1. TÉTEL

EGYENES VONALÚ MOZGÁSOK

Feladat:

A Mikola-csőben lévő buborék mozgását tanulmányozva igazolja az egyenes vonalú egyenletes mozgásra vonatkozó összefüggést!

Szükséges eszközök:

Mikola-cső; dönthető állvány; befogó; stopperóra; mérőszalag

A kísérlet leírása:

Rögzítse a Mikola-csövet a befogó segítségével az állványhoz, és állítsa pl. 20°-os dőlésszögre! Figyelje meg a buborék mozgását, amint az a csőben mozog! A stopperóra és a mérőszalag segítségével mérje meg, hogy mekkora utat tesz meg a buborék egy előre meghatározott időtartam (pl. 3 s) alatt! Ismételje meg a mérést még kétszer, és minden alkalommal jegyezze fel az eredményt! Utána mérje meg azt, hogy mennyi idő alatt tesz meg a buborék egy előre meghatározott utat (pl. 40 cm-t)! Ezt a mérést is ismételje meg még kétszer, eredményeit jegyezze fel! Utána növelje meg a Mikola-cső dőlésének szögét 45°-osra és az új elrendezésben ismét mérje meg háromszor, hogy adott idő alatt mennyit mozdul el a buborék, vagy azt, hogy adott távolságot mennyi idő alatt tesz meg!

2. TÉTEL

NEWTON TÖRVÉNYEI

Feladat:

Helyezzen a nyitott üveg szájára kártyalapot (névjegyet, keménypapírt), és a lapra egy pénzérmét! Pöckölje ki vagy rántsa ki hirtelen a kártyalapot a pénz alól, és az érme az üvegbe hullik.

Szükséges eszközök:

Befőttesüveg; pohár; azt lefedő kártyalap; egy pénzérme

A kísérlet leírása:

A kártyalap gyors mozdulattal kipöckölhető vagy kirántható a pénz alól úgy, hogy az az edénybe belehull. A pénzérmére ható erők részletes vizsgálatával magyarázza a kísérletben bemutatott jelenséget! Magyarázza a kártya sebességének szerepét!

3. TÉTEL

ARKHIMÉDÉSZ TÖRVÉNYE

Feladat:

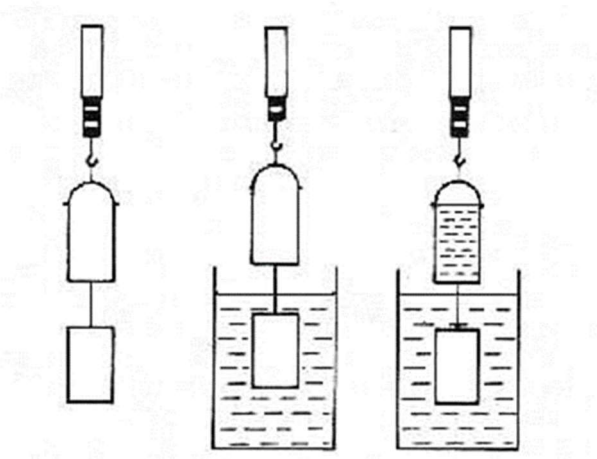
Az arkhimédészi hengerpár segítségével mérje meg a vízbe merülő testre ható felhajtóerő nagyságát!

Szükséges eszközök:

Arkhimédészi hengerpár (egy rugós erőmérőre akasztható üres henger, valamint egy abba szorosan illeszkedő, az üres henger aljára akasztható tömör henger); érzékeny rugós erőmérő; főzőpohár

A kísérlet leírása:

Mérje meg az üres henger és az aljára akasztott tömör henger súlyát a levegőn rugós erőmérővel! Ismételje meg a mérést úgy, hogy a tömör henger teljes egészében vízbe lóg! Ezek után töltsön vizet az üres hengerbe úgy, hogy az csordultig megteljen, s ismételje meg a mérést így is! Írja fel mindhárom esetben a rugós erőmérő által mért értékeket!



4. TÉTEL

PONTSZERŰ ÉS MEREV TEST EGYENSÚLYA

Feladat:

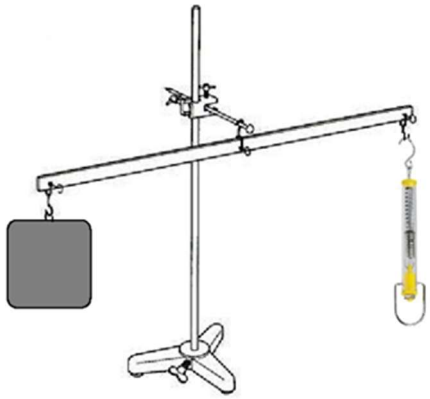
Erőmérővel kiegyensúlyozott karos mérleg segítségével tanulmányozza a merev testre ható forgatónyomatékokat és az egyszerű emelők működési elvét!

Szükséges eszközök:

Karos mérleg; erőmérő; súlyok; mérőszalag vagy vonalzó

A kísérlet leírása:

Egy egyensúlyban lévő karos mérleg egyik oldalára akassza fel az ismert súlyú testet, és jegyezze fel a távolságot a rögzítési pont és a kar forgástengelye között! Rögzítse az erőmérőt a mérleg másik karján, a forgástengelytől ugyanekkora távolságra! Egyensúlyozza ki a mérleget függőleges irányú erővel, és a mért erőértéket jegyezze le! Változtassa meg az erőmérő rögzítési helyét (pl. a forgástengelytől fele- vagy harmadakkora távolságra, mint az első esetben), és ismét egyensúlyozza ki! A mért erőértéket és a forgástengelytől való távolságot ismét jegyezze fel! Készítsen értelmező rajzot, amely az elvégzett mérés esetében a mért erőértékek arányait és irányait magyarázza!



5. TÉTEL

MUNKAVÉGZÉS FOLYAMATÁNAK JELLEMZÉSE

Feladat:

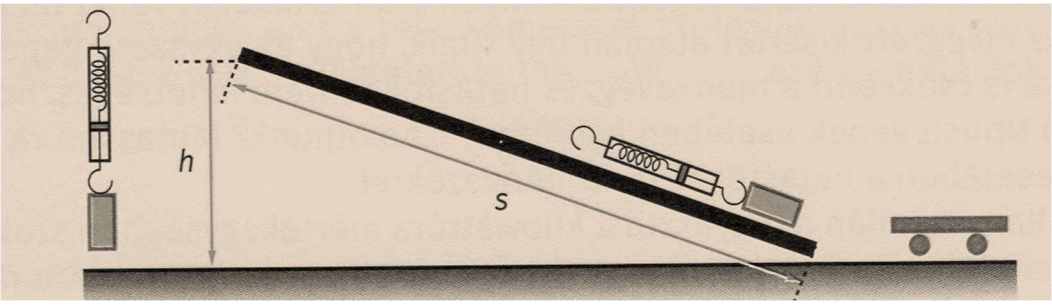
Vizsgálja meg, milyen hatásfokkal emelhetők a magasba lejtő felhasználásával különböző testek!

Szükséges eszközök:

Lejtő, támasztékok, kiskocsi, kampós fahasáb; rugós erőmérő; mérőszalag vagy vonalzó

A kísérlet leírása:

Alakítson ki egy körülbelül 30°-os lejtőt! Mérje meg mekkora erővel lehetne egyenletesen felemelni függőleges egyenes mentén a fahasábot! A fahasábot a lejtőre fektetve mérje meg, mekkora, a lejtő felszínével párhuzamos irányú erővel lehetne egyenletesen felvontatni a hasábot a lejtőn! A lejtő „h" magasságát és „s" hosszát lemérve számítsa ki a függőleges irányú emeléshez és a lejtőn történő felvontatáshoz szükséges munkát! Számítsa ki a hasáb lejtőn történő magasba juttatásának hatásfokát! Ismételje meg az eljárást a kiskocsi felhasználásával!



6. TÉTEL

PERIODIKUS MOZGÁSOK

Feladat:

Különböző tömegű súlyok felhasználásával vizsgálja meg egy rugóra rögzített, rezgőmozgást végző test periódusidejének függését a test tömegétől!

Szükséges eszközök:

Bunsen-állványra rögzített rugó; legalább öt, ismert tömegű súly vagy súlysorozat; stopperóra; milliméterpapír

A kísérlet leírása:

Rögzítse az egyik súlyt az állványról lelógó rugóra, majd függőleges irányban kissé kitérítve óvatosan hozza rezgésbe! Ügyeljen arra, hogy a test a mozgás során ne ütközzön az asztalhoz, illetve, hogy a rugó ne lazuljon el teljesen! A rezgőmozgást végző test egyik szélső helyzetét alapul véve határozza meg a mozgás tíz teljes periódusának idejét, és ennek segítségével határozza meg a periódusidőt! A mérés eredményét jegyezze le, majd ismételje meg a kísérletet a többi súllyal is! A mérési eredményeket, valamint a kiszámított periódusidőket rögzítse táblázatban, majd ábrázolja a milliméterpapíron egy periódusidő-tömeg grafikonon! Tegyen kvalitatív megállapítást a rezgésidő tömegfüggésére!

7. TÉTEL

A NAPRENDSZER

Feladat:

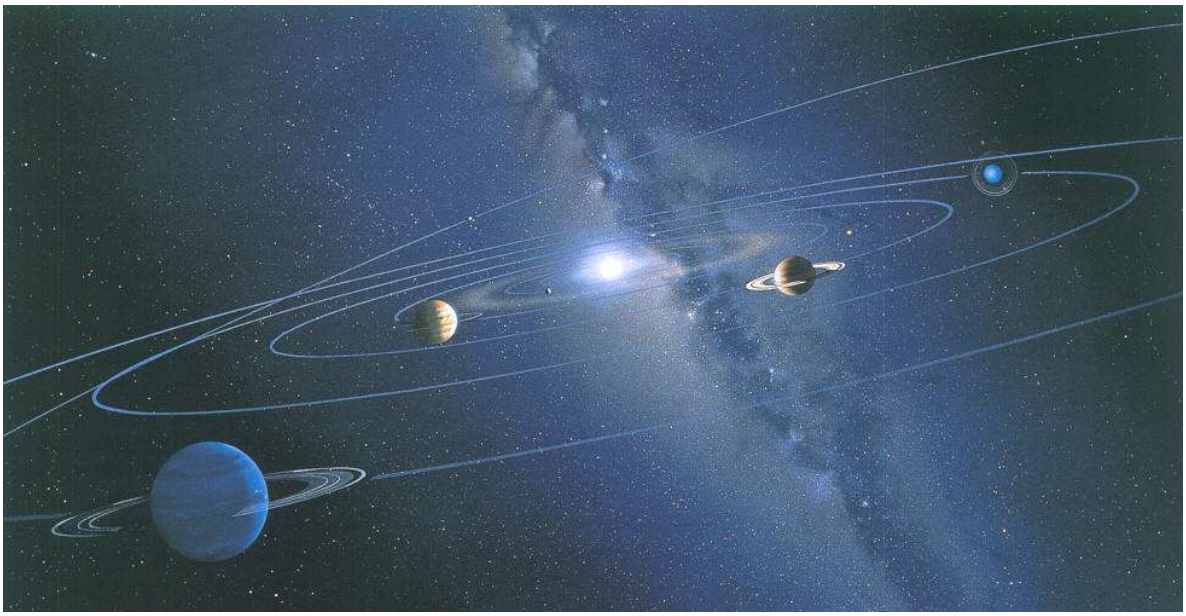
Az alábbi táblázatban szereplő adatok segítségével készítsen méretarányos modellt, amely jól szemlélteti a Naprendszer méreteit!

Szükséges adatok:

1.	Nap átmérője	1,4 millió km
2.	Föld sugara	6370 km
3.	Nap-Föld közepes távolság	150 millió km

A feladat leírása:

A Naprendszerről nehéz olyan méretarányos modellt készíteni, amely jól szemlélteti mind az égitestek méreteit, mind a közöttük lévő távolságokat. Ha egy modellben a Napot 14 cm átmérőjű gömb jelenti, tőle milyen messze lévő és mekkora átmérőjű „Földet” kellene elhelyezni?



8. TÉTEL

A GRAVITÁCIÓ

Feladat:

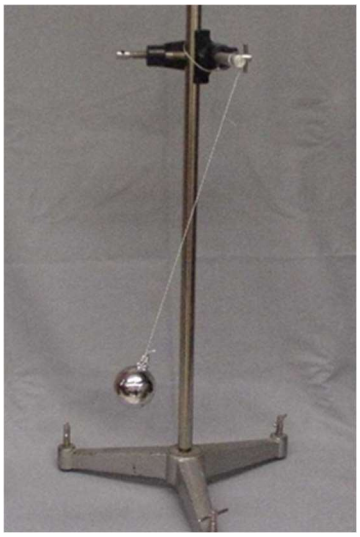
Fonálinga lengésidejének mérésével határozza meg a gravitációs gyorsulás értékét!

Szükséges eszközök:

Fonálinga (30-40 cm hosszú fonálon kisméretű nehezék); stopperóra; mérőszalag; állvány

A kísérlet leírása:

A fonálingát rögzítse az állványra, majd mérje meg a zsinór hosszát és jegyezze le! Kis kitérítéssel hozza az ingát lengésbe! Ügyeljen arra, hogy az inga maximális kitérése 20 foknál ne legyen nagyobb! Tíz lengés idejét stopperrel lemérve határozza meg az inga periódusidejét! Mérését ismételje meg még legalább négyszer! A mérést végezze el úgy is, hogy az inga hosszát megváltoztatja – az új hosszal történő mérést is legalább ötször végezze el!



9. TÉTEL

HŐTÁGULÁS

Feladat:

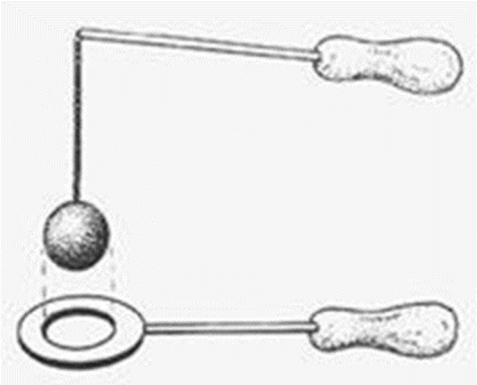
A felfüggesztett fémgolyó éppen átfér a fémgyűrűn (Gravesande-készülék). Melegítse Bunsen-égővel a fémgolyót, vizsgálja meg, hogy ekkor is átfér-e a gyűrűn! Mi történik akkor, ha a gyűrűt is melegíti? Vizsgálja meg a gyűrű és a golyó átmérőjének viszonyát lehűlés közben!

Szükséges eszközök:

s'Gravesande-készülék (házilagosan is elkészíthető); Bunsen-égő; hideg (jeges) víz

A kísérlet leírása:

Győződjön meg arról, hogy a golyó szobahőmérsékleten átfér a gyűrűn! Melegítse fel a golyót, és vizsgálja meg, átfér-e a gyűrűn! Melegítse fel a gyűrűt, és így végezze el a vizsgálatot! Hűtse le a gyűrűt a lehető legalacsonyabb hőmérsékletre, majd tegye rá a golyót, s hagyja fokozatosan lehűlni!



10. TÉTEL

GÁZOK ÁLLAPOTVÁLTOZÁSAI

Feladat:

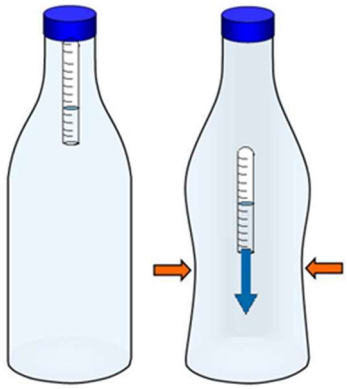
A rendelkezésre álló eszközök segítségével készítsen el egy Cartesius-búvárt! A búvár segítségével mutassa be az úszás, a lebegés és az elmerülés jelenségét a vízben! Magyarázza el az eszköz működését!

Szükséges eszközök:

Nagyméretű (1,5–2,5 literes) műanyag flakon kupakkal; üvegből készült szemcseppentő vagy kisebb kémcső, oldalán jelzéssel; víz; üvegkád; törlőkendő

A kísérlet leírása:

A tálcán lévő flakont töltse meg majdnem teljesen vízzel, majd helyezze bele fejjel lefelé valamelyik üveg csövecskét úgy, hogy annak belsejében maradjon egy megfelelő méretű légbuborék, melynek hatására a búvár a palackban lévő víz felszínén úszik! Az eszköz akkor fog legjobban működni, ha a búvár majdnem teljesen a vízbe merül. Utána a flakon kupakját szorítsa rá a flakon szájára! A flakon oldalirányú összenyomásával mozgatható a búvár lefelé, a nyomás megszüntetésével pedig felfelé. Figyelje meg, hogy hogyan változik a vízszint a kémcsőben a flakon összenyomásakor!



11. TÉTEL

HALMAZÁLLAPOT-VÁLTOZÁSOK

Feladat:

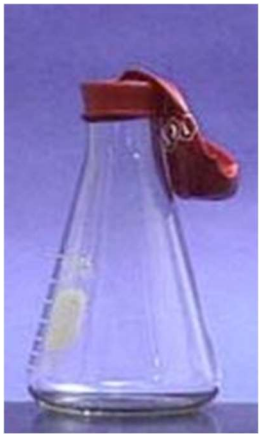
A lombikból kevés víz forralásával hajtsa ki a levegőt! A lombikot zárja le egy léggömbbel, majd a lombikban rekedt vízgőzt hűtéssel csapassa le! Így a lombikban leesik a nyomás, a léggömb a lombikba „beszívódik”.

Szükséges eszközök:

Borszeszégő; Erlenmeyer-lombik; lombikfogó; léggömb; vízmelegítésre alkalmas eszköz (vas háromláb, azbesztlap); hideg víz egy edényben, hűtés céljára; védőkesztyű

A kísérlet leírása:

A lombik aljára tegyen egy kevés vizet, és forralja fel! Fél perc forrás után vegye le a lombikot a tűzről, és feszítsen a szájára egy léggömböt úgy, hogy a léggömb kilógjon a lombikból! A lombikot hagyja lehűlni (hideg vízzel hűtse le)! Figyelje meg, mi történik a léggömbbel! Magyarázza a kísérletben bemutatott jelenséget!



12. TÉTEL

ELEKTROSZTATIKA

Feladat:

Különböző anyagok segítségével tanulmányozza a sztatikus elektromos töltés és a töltésmegosztás jelenségét!

Szükséges eszközök:

Két elektroszkóp; ebonit- vagy műanyag rúd; ezek dörzsölésére szőrme vagy műszálas textil; üvegrúd; ennek dörzsölésére bőr vagy száraz újságpapír.

A kísérlet leírása:

Dörzsölje meg az ebonitrudat a szőrmével (vagy műszálas textillel), és közelítse az egyik elektroszkóphoz úgy, hogy ne érjen hozzá az elektroszkóp fegyverzetéhez! Mit tapasztal? Mi történik akkor, ha a töltött rudat eltávolítja az elektroszkóptól? Ismételje meg a kísérletet papírral dörzsölt üvegrúddal! Mit tapasztal?

Ismételje meg a kísérletet úgy, hogy a megdörzsölt ebonitrudat érintse hozzá az egyik elektroszkóphoz! Mi történik az elektroszkóp lemezkéivel? Dörzsölje meg az üvegrudat a bőrrel (vagy újságpapírral), és érintse hozzá a másik elektroszkóphoz! Mi történik az elektroszkóp lemezkéivel? Érintse össze vagy kösse össze vezetővel a két elektroszkópot! Mi történik?

13. TÉTEL

FOGYASZTÓK KAPCSOLÁSA

Feladat:

Egy áramforrás és két zseblámpaizzó segítségével tanulmányozza a soros, illetve a párhuzamos kapcsolás feszültség- és teljesítményviszonyait!

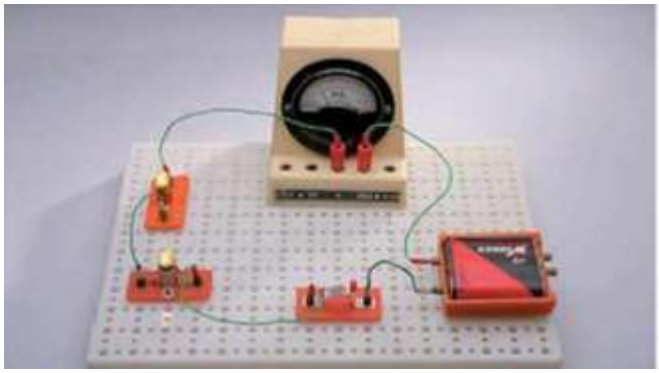
Szükséges eszközök:

4,5V-os zsebtelep (vagy helyettesítő áramforrás); két egyforma zsebizzó foglalatban; kapcsoló; vezetékek; feszültségmérő és áramerősség-mérő műszer (digitális multiméter)

A kísérlet leírása:

Készítsen kapcsolási rajzot két olyan áramkörről, amelyben a két izzó sorosan, illetve párhuzamosan van kapcsolva!

A rendelkezésre álló eszközökkel állítsa össze mindkét áramkört! Mérje meg a fogyasztókra eső feszültségeket és a fogyasztókon átfolyó áram erősségét mindkét kapcsolás esetén! Figyelje meg az izzók fényerejét mindkét esetben!



14. TÉTEL

ERŐHATÁSOK MÁGNESES TÉRBEN

Feladat:

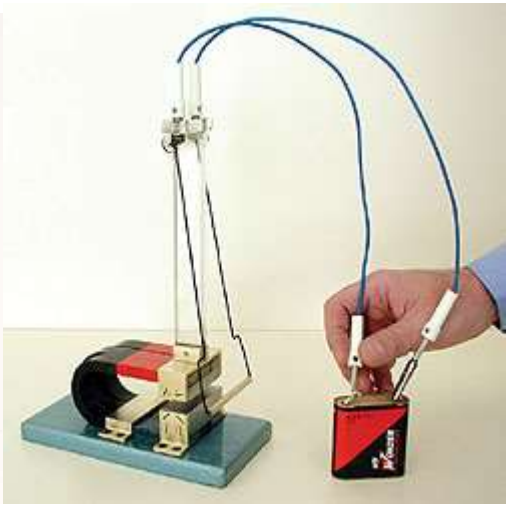
Vizsgálja meg egy mágneses térben elhelyezkedő áramjárta egyenes vezetőre a tér által kifejtett erőhatásának az áram és a mágneses tér irányától való függését!

Szükséges eszközök:

Állványra függesztett, U alakú, rézből vagy alumíniumból készített keret, áramforrás, patkómágnes(ek), röpzsinórok

A kísérlet leírása:

Az 1. képen látható eszközzel valósítsa meg a 2. képen megfigyelhető kísérleti elrendezést! Figyelje meg, melyik az áramforrás pozitív, illetve negatív pólusa, és ennek figyelembevételével állapítsa meg, milyen irányban indít majd áramot az U alakú vezető kereten át! A patkómágnes pólusai segítségével határozza meg az indukcióvektor irányát is! Rövid időre zárja az áramkört, és figyelje meg, merre mozdul el a „hinta”! A mágnes változatlan helyzete mellett bocsásson át a kereten az előzővel ellentétes irányú áramot! Ekkor is figyelje meg a „hinta” kilendülésének az irányát! Állítsa vissza az áramforrás eredeti áramiránynak megfelelő polaritású csatlakoztatását, és ezúttal a patkó átfordításával a mágnes pólusait cserélje fel! Zárja így is az áramkört, és figyelje meg ismételten a „hinta” viselkedését!



15. TÉTEL

ELEKTROMÁGNESES INDUKCIÓ

Feladat:

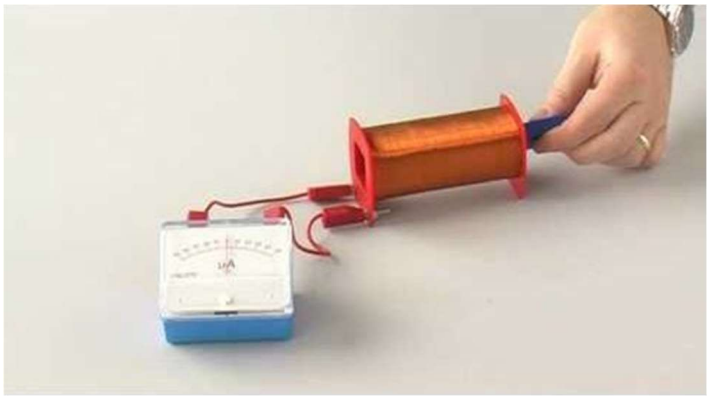
Légmagos tekercs és mágnesek segítségével tanulmányozza az elektromágneses indukció jelenségét!

Szükséges eszközök:

Középállású demonstrációs áramerősség-mérő; különböző menetszámú, vasmag nélküli tekercsek (például 300, 600 és 1200 menetes); 2 db rúdmágnes; vezetékek

A kísérlet leírása:

Csatlakoztassa a tekercs két kivezetését az árammérőhöz! Dugjon be egy mágnest a tekercs hossztengelye mentén a tekercsbe! Hagyja mozdulatlanul a mágnest a tekercsben, majd húzza ki a mágnest körülbelül ugyanakkora sebességgel, mint amekkorával bedugta! Figyelje közben az áramerősségség-mérő műszer kitérését!
Ismételje meg a kísérletet fordított polaritású mágnessel is!
Ismételje meg a kísérletet úgy, hogy gyorsabban (vagy lassabban) mozgatja a mágnest!
Ezután fogja össze a két mágnest és a kettőt együtt mozgatva ismételje meg a kísérleteket!
Ismételje meg a kísérletet kisebb és nagyobb menetszámú tekercccsel is!
Röviden foglalja össze tapasztalatait!



16. TÉTEL

A FÉNY TÖRÉSE

Feladat:

Végezze el a fénytörés vizsgálatát gombostűkísérlettel!

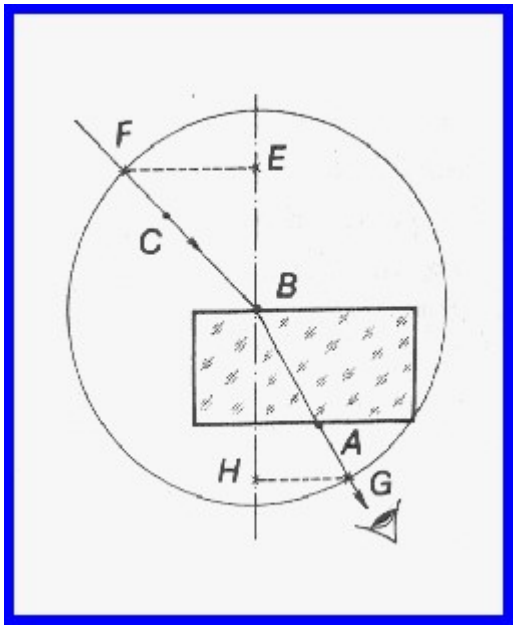
Szükséges eszközök:

Prizma; gombostűk; dekorgumi; A4-es lap; körző; vonalzó

A kísérlet leírása:

Dekorgumira erősített papírlapra helyezzen párhuzamos oldalú üveghasábot, és a hasáb körvonalait másolja át a papírra! Szúrjon le egy gombostűt szorosan a hasáb egyik oldala mellé (A), majd egy másikat is az üveghasáb szemközti oldala mellé (B)! A rajztáblát szemmagasságba helyezve, keresse meg azt az irányt, amelyből a B és A gombostűk fedésben látszanak! Ezt a sugárirányt C gombostű leszúrásával rögzítse (a három tűnek fedésben kell lennie)! Ellenőrizze a tűk fedését a hasáb másik oldaláról (A felől) nézve is! Távolítsa el az üveghasábot, és a leszúrt gombostűk és az üveghasáb kontúrvonalait felhasználva, az ábrán bemutatott szerkesztés alapján határozza meg az üveg törésmutatóját!

Az üveghasáb oldalát jelölő egyenesre B pontban húzzon merőlegest (beesési merőleges), majd rajzoljon egy tetszőleges sugarú kört B pont köré! A kör és BC, valamint AB egyenesek metszéspontjaiból bocsásson merőlegest a beesési merőlegesre!



17. TÉTEL

A HOMORÚ TÜKRÖK KÉPALKOTÁSA

Feladat:

Homorú tükörben vizsgálja néhány tárgy képét! Tapasztalatai alapján jellemezze a homorú tükör képalkotását mind gyakorlati, mind elméleti szempontból!

Szükséges eszközök:

Homorú tükör; gyertya; gyufa; ernyő; mérőszalag vagy vonalzó

A kísérlet leírása:

A homorú tükör segítségével vetítse az égő gyertya képét az ernyőre!
Állítson elő a tükör segítségével nagyított és kicsinyített képet is! Mérje meg a beállításhoz tartozó tárgy- és képtávolságokat!
Mutassa be, hogy a tükörben mikor láthatunk egyenes állású képet!

18. TÉTEL

A FÉNYELEKTROMOS JELENSÉG

Feladat:

Negatív töltésekkel feltöltött cinklemezt ultraibolya fényforrással világítunk meg. Vizsgáljuk meg, hogyan hat a cinklemez töltéseire az UV-forrás (kvarclámpa) fénye!

Szükséges eszközök:

Elektroszkóp; cinklemez; szigetelő állvány; vezető krokodilcsipesszel; üveg- és műanyag rúd; a dörzsöléshez bőr vagy újságpapír, illetve gyapjú vagy selyem; UV-forrás.

Mivel az eszközök nem állnak rendelkezésre, a kísérletről készült filmet kell majd elemezni.

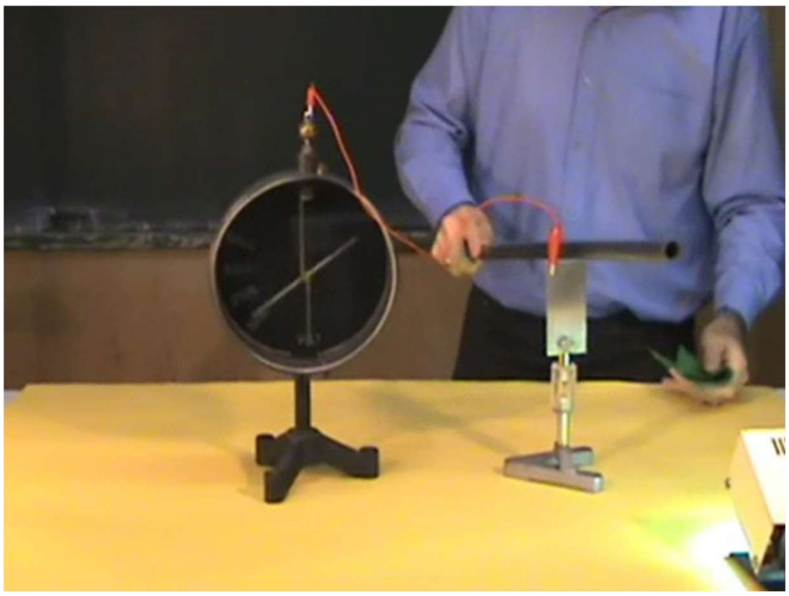
A film az alábbi linkről tölthető le:

Fájl:Fotoeffektus exp.ogv - Fizipedia (bme.hu)

A kísérlet leírása:

A cinklemezt rögzítse szigetelő állványhoz, majd kösse össze az elektroszkóppal! A műanyag rúd segítségével töltse fel a cinklemezt negatív töltésekkel, majd bocsásson rá ultraibolya sugárzást! Figyelje meg, mit jelez az elektroszkóp mutatója!

Ismételje meg a kísérletet úgy, hogy az elektroszkópot a bőrrel dörzsölt üvegrúd segítségével tölti fel!



19. TÉTEL

RADIOAKTÍV BOMLÁSTÖRVÉNY VIZSGÁLATA SZIMULÁCIÓVAL

Feladat:

Vizsgálja a csatolt GeoGebra szimuláció segítségével egy radioaktív sugárzást kibocsátó minta aktivitását az idő függvényében! Ábrázolja az időbeli változást, mérje meg a folyamat felezési idejét!

Szükséges eszközök:

GeoGebra szimuláció az alábbi linken érhető el:

Radioaktív bomlástörvény vizsgálata (egyszerű) – GeoGebra

Amennyiben a szimulációra nincs mód, ez az előre gyártott adatbázis is használható.

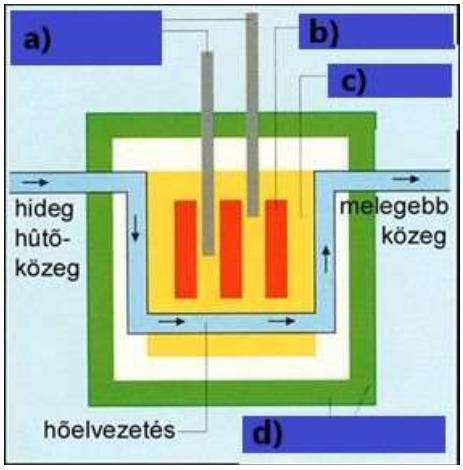
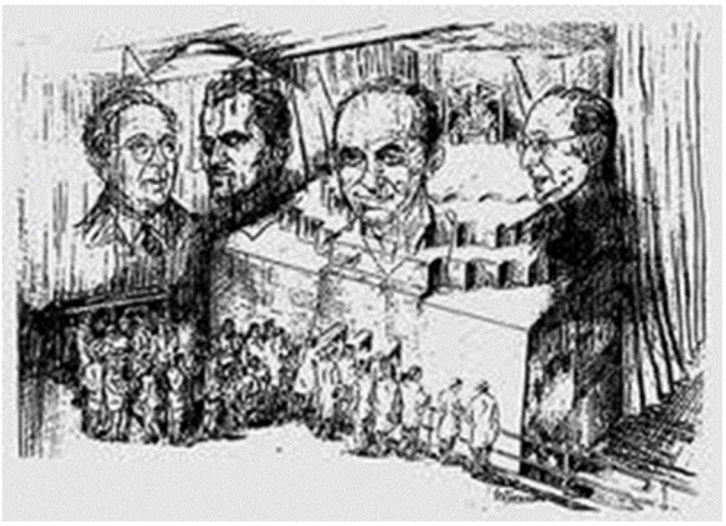
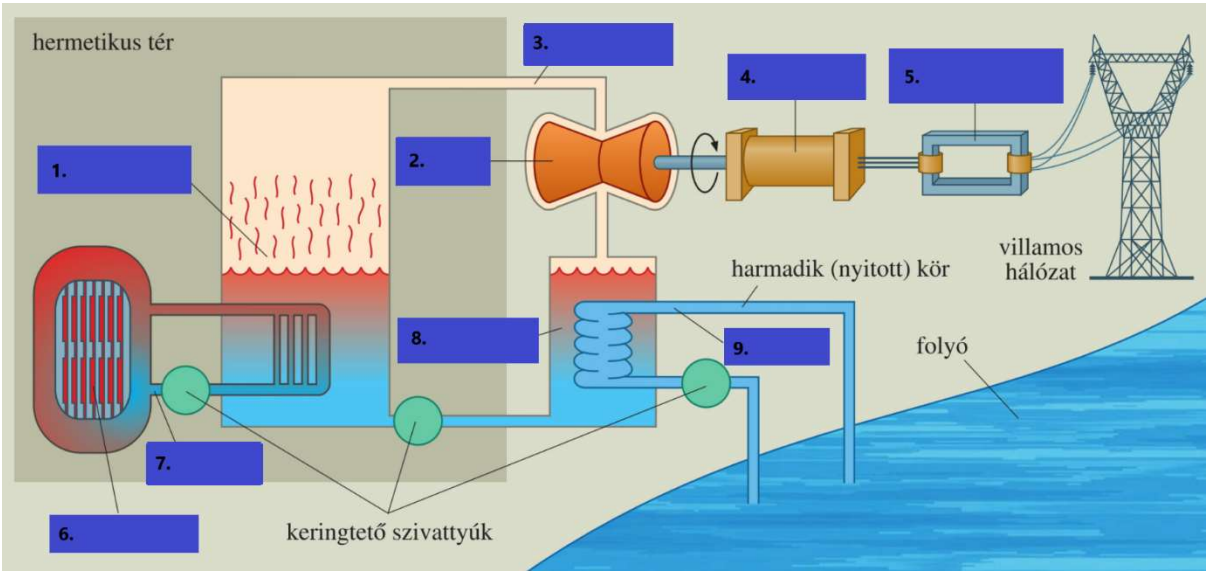
eltelt idő (s)	bomlások száma	háttérsugárzás
30	461	23
60	863	45
90	1221	67
120	1536	92
150	1813	116
180	2059	138
210	2277	159
240	2469	183
270	2640	206
300	2792	231

A feladat leírása:

A szimuláció során először minta nélkül végezzen „mérést”, azaz indítsa el a szimulációt a „start” gomb megnyomásával! Ekkor a háttérsugárzás adatsorát kapja meg. A mérést 30 másodperces leolvasásokkal végezze 5 percen át! Utána nyomja meg a „minta elhelyezése” gombot! Ismételje meg az 5 perces méréssorozatot így is, 30 másodperces leolvasásokkal! Számítsa ki és ábrázolja a háttérsugárzás levonása után az egymást követő 30 másodperces szakaszokban lezajló bomlások számát! Becsülje meg a felezési időt!

20. TÉTEL

AZ ATOMERŐMŰVEK

Feladat:

Az alábbi vázlatos rajzok alapján ismertesse, melyek egy atomerőmű főbb részei, és melyiknek mi a szerepe!