

FIZIKA

középszintű szóbeli tételekhez tartozó kísérletek leírásai

2022.

Összeállította: Zajacz Lajos

1. tétel Az egyenes vonalú egyenletes mozgás vizsgálata

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!



Javaslat a kísérlet értelmezésére:

- Keressen összefüggést a meghatározott időtartam és a buborék által megtett utak között!
- Határozza meg az út és a mért idők átlagának hányadosát!
- Milyen összefüggést állapíthat meg a kétféle dőlésszögű Mikola-csőben mozgó buborék mozgásáról?

2. tétel Munka, energia: a lejtőn leguruló test mozgásának vizsgálata

Feladat: Lejtőn leguruló test energetikai vizsgálata

Szükséges eszközök:

állvány, ismert tömegű vasköb, lejtő alátámasztóval, stopper, mérőszalag

A kísérlet leírása:

Állítsa be a lejtőt kb. 15° -os szögbe! Mérje meg a lejtő hosszát. A lejtő tetejéről engedje el a golyót és mérje meg, hogy mennyi idő alatt ér a lejtő végére. Legalább három mérést végezzen! Mérje meg a lejtő legfelső és legalsó pontja közötti szintkülönbséget!



Javaslat a kísérlet értelmezésére:

- Határozza meg a lejtőn leguruló golyó átlagsebességét a mozgás időtartamára!
- Számítsa ki a test sebességét a lejtő alján!
- Határozza meg a test helyzeti energiáját a lejtő felső pontjában a megérkezés helyéhez viszonyítva!
- Számítsa ki a test haladó mozgásának energiáját a lejtő alján!
- Mi okozza az eltérést?

3. tétel Periodikus mozgások: a harmonikus rezgőmozgás

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!



Javaslat a kísérlet értelmezésére:

- Ismertesse a kialakult rezgés létrejöttének okát!
- Befolyásolja-e a rezgésidőt a kitérítés nagysága?
- Hasonlítsa össze a kapott grafikon a függvénytáblázatban található rezgésidő összefüggésével!

4. tétel Newton törvényei, súrlódás

Feladat: Súrlódási jelenségek vizsgálata

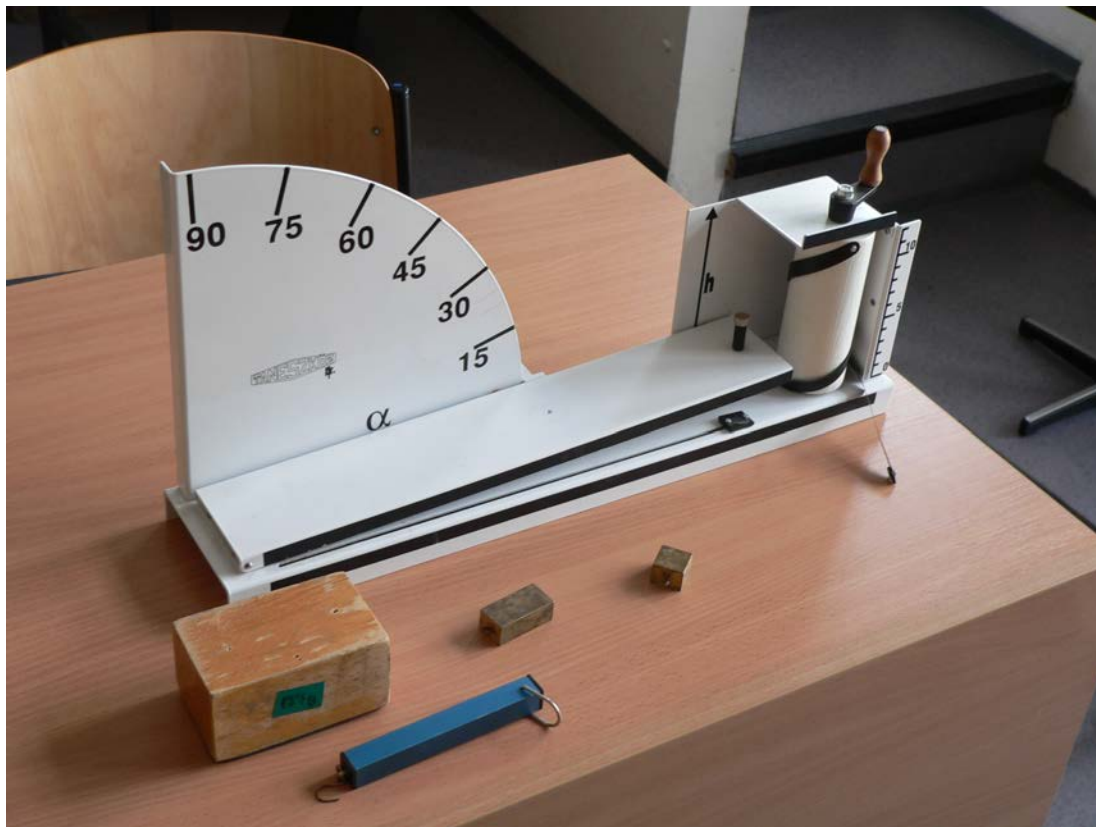
Szükséges eszközök:

horoggal rendelkező fahasáb, erőmérő, nehezékek, változtatható hajlásszögű lejtő

A kísérlet leírása:

A horoggal rendelkező fahasábhoz csatlakoztasson egy erőmérőt, majd egyenletes sebességgel húzza végig az asztalon! Olvassa le az erőmérő által mutatott értéket. Helyezzen a fahasábra nehezékeket, majd ismételje meg a kísérletet. Fordítsa meg a fahasábot az érdes felére és végezze el így is a kísérleteket!

Helyezze a fahasábot a lejtőre, és óvatosan emelje meg a lejtőt! Figyelje meg, hogy milyen dőlésszögnél indul el a fahasáb! 3 mérést végezzen!



Javaslat a kísérlet értelmezésére:

- Adja meg, hogy milyen tényezők befolyásolják a csúszási súrlódási erő nagyságát!
- A mérések alapján számolja ki a tapadási súrlódási együttható értékét!

5. tétel Pontszerű és merev test egyensúlya: forgatónyomaték, egyszerű gépek

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!



Javaslat a kísérlet értelmezésére:

- Értelmezze az erők és a forgástengelytől mért távolságok szerepét az egyensúly kialakulásában!
- Ismertesse, hogy milyen szerepük van az erők irányának a kialakult egyensúly szempontjából!

6. tétel Folyadékok és gázok mechanikája

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! Ismétlje 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 ismétlje meg a mérést így is! Írja fel mindhárom esetben a rugós erőmérő által mért értékeket!



Javaslat a kísérlet értelmezésére:

- Határozza meg a tömör hengerre ható felhajtóerő nagyságát!
- Határozza meg az üres hengerbe töltött víz súlyát!
- Magyarázza meg, hogy az elvégzett kísérletek hogyan igazolják Arkhimédész törvényét!

7. tétel Hőtágulás

Feladat:

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

Szükséges eszközök:

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

A kísérlet leírása:

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



Javaslat a kísérlet értelmezésére:

- Magyarázza meg, hogy miért nem fér át a gűrűn melegítés után a golyó!
- Értelmezze a gűrű hőtágulását!
- Magyarázza meg a hűtés során bekövetkező jelenségeket!

8. Halmazállapot-változások

Feladat:

Tanulmányozza szilárd, illetve folyékony halmazállapotú anyag gáz halmazállapotúvá történő átalakulását!

Szükséges eszközök, anyagok:

Borszeszgő; kémcső; kémcsőfogó csipesz;
vizes papír zsebkendő; könnyen szublimáló
kristályos anyag (jód); tű nélküli orvosi
műanyag fecskendő; meleg víz.

A kísérlet leírása:

- a) Szórjon kevés jódkristályt a kémcső aljára, a kémcső felső végét pedig dugaszolja el lazán a hideg, vizes papír zsebkendővel! A kémcsövet fogja át a kémcsőcsipesszel, és ferdén tartva melegítse óvatosan az alját a borszeszlángban! Figyelje meg a kémcsőben zajló folyamatot! Külön figyelje meg a jódkristályok környezetét és a kémcsövet lezáró vizes papír zsebkendő környezetét is!
- b) A műanyag orvosi fecskendőbe szívjon kb. negyed-ötöd részig meleg vizet, majd a fecskendő csőrét fölfelé tartva a víz feletti levegőt a dugattyúval óvatosan nyomja ki! Ujjával légmentesen fogja be a fecskendő csőrének nyílását! Húzza hirtelen mozdulattal kifelé a dugattyút! Figyelje meg, hogy mi történik ekkor a fecskendőben lévő vízzel! Mit tapasztal?

Javaslat a kísérlet értelmezésére:

- a) Magyarázza meg a mért hőmérsékleteket!
- b) Hogyan változik a nyomás a fecskendő belsejében, ha hirtelen kihúzzuk a dugattyút!
- c) Értelmezze a víz viselkedését!



9. tétel Gázok állapotváltozásai, a hőtan I. főtétele

Feladat:

A Cartesius bűvárba tanulmányozza a gáz térfogata és nyomása közti összefüggést állandó hőmérsékleten!

Szükséges eszközök:

Cartesius bűvár

A kísérlet leírása:

A flakont többször összenyomva figyelje meg a kémcsőben lévő gáz térfogatának a megváltozását

Javaslat a kísérlet értelmezésére:

- a) Hogyan változik a kémcső belsejében a levegő térfogata a palack összenyomásakor illetve elengedésekor?
- b) Miért úszik, lebeg illetve süllyed le a kémcső a palack összenyomásakor? Hol oldják meg hasonló módon a gyakorlatban ezt a jelenséget
- c) Értelmezze a kémcsőben lévő gáz állapotát termodinamikai szempontból!



10. tétel Elektromos mező: 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:

- a) 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?
- b) 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?



Javaslat a kísérlet értelmezésére:

- a) Magyarázza meg, hogy miért távolodnak el egymástól az elektroszkóp lemezei!
- b) Értelmezze a különbséget az elektroszkóp lemezeinek viselkedése között a megdörzsölt rudak eltávolítása után!
- c) Mi történik, ha vezetővel összekötjük a két elektroszkópot?

11. tétel Elektromos kapcsolások

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 műszer, áramerősség-mérő műszer (digitális multiméter).

A kísérlet leírása:

Készítsen kapcsolási rajzot két olyan áramkorról, 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!



Javaslat a kísérlet értelmezésére:

- Soros kapcsolás esetén milyen összefüggést állapíthat meg a mért feszültségek között?
- Párhuzamos kapcsolásnál értelmezze a mért áramerősségekre kapott eredményt!

12. tétel Az időben állandó mágneses mező, alapjelenségek, az áram mágneses hatása

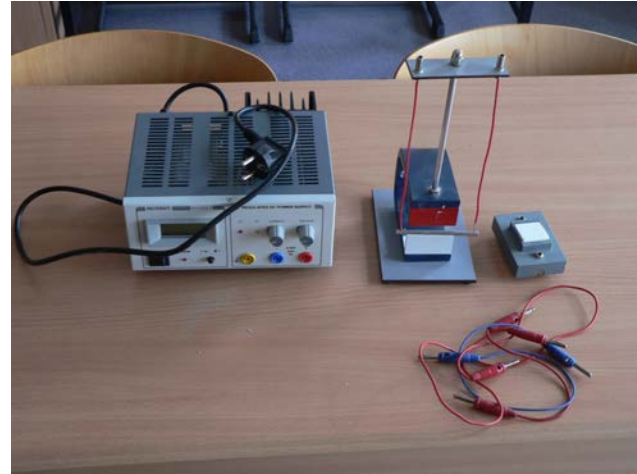
Feladat:

Szükséges eszközök:

Felfüggesztett U alakú vezetőkeret, a hozzá tartozó mágnessel, röpszinórok, kapcsoló, 4,5 voltos telep

A kísérlet leírása:

Az áramforrás pólusainak megfigyelésével kis időre zárja rövidre az áramkört! Figyelje meg a hinta kitérését! Fordítsa meg az áramirányt és ismételje meg a kísérletet!



Javaslat a kísérlet értelmezésére:

- Ismertesse a kísérlet tapasztalatait!
- Vázlaton mutassa be az áram és a mágneses mező egymáshoz viszonyított irányát, valamint a hinta kitérésének az irányát! Ismertesse, mitől és hogyan függ a létrejövő erő nagysága és iránya!
- Mi történne, ha áramjárta vezető helyett töltések mozognának a mágneses mezőben? Mondjon két példát az elektromágnes alkalmazására!

13. tétel Az időben változó mágneses mező, mozgási 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 áramerősség-mérőhöz! 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 tekercsekkel is!

Röviden foglalja össze tapasztalatait!



Javaslat a kísérlet értelmezésére:

- Értelmezze az áramerősség-mérő műszer kitérését!
- Hogyan befolyásolja mozgatás sebessége a kialakult áram nagyságát?
- Értelmezze a tekercsek menetszámának szerepét a kialakult feszültség (áram) szempontjából!

14. tétel A fényhullámok visszaverődése új közeg határán. Tükrök képalkotása

Feladat:

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

Szükséges eszközök:

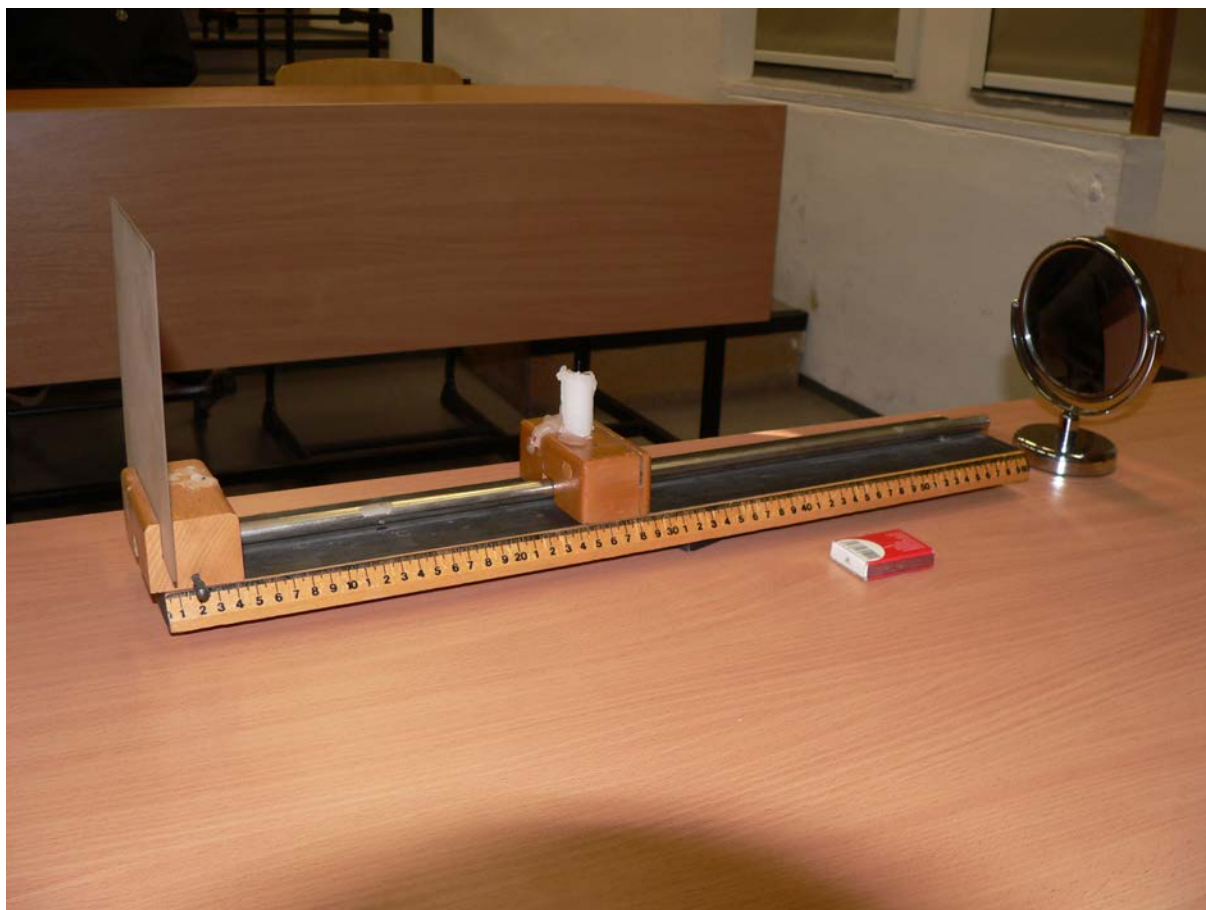
Homorú tükör; gyertya; gyufa; ernyő; centiméterszalag.

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!



Javaslat a kísérlet értelmezésére:

- Milyen képet kapunk a felfogó ernyőn?
- A mért adatokból határozza meg a tükör fókusztávolságát!
- Értelmezze az egyenesállású kép keletkezését!

15. tétel A fényhullámok törése új közeg határán. Lencsék képalkotása

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 papírneve, 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.



Javaslat a kísérlet értelmezésére:

- Milyen képet állít elő a lencse a felfogó ernyőn?
- A mért adatok segítségével határozza meg a lencse fókusz távolságát!
- Számolja ki a lencse dioptriáját!

16. tétel Az atommodellek

Feladat:

A kiadott anyagokat lángba tartva figyelje meg és értelmezze a létrejövő jelenséget!

Szükséges eszközök:

PB kemping gázpalack (vagy vezetékes gáz); gázégő; gyufa; különböző fémek (pl. Na, Ca) sói; égetőkanál vagy égetődrót.

A kísérlet leírása:

A gázégőt óvatosan gyújtsa meg! A kiadott anyagokat az égetőkanál vagy égetődrót segítségével tartsa a gázlángba, és tartsa ott, amíg a minta fényes izzásba nem jön (kb. 1000-1400°C hőmérsékleten)! Mi történik a lánggal? Végezze el a kísérletet az összes előkészített anyaggal! Megfigyeléseit jegyezze le!



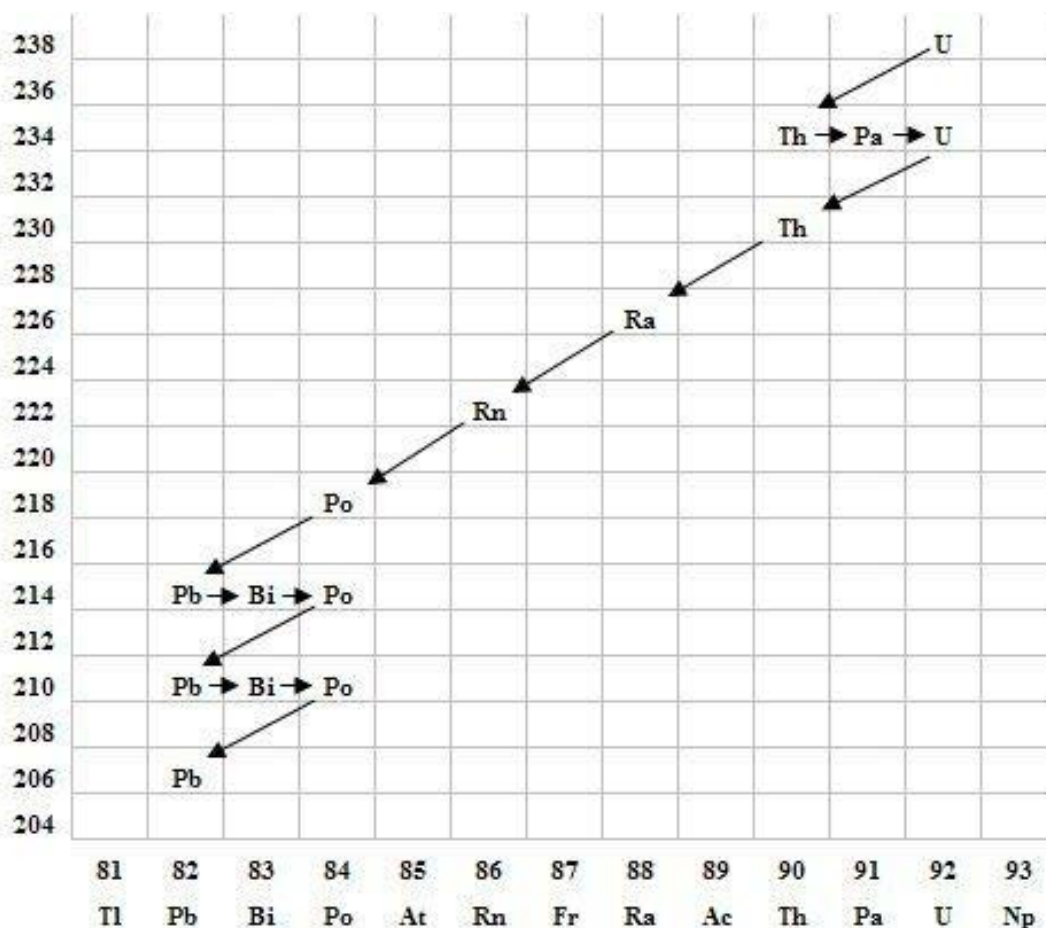
Javaslat a kísérlet értelmezésére:

- Értelmezze a gázláng színének változását!
- Magyarázza meg a jelenségeket a Bohr atommodell segítségével!

17. tétel Az atommag összetétele, természetes radioaktivitás

Feladat:

Elemezze és értelmezze a mellékelt ábrán feltüntetett bomlási sort!



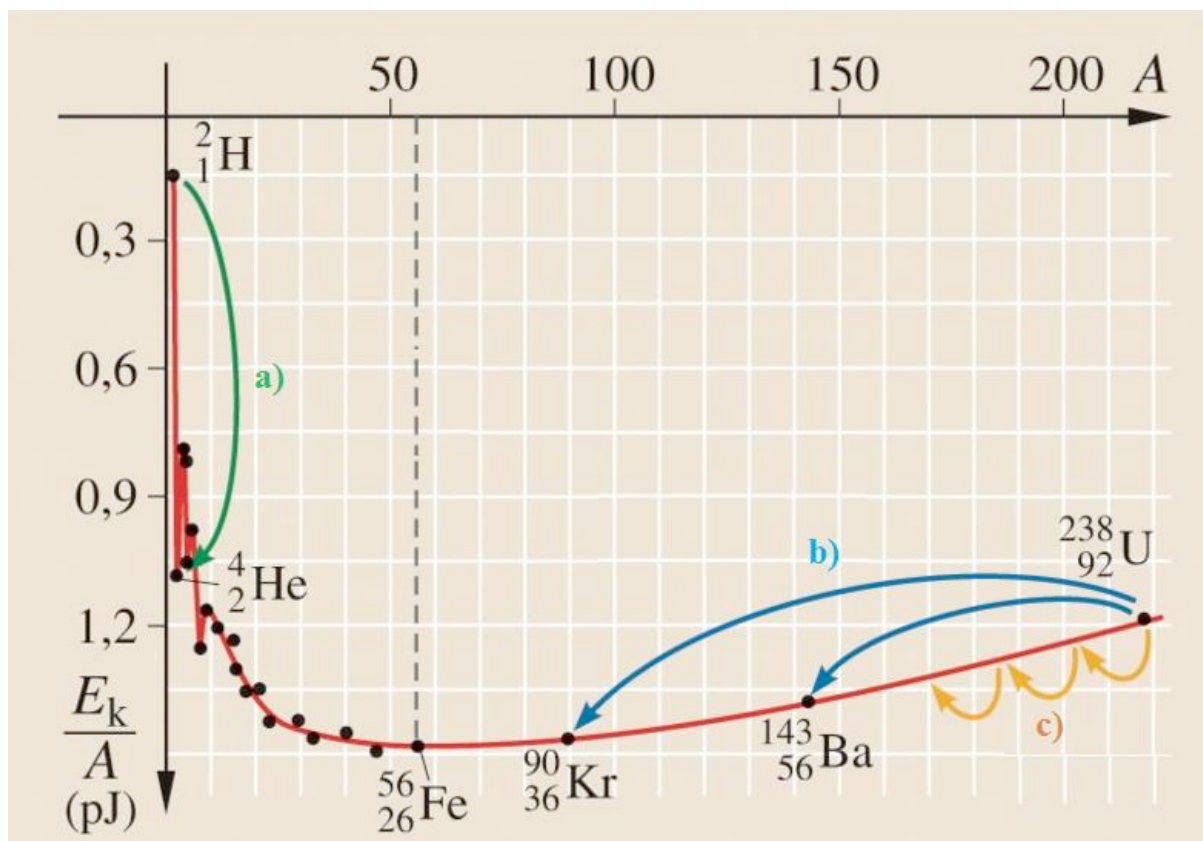
Javaslat az ábra elemzéséhez:

- 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?

18. tétel Atommaghasadás, láncreakció

Feladat:

Az alábbi grafikon segítségével elemezze, hogyan változik az atommagokban lévő nukleonok kötési energiája az atommag tömegszámának változásával! Értelmezze ennek hatását a lehetséges magátalakulásokra! Nevezze meg az a), b) és c) jelű nyilak által mutatott magátalakulásokat, valamint előfordulásukat a természetben és a technika világában!



Javaslat az ábra elemzéséhez:

- Hogyan változik az egy nukleonra jutó kötési energia a tömegszám növekedésével?
- Hol találhatóak a grafikonon a legstabilabb atommagok?
- Hol találhatóak a grafikonon azon atommagok, amelyekből energia szabadul fel a magátalakulások során?
- Milyen magátalakulásnak felelnek meg az a), b), illetve c) jelű nyilakkal jelzett folyamatok?

19. tétel A gravitációs mező jellemzése

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!



Javaslat a kísérlet értelmezésére:

- A lengésidő segítségével határozza meg a helyi gravitációs gyorsulás értékét!
- Hogyan befolyásolja az inga lengésidejét a fonal hossza?

20. tétel Csillagászat

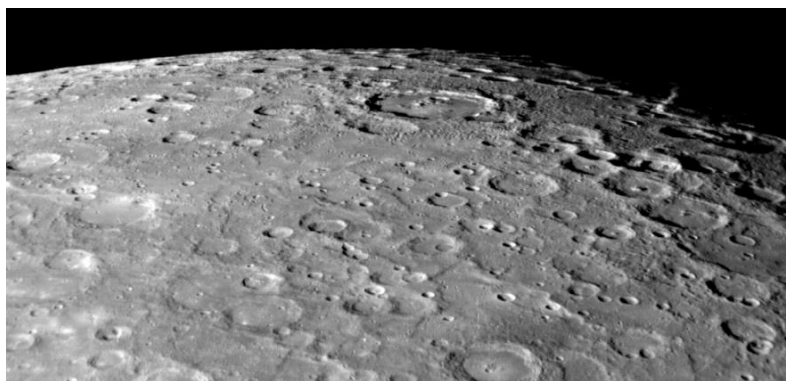
Feladat:

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

Javaslat az ábra elemzéséhez:

- 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!