

BMSzC Trefort Ágoston Két Tanítási Nyelvű Technikum

Fizika középszintű érettségi mérések és feladatok



Tartalom

| | |
|--|----|
| 1. tétel Kinematika: Egyenes vonalú mozgások..... | 2 |
| 2. tétel Dinamika: Newton törvényei | 3 |
| 3. tétel Sztatika és egyszerű gépek: Merev test egyensúlya | 4 |
| 4. tétel: Rezgések és hullámok: Periodikus mozgások..... | 5 |
| 5. tétel: Mechanikai munka, energia, teljesítmény: Munka, mechanikai energia | 6 |
| 6. tétel: Hidrosztatika: Cartesius-búvár | 7 |
| 7. tétel: Hő és hőtágulás: A hőtágulás bemutatása – golyó és lyuk hőtágulása..... | 8 |
| 8. tétel: egyesített gáztörvény: Boyle-Mariotte-törvény szemléltetése | 9 |
| 9. tétel: Termodinamika: Szilárd anyagok, folyadékok és gázok hőtágulása..... | 10 |
| 10. tétel: Elektrosztatika és magnetosztatika: Testek elektromos állapota..... | 11 |
| 11. tétel: Egyenáram és mágneses tér..... | 12 |
| 12. tétel: Elektromágneses indukció és váltóáram: Elektromágneses indukció..... | 13 |
| 13. tétel: Önindukció elektromágneses rezgések és hullámok: A fény, mint elektromágneses hullám..... | 14 |
| 14. tétel: Geometriai optika:..... | 15 |
| 15. tétel: A fény hullámtermészete: polarizáció bemutatása polárszűrővel | 16 |
| 16. tétel: Az elektron és a foton: a fényelektromos jelenség | 17 |
| 17. tétel: Az első kvantumos atommodell: színekpek és atomszerkezet – Bohr.modell | 18 |
| 18. tétel: Radioaktivitás és atommag: az atommag összetétele, radioaktivitás | 19 |
| 19. tétel: Naprendszer és csillagászat: a Merkúr és a Vénusz összehasonlítása..... | 20 |
| 20. tétel: Gravitáció és kozmológia: a gravitációs mező – gravitációs kölcsönhatás: | 21 |

1. tétel Kinematika: Egyenes vonalú mozgások

Feladat:

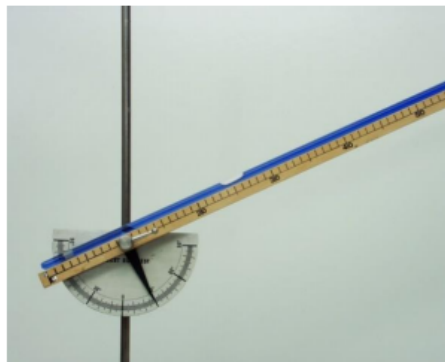
A Mikola-csőben lévő buborék mozgását tanulmányozva igazolja az egyenes vonalú egyenletes mozgásra vonatkozó összefüggést!

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! Ismétlje 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 ismétlje 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!



Iskolánkban megtalálható eszköz:



2. tétel Dinamika: Newton törvényei

Feladat:

A rugós ütközőkkel ellátott kocsik és a rájuk rögzíthető súlyok segítségével tanulmányozza a rugalmas ütközés jelenségét!

Szükséges eszközök:

Két egyforma, könnyen mozgó iskolai kiskocsi rugós ütközőkkel; különböző, a kocsikra rögzíthető nehezékek; sima felületű asztal vagy sín.

A kísérlet leírása:

A kocsikat helyezze sima felületű vízszintes asztalra, illetve sínre úgy, hogy a rugós ütközők egymás felé nézzenek! A két kocsihoz rögzítsen egyforma tömegű nehezékeket, és az egyik kocsit meglökve ütköztesse azt a másik, kezdetben álló kocsival! Figyelje meg, hogy a kocsik hogyan mozognak közvetlenül az ütközés után! Ismétlje meg a kísérletet úgy, hogy a kocsik szerepét felcseréli! Változtassa meg a kocsikra rögzített tömegeket úgy, hogy az egyik kocsi lényegesen nagyobb tömegű legyen a másik kocsinál! Végezze el az ütközési kísérletet úgy, hogy a kisebb tömegű kocsi löki neki a kezdetben álló, nagyobb tömegűnek! Ismétlje meg a kísérletet úgy is, hogy a nagyobb tömegű kocsit löki neki a kezdetben álló, kisebb tömegűnek!



Iskolánkban megtalálható eszköz:



3. tétel Sztatika és egyszerű gépek: Merev test egyensúlya

Feladat:

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

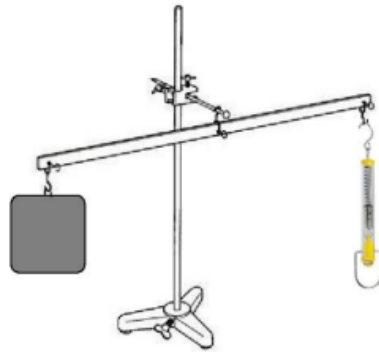
Szükséges eszközök:

Karos mérleg; erőmérő; súly; 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!



Iskolánkban megtalálható eszköz:



4. tétel: Rezgések és hullámok: 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 ismétlje 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!



Iskolánkban megtalálható eszköz:



5. tétel: Mechanikai munka, energia, teljesítmény: Munka, mechanikai energia

Feladat:

Lejtőn leguruló kiskocsi segítségével tanulmányozza a mechanikai energiák egymásba alakulását!

Szükséges eszközök:

Erőmérő; kiskocsi; nehezekek; sín; szalagrugó (a kiskocsi mechanikai készletek része); mérőszalag vagy kellően hosszú vonalzó.

A kísérlet leírása:

Kis hajlásszögű (5° – 20°) lejtőként elhelyezett sín végére rögzítünk a sínnel párhuzamosan szalagrugót. A kiskocsit három különböző magasságból engedje el, és figyelje meg a rugó összenyomódását! Keresse meg azt az indítási magasságot, amikor a kiskocsi éppen teljesen összenyomja a rugót! A nehezekek segítségével duplázza, illetve triplázza meg a kiskocsi tömegét, és a megnövelt tömegek esetén is vizsgálja meg, milyen magasságból kell elengedni a kiskocsit, hogy a rugó éppen teljesen összenyomódjon!



Iskolánkban megtalálható eszköz:

Plusz kérdés: Ismertesse a lejtőjáró működési elvét!



6. tétel: Hidrosztatika: Cartesius-búvár

Feladat:

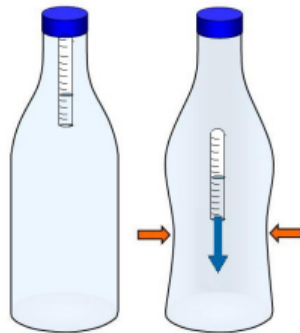
A rendelkezésre álló eszközök segítségével készítsen el egy Cartesius-búvárt! A búvár segítségével mutassa be az úszás, a lebegés és az elmerülés jelenségét a vízben! Magyarázza el az eszköz működését!

Szükséges eszközök:

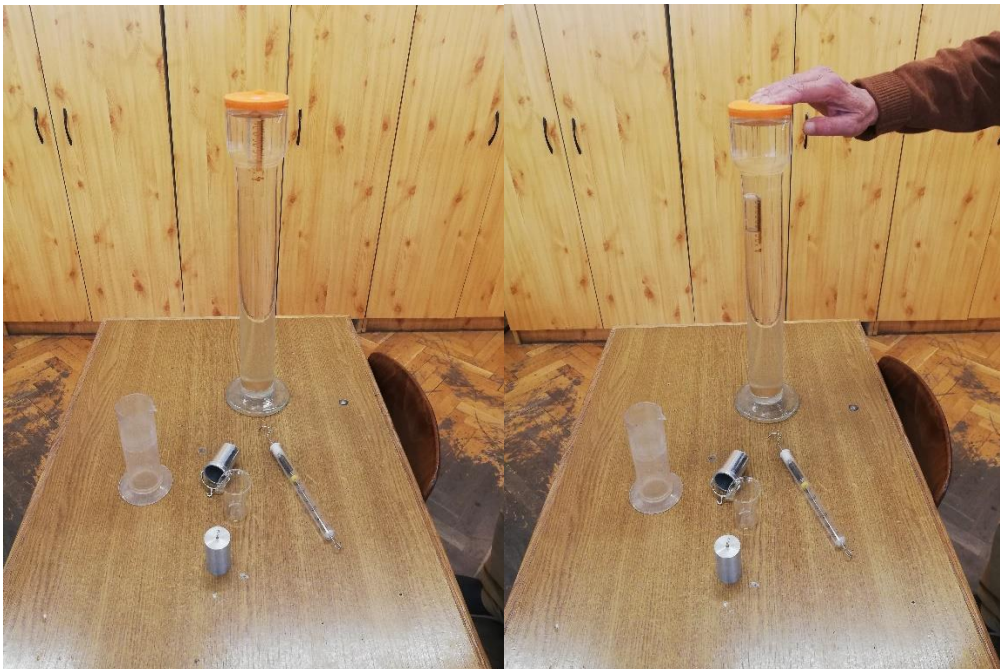
Nagyméretű (1,5–2,5 literes) műanyag flakon kupakkal; üvegből készült szemcseppentő vagy kisebb kémcső, oldalán 0,5 cm-es skálaosztással.

A kísérlet leírása:

Ha a flakont oldalirányban összenyomja, a búvár lesüllyed a flakon aljára. Figyelje meg, hogy hogyan változik a vízszint a kémcsőben a flakon összenyomásakor! Jegyezze fel a kémcsőbe szorult levegőoszlop hosszát akkor, amikor a búvár a felszínen lebeg, illetve akkor, amikor a flakon aljára süllyed!



Iskolánkban megtalálható eszköz:



7. tétel: Hő és hőtágulás: A hőtágulás bemutatása – golyó és lyuk hőtágulása

Feladat:

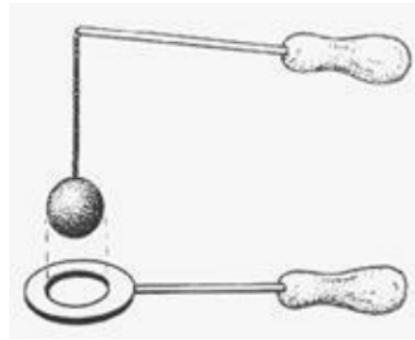
A felfüggesztett fémgolyó éppen átfér a fémgűrűn (Gravesande-készülék). Melegítse Bunsen-égővel a fémgolyót, vizsgálja meg, hogy ekkor is átfér-e a gyűrűn! Mi történik akkor, ha a gyűrűt is melegíti? Vizsgálja meg a gyűrű és a golyó átmérőjének viszonyát lehűlés közben!

Szükséges eszközök:

Gravesande-készülék (házilag 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!



Iskolánkban megtalálható eszköz:



8. tétel: egyesített gáztörvény: Boyle-Mariotte-törvény szemléltetése

Feladat:

Elzárt gázt összenyomva tanulmányozza a gáz térfogata és nyomása közti összefüggést állandó hőmérsékleten!

Szükséges eszközök:

Tű nélküli orvosi műanyag fecskendő.

A kísérlet leírása:

A fecskendő dugattyúját húzza ki a legutolsó térfogatjelzésig, majd szorítsa ujját a fecskendő csőrére olyan erősen, hogy légmentesen elzárja azt! Nyomja erősen befelé a dugattyút anélkül, hogy a fecskendő csőrén kiengedné a levegőt! Mit tapasztal? Mekkora térfogatra tudta összepréselni a levegőt?

A dugattyún a nyomást fenntartva hirtelen engedje el a fecskendő csőrét! Halk hangot hallhat a fecskendőből. Mi lehet a hanghatás oka? Húzza ki ismét a dugattyút a felső állásba, fogja be ismét a fecskendő csőrét, és nyomja be erősen a dugattyút! A fecskendő csőrét továbbra is befogva engedje el a dugattyút! Mi történik?

Végezze el a kísérletet úgy is, hogy az összenyomott fecskendő csőrét befogja, ezután kifelé húzza a dugattyút, majd ebből a helyzetből engedi el! Mi tapasztal?



Iskolánkban megtalálható eszköz:

Feladat: az eszköz segítségével ismertesse a Boyle-Mariotte-törvényt!



9. tétel: Termodinamika: Szilárd anyagok, folyadékok és gázok hőtágulása

Feladat:

Vizsgálja meg különböző halmazállapotú anyagok hőtágulását!

Szükséges eszközök:

Bimetall-szalag; iskolai alkoholos bothómérő; állványba fogott, „üres” gömblombik, üvegcsővel átfűrt gumidugóval lezárva; vizeskád; borszeszégő vagy Bunsen-égő; gyufa.

A kísérlet leírása:

- Gyújtsa meg a borszeszégőt, és melegítse a bimetall-szalagot a lemez egyik oldalán! Figyelje meg, hogy miként változik a bimetall-szalag alakja a melegítés hatására! Hagyja lehűlni a szalagot! Mi történik az alakjával? Ismétlje meg a kísérletet úgy, hogy a borszeszégővel a szalag másik oldalát melegíti! Mit tapasztal?
- Fogja ujjai közé az alkoholos hőmérő folyadéktartályát, esetleg enyhén dörzsölje! Hogyan változik a hőmérő által mutatott hőmérsékletérték?
- Fordítsa az üres lombikot a kivezetőcsővel lefelé, és merítse a kivezetőcsövet víz alá! Melegítse a kezével a lombik hasát! Mit tapasztal?



Iskolánkban megtalálható eszköz:



10. tétel: Elektrosztatika és magnetosztatika: Testek elektromos állapota

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? Ismétlje meg a kísérletet papírral dörzsölt üvegrúddal! Mit tapasztal?
- Ismétlje meg a kísérletet úgy, hogy a megdörzsölt ebonitrudat érintse hozzá az egyik elektroszkóphoz! Mi történik az elektroszkóp lemezkéivel? Dörzsölje meg az üvegrudat a bőrrrel (vagy újságpapírral), és érintse hozzá a másik elektroszkóphoz! Mi történik az elektroszkóp lemezkéivel? Érintse össze vagy kösse össze vezetővel a két elektroszkópot! Mi történik?



Iskolánkban megtalálható eszköz:



11. tétel: Egyenáram és mágneses tér

Feladat:

Egyenes vezetőben indítson áramot! Az árammal átjárt vezető egyenes szakaszának környezetében vizsgálja a vezető mágneses terének szerkezetét egy iránytű segítségével!

Szükséges eszközök:

Áramforrás; vezető; iránytű; állvány.

A kísérlet leírása:

Az ábrákon szereplő megoldások valamelyikét követve árammal átjárt egyenes vezetőt feszítünk ki egy iránytű környezetében. Először a vezető iránya észak-déli legyen, másodszer kelet-nyugati! Figyelje meg mindkét esetben az iránytű viselkedését! Végezze el a kísérletet fordított áramiránnyal is!



Iskolánkban megtalálható eszköz:



12. tétel: Elektromágneses indukció és váltóáram: 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 rúd mágnes; vezetékek.

A kísérlet leírása:

Csatlakoztassa a tekercs két kivezetését az árammérőhöz! Dugjon be egy mágneset a tekercs hossz tengelye mentén a tekercsbe! Hagyja mozdulatlanul a mágneset a tekercsben, majd húzza ki a mágneset körülbelül ugyanakkora sebességgel, mint amekkorával bedugta! Figyelje közben az áramerősség-mérő műszer kitérését!

Ismételje meg a kísérletet fordított polaritású mágnessel is!

Ismételje meg a kísérletet úgy, hogy gyorsabban (vagy lassabban) mozgatja a mágneset!

Ezután fogja össze a két mágneset és a kettőt együtt mozgatva ismételje meg a kísérleteket!

Ismételje meg a kísérletet kisebb és nagyobb menetszámú tekercssel is!

Röviden foglalja össze tapasztalatait!



Iskolánkban megtalálható eszköz:

Ismertesse az elektromotor sematikus működését is!



13. tétel: Önindukció elektromágneses rezgések és hullámok: A fény, mint elektromágneses hullám

Feladat:

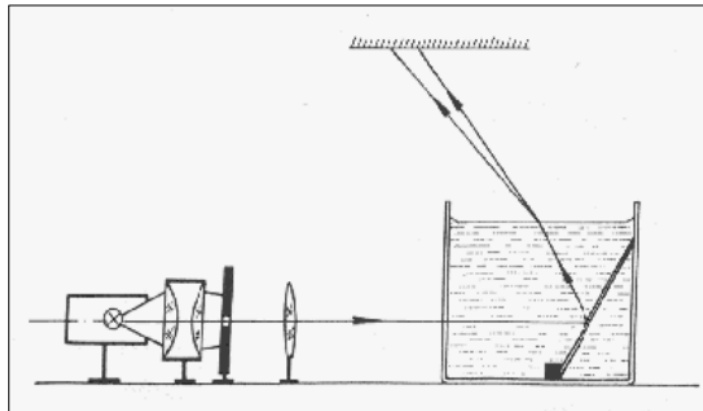
A vizeskádba helyezett tükör segítségével mutassa be a fénytörés jelenségét és a törésmutató hullámhosszfüggésének hatását!

Szükséges eszközök:

Nagy fényerejű lámpa; kondenzorlencse (pl. diavetítő); gyűjtőlencse; üveglád; síktükör; szögmérő; kis ék a tükör megtámasztására; egy kancsó víz.

A kísérlet leírása:

Az ábrán bemutatott elrendezés szerint helyezzünk egy alkalmas méretű üvegládba síktükröt! A tükör síkja a vízszintessel kb. 60°-os szöget zárjon be! Az izzólámpa fényét gyűjtjük kondenzorral egy keskeny résre, és a rés képét az ábrán bemutatott módon vetítjük ki a mennyezetre vagy egy alkalmasan elhelyezett ernyőre! Ha ezután az edénybe vizet töltünk, a rés keskeny fehér képe helyett folytonos színeké figyelhető meg.



Iskolánkban megtalálható eszköz:

Ismertesse a szikrainduktor működési elvét!



14. tétel: Geometriai optika:

Feladat:

Mérje meg a kiadott üveglencse fókusz távolságát és határozza meg dioptriaértékét!

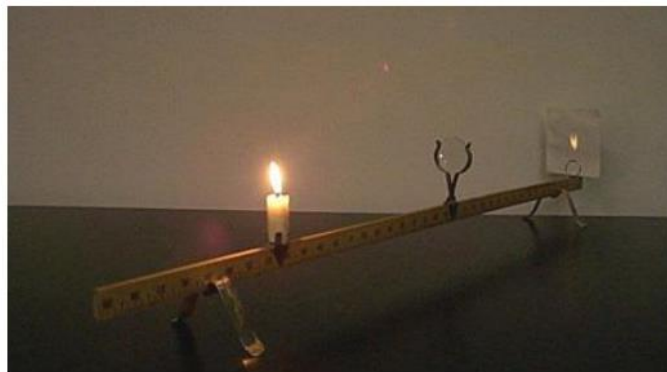
Szükséges eszközök:

Ismeretlen fókusz távolságú üveglencse; sötét, lehetőleg matt felületű fémlemez (ernyőnek); gyertya; mérőszalag; optikai pad vagy az eszközök rögzítésére alkalmas rúd és rögzítők.

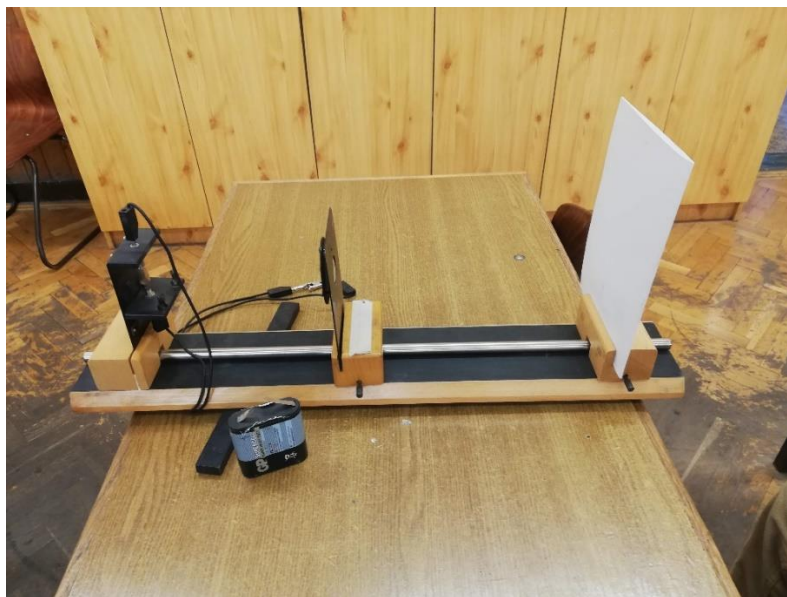
A kísérlet leírása:

Helyezze a gyertyát az optikai pad tartójára, és gyújtsa meg! Helyezze el az optikai padon a papíreányt, az ernyő és a gyertya közé pedig a lencsét! Mozgassa addig a lencsét és az ernyőt, amíg a lángnak éles képe jelenik meg az ernyőn! Mérje le ekkor a kép- és tárgy távolságot, és a leképezési törvény segítségével határozza meg a lencse fókusz távolságát!

A mérés eredményét felhasználva határozza meg a kiadott üveglencse dioptriaértékét!



Iskolánkban megtalálható eszköz:



15. tétel: A fény hullámtermészete: polarizáció bemutatása polárszűrővel

Feladat:

Az írásvetítőre helyezett polárszűrőkkel tanulmányozza a fénypolarizáció jelenségét! Állapítsa meg az ismeretlen polárszűrőre jellemző polarizációs irányt!

Szükséges eszközök:

Két bekeretezett polárszűrő, melyek közül az egyik keretén meg van jelölve a polarizációs irány, a másikon nincsen; írásvetítő; alkoholos filctoll vagy ceruza.

A kísérlet leírása:

Helyezze a bekapcsolt írásvetítő üvegére az ismert polarizációs irányú polárszűrőt! Helyezze rá a másik polárszűrőt! A felső szűrőt lassan körbeforgatva figyelje meg, hogyan változik a két szűrőn átjutó fény intenzitása! Ennek segítségével állapítsa meg a felső polárszűrőre jellemző, ismeretlen polarizációs irányt! A szűrő keretén tüntesse fel ezt az irányt!



Iskolánkban megtalálható eszköz:

Az eszközök segítségével ismertesse a fény hullámtermészetét!



16. tétel: Az elektron és a foton: a fényelektromos jelenség

Feladat:

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

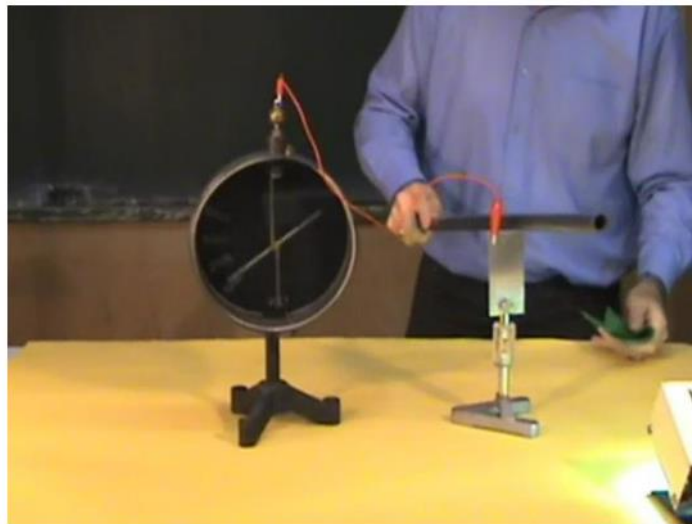
Szükséges eszközök:

Elektroszkóp; cinklemez; szigetelő állvány; vezető krokodilcsípessel; üveg- és műanyag rúd; a dörzsöléshez bőr vagy újságpapír, illetve gyapjú vagy selyem; UV-forrás. Ha az eszközök nem állnak rendelkezésre, a kísérlet filmen is letölthető.

A kísérlet leírása:

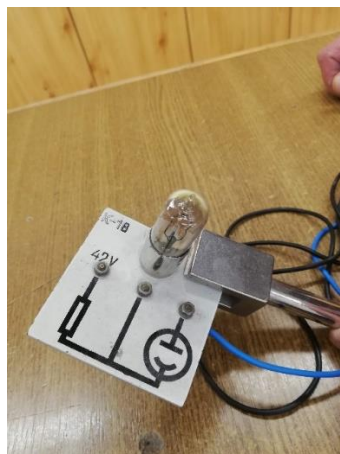
A cinklemez rögzítse szigetelő állványhoz, majd kösse össze az elektroszkóppal! A műanyag rúd segítségével tölts fel a cinklemez negatív töltésekkel, majd bocsásson rá ultraibolya sugárzást! Figyelje meg, mit jelez az elektroszkóp mutatója!

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



Iskolánkban megtalálható eszköz:

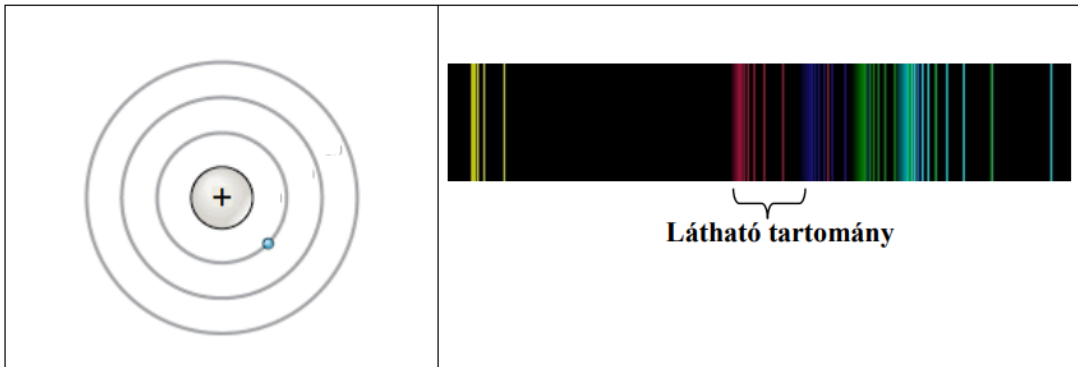
Ismertesse a fotocella működési elvét!



17. tétel: Az első kvantumos atommodell: színeképek és atomszerkezet – Bohr-modell

Feladat:

Az ábra alapján mutassa be Bohr atommodelljének legfontosabb jellemzőit a hidrogénatom esetében! Értelmezze a hidrogén vonalas színeképét a Bohr-modell alapján!



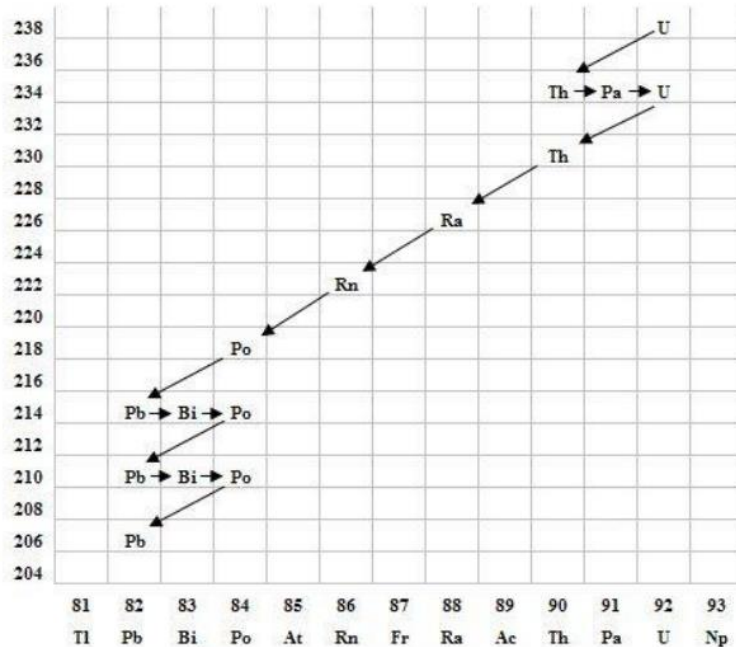
Iskolánkban megtalálható eszköz:



18. tétel: Radioaktivitás és atommag: az atommag összetétele, radioaktivitás

Feladat:

Elemesse és értelmezze a mellékelt ábrán feltüntetett bomlási sort!



Szemponatok az elemzéshez:

Mit jelölnek a számok a grafikon vízszintes, illetve függőleges tengelyén? Mi a kiinduló elem és mi a végső (stabil) bomlástermék? Milyen bomlásnak felelnek meg a különböző irányú nyilak, hogyan változnak a jellemző adatok ezen bomlások során? Hány bomlás történik az egyik és hány a másik fajtából?

Iskolánkban megtalálható eszköz:

Ismertesse vázlatosan a Giger-Müller számláló működését! Mérje meg a háttérsugárzást! Fejtse ki a bomlási sor segítségével, hogy milyen elem okozza a háttérsugárzás jelentős részét?



19. tétel: Naprendszer és csillagászat: a Merkúr és a Vénusz összehasonlítása

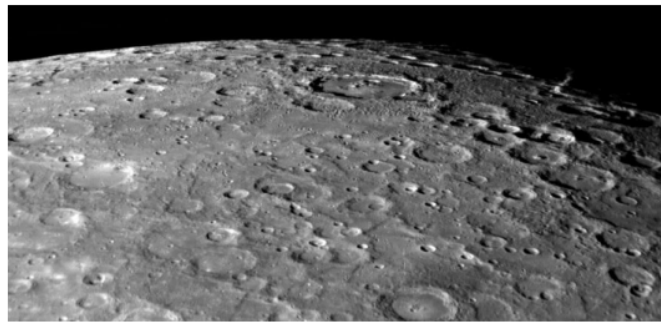
Feladat:

Az alábbi táblázatban szereplő adatok segítségével elemezze a Merkúr és a Vénusz közötti különbségeket, illetve hasonlóságokat!

| | | Merkúr | Vénusz |
|----|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1. | Közepes naptávolság | 57,9 millió km | 108,2 millió km |
| 2. | Tömeg | 0,055 földtömeg | 0,815 földtömeg |
| 3. | Egyenlítői átmérő | 4 878 km | 12 102 km |
| 4. | Sűrűség | 5,427 g/cm ³ | 5,204 g/cm ³ |
| 5. | Felszíni gravitációs gyorsulás | 3,701 m/s ² | 8,87 m/s ² |
| 6. | Szökési sebesség | 4,25 km/s | 10,36 km/s |
| 7. | Legmagasabb hőmérséklet | 430 °C | 470 °C |
| 8. | Legalacsonyabb hőmérséklet | -170 °C | 420 °C |
| 9. | Légköri nyomás a felszínen | ~ 0 Pa | ~ 9 000 000 Pa |



A Vénusz



A Merkúr felszíne

A feladat leírása:

Tanulmányozza a Merkúrra és a Vénuszra vonatkozó adatokat! Mit jelentenek a táblázatban megadott fogalmak? Hasonlítsa össze az adatokat a két bolygó esetében, és értelmezze az eltérések okát a táblázatban található adatok felhasználásával!

20. tétel: Gravitáció és kozmológia: a gravitációs mező – gravitációs kölcsönhatás:

Feladat:

Fonálinga lengésidejének mérésével határozza meg a gravitációs gyorsulás értékét!

Szükséges eszközök:

Fonálinga: legalább 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 kitéréssel 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 megváltoztassa – az új hosszal történő mérést is legalább ötször végezze el!



Iskolánkban megtalálható eszköz:

