson! (Melyik lencse felől kell belenéznie a távcsőbe?) Ha a kép nem eléggé éles, óvatosan állítson egy kicsit a lencsék távolságán! Helyezze el a két egyforma tárgy egyikét 2-3 m távolságban, pl. a munkaasztalának végében! Figyelje távcsövön keresztül, közben a másik tárgyat próbálja olyan távolságban az asztalra tenni, hogy távcső nélkül (szabad szemmel) körülbelül akkorának lássa, mint a távcsövön át megfigyelt tárgyat! Mérje meg, milyen távol vannak az egyes tárgyak a megfigyelési pontjától!

(Megjegyzés: Az érettségi vizsga helyszínénél szolgáló teremben problémát okozhat, hogy a távcsőmodellel megfigyelt tárgyat nagyobb távolságban elhelyezve a mérőszalag használatával együtt járó mozgás zavarhatja a többi felkészülő diákot, ezt elkerülendő pl. a terem hátsó részében megfelelő mérőhelyet kell biztosítani a kísérletezőnek.)



1. ábra Galilei távcsővel

