

## 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.  $20^\circ$ -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  $45^\circ$ -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!



#### Elméleti feladatok

(Az A) és B) kérdések közül csak egyet kell választani!)

- A.) Egyenes vonalú egyenletes mozgás
- B.) Newton törvények

## 2. tétel

### Pontszerű és merev test egyensúlya, egyszerű gépek

#### Feladat:

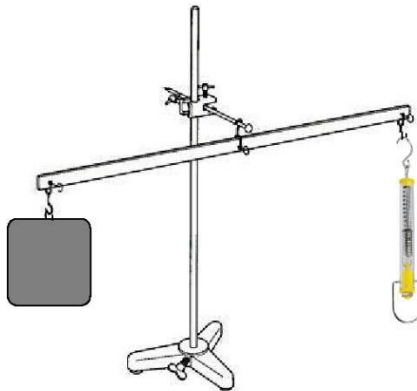
Erőmérővel kiegyensúlyozott karos mérleg segítségével tanulmányozza a merev testre ható forgatónyomatékokat és az egyszerű emelők működési elvét!

#### 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!



#### Elméleti feladatok

(Az A) és B) kérdések közül csak egyet kell választani!)

- A.) Pontszerű és merev test egyensúly
- B.) Testre ható erők, súly, súlytalanság

### 3. 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!



##### Elméleti feladatok

(Az A) és B) kérdések közül csak egyet kell választani!)

- A.) Egyenletes körmozgás
- B.) Harmonikus rezgőmozgás

## 4. tétel

### A testek tehetetlenségének vizsgálata

#### Feladat:

Helyezzen a nyitott üveg szájára kártyalapot (névjegyet, keménypapírt), és a lapra egy pénzméretű érmét! 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 pénzérmé.

#### A kísérlet leírása:

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



#### Elméleti feladatok

(Az A) és B) kérdések közül csak egyet kell választani!)

- A.) Newton törvények
- B.) Lendület, lendületváltozás, lendületmegmaradás

## 5. tétel

### Egyszerű gépek – teheremelés csigákkal

#### Feladat:

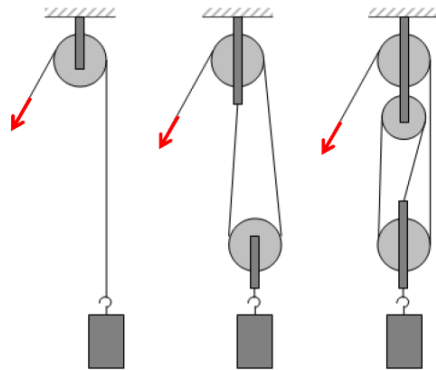
Állítson össze álló- és mozgócsigákból teheremelésre alkalmas rendszert az ábrának megfelelően!  
Rugós erőmérő segítségével állapítsa meg, hogy mekkora erőre van szükség az ismert tömegű test felemeléséhez a három esetben! Értelmezze a kapott eredményeket!

#### Szükséges eszközök:

Álló- és mozgócsigák; rugós erőmérő; ismert tömegű akasztható súly. A mérés más elrendezésben is megvalósítható, de tartalmazzon álló- és mozgócsigát is!

#### A kísérlet leírása:

Állítsa össze az elrendezést, és mérje meg a teher megtartásához szükséges erőket! Vesse össze mérési eredményeit a teher súlyával! Vázolja az egyes csigaelrendezéseket, és rajzolja be az erőket!



#### Elméleti feladatok

(Az A) és B) kérdések közül csak egyet kell választani!)

- A.) Pontszerű és merev test egyensúlya
- B.) Munka és energia

## 6. tétel

### Arkhimédész törvényének igazolása arkhimédészi hengerpárral

#### Feladat:

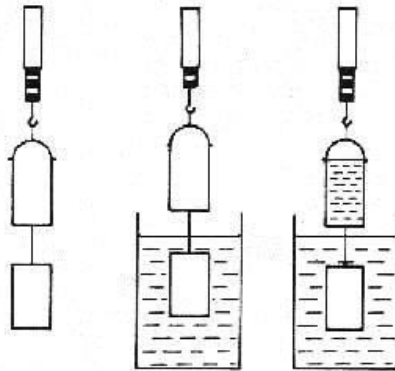
Az arkhimédészi hengerpár segítségével mérje meg a vízbe merülő testre ható felhajtóerő nagyságát

#### 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!



#### Elméleti feladatok

(Az A) és B) kérdések közül csak egyet kell választani!)

- A.) Hidrosztatika törvényei
- B.) Gázok állapotváltozása

## 7. tétel

### Szilárd anyagok, folyadékok és gázok hőtágulásának bemutatása

#### Feladat:

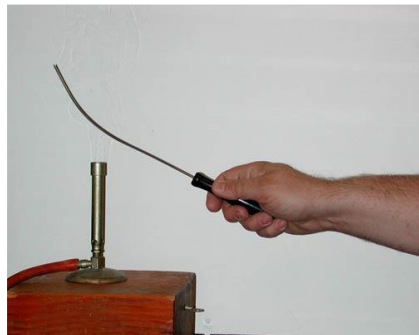
Vizsgálja meg különböző halmazállapotú anyagok hőtágulását!

#### Szükséges eszközök:

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

#### A kísérlet leírása:

- Gyújtsa meg a borszeszegőt, és melegítse a bimetal-szalagot a lemez egyik oldalán! Figyelje meg, hogy miként változik a bimetal-szalag alakja a melegítés hatására! Hagyja lehűlni a szalagot! Mi történik az alakjával? Ismétlje meg a kísérletet úgy, hogy a borszeszegővel 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



#### Elméleti feladatok

(Az A) és B) kérdések közül csak egyet kell választani!)

- Hőtágulás
- Halmazállapotváltozások

## 8. tétel

### A Boyle–Mariotte-törvény szemléltetése

#### Feladat:

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

#### Szükséges eszközök:

Boyle-Mariotte készülék

#### A kísérlet leírása:

A dugattyút húzza ki a legutolsó térfogatjelzésig, nyomja erősen befelé a dugattyút anélkül, hogy a lezárt hengerből kiengedné a levegőt! Mit tapasztal? Mekkora térfogatra tudta összepréselni a levegőt?

Mérje meg különböző esetekben a bezárt levegő nyomását és térfogatát. Készítsen grafikont az összetartozó értékekről. Milyen függvénykapcsolatot határoznak meg az összetartozó nyomás és térfogat értékek?



#### Elméleti feladatok

(Az A) és B) kérdések közül csak egyet kell választani!)

- A.) A gáz állapotjelzői
- B.) Állapotegyenlet, gáztörvények



## 9. tétel

### 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?

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 bőrrel (vagy újságpapírral), és érintse hozzá a másik elektroszkóphoz! Mi történik az elektroszkóp



#### Elméleti feladatok

(Az A) és B) kérdések közül csak egyet kell választani!)

- A.) Elektromos állapot
- B.) Többlettöltés vezetőkön

## 10. tétel

### Elektrosztatikus megosztás és árnyékolás

#### Feladat:

Egy iránytűt térítsen ki elektromos tér segítségével! Egy alumínium hegy segítségével igazolja, hogy a jelenségnek nincs köze a mágnességhez! Ezt követően mutassa be, hogy az üveg nem árnyékolja le az elektromos teret, az alumíniumborítás viszont igen!

#### Szükséges eszközök:

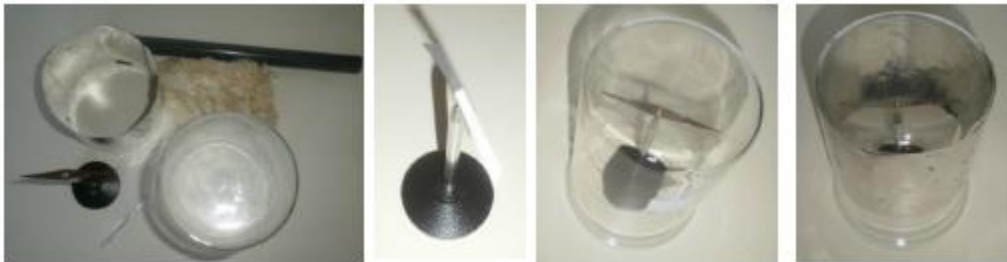
Íránytű állvánnyal; alumínium hegy; az iránytűt kényelmesen befedő főzőpohár; a főzőpohár palástjára éppen ráhúzható alumíniumhenger; plexirúd; posztó vagy szőrme.

#### Megjegyzés:

Az iránytű elforduló acéltűjéhez hasonló, könnyen elforduló, jól formálható alumínium tű készíthető például gyógyszer-tabletták alumínium csomagolóanyagából. A főzőpohárra húzható alumíniumborítást alufóliából készíthetjük.

#### A kísérlet leírása:

Dörzsölje meg a plexirudat, és mutassa meg, hogy a keletkező elektromos tér kitéríti az iránytűt! Az acélhegyet a saját készítésű alumínium hegyre cserélve igazolja, hogy a kitérésnek nincs köze a mágnességhez! Az iránytűt a mérőhengerrel lefedve mutassa meg, hogy a henger üvegfa nem árnyékolja le az elektromos teret! A mérőhengerre ráhúzva az alumínium palástot igazolja, hogy az alumíniumborítás leárnyékolja az elektromos teret!



#### Elméleti feladatok

(Az A) és B) kérdések közül csak egyet kell választani!)

- A.) Két ponttöltés elektrosztatikus kölcsönhatása, sztatikus elektromos tér jellemzése
- B.) Vezetők sztatikus elektromos térben

## 11. tétel

### Citromelem készítése

#### Feladat:

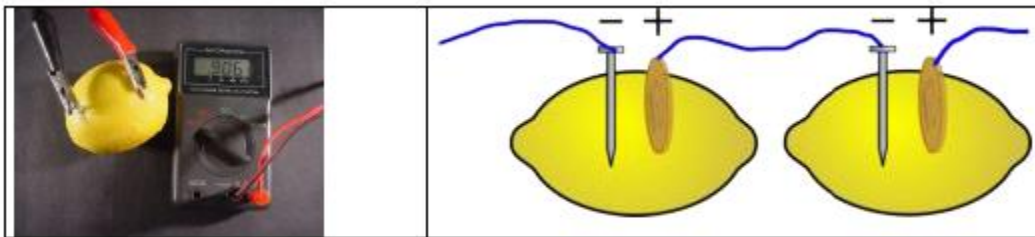
Készítsen galvánelemet citrom, acélszög és rézdarab segítségével! Vizsgálja az elem működésének jellemzőit soros kapcsolás esetén, illetve fogyasztóra kapcsolva! Mérje meg az elem feszültségét és az áram erősségét az áramkörben!

#### Szükséges eszközök:

Acél-vagy vasszög; rézpenz vagy rézdarab; krokodilcsipesz; drótok; érzékeny multiméter; két citrom. A vasat alumínium, a rezet nikkellal is helyettesítheti.

#### A kísérlet leírása:

Az ábrának megfelelően készítse el a citromelemet! Mérje meg a kapott feszültséget egy, illetve két sorba kapcsolt elem esetében! Mérje meg a mérőműszereken keresztül folyó áram erősségét! Működtessen a teleppel valamilyen elektromos eszközt, pl. LED-izzót!



#### Elméleti feladatok

(Az A) és B) kérdések közül csak egyet kell választani!)

- A.) Galvánelemek
- B.) Fogyasztók kapcsolás

## 12. tétel

### Rézcsőbe ejtett neodímium mágnes mozgásának vizsgálata

#### Feladat:

Két egymásba illeszkedő, egyforma hosszú rézcső áll a rendelkezésére. Vizsgálja meg a csőbe ejtett neodímium mágnes mozgását! Mérje meg a csőben az esés idejét úgy, hogy először a kisebb keresztmetszetű csőben ejti a mágnes, majd a nagyobb keresztmetszetű csőben, végül úgy, hogy a két csövet egymásba tolja, és a duplafalú csőben méri az esés idejét!

#### Szükséges eszközök:

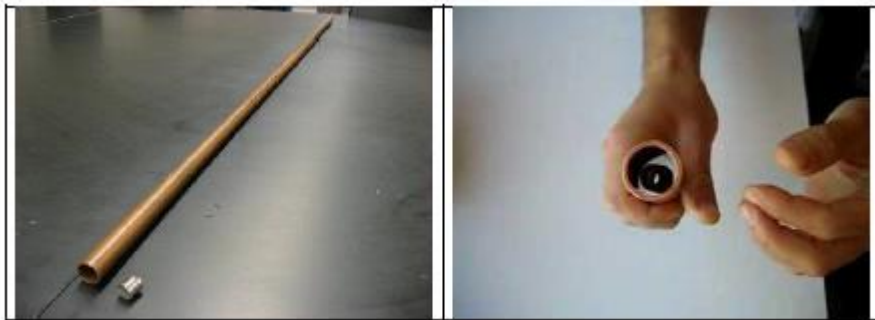
Két, legalább 30 cm hosszú, szorosan egymásba tolható, egyforma hosszú rézcső, melyekbe a mágnes kényelmesen befér, és elakadás nélkül tud bennük mozogni (a kisebb átmérőjű cső keresztmetszete ne legyen sokkal nagyobb a mágnes esés irányú keresztmetszeténél!); neodímium mágnes; stopperóra, centiméterszalag; puha szivacs vagy párna, amire a mágnes rápottyan.

#### A kísérlet leírása:

Vizsgálja meg, hogy a rézcső fala nem vonzza a mágneset! Ejtse bele a mágneset a rézcsőbe, figyelje meg a mozgását!

Mérje meg a csövek hosszát! Indítsa el a stopperórát, fogja függőlegesen a kisebb keresztmetszetű csövet, és amikor az időmérés 30 másodpercnél tart, ejtse bele a csőbe a mágneset! A csövet állandó magasságban tartva állítsa meg a stopperórát akkor, amikor a mágnes kiért a cső alján! (Vigyázzon, hogy a törékeny mágnes ne sérüljön meg!) Állapítsa meg a mágnes esésének idejét, majd jegyezze föl a mért adatokat!

Ismételje meg a mérést a nagyobb keresztmetszetű csővel is, majd úgy, hogy a két csövet egymásba tolja!



#### Elméleti feladatok

(Az A) és B) kérdések közül csak egyet kell választani!)

- A.) Mozgási indukció
- B.) Az áram mágneses hatása

## 13. tétel

### A homorú tükör 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!



#### Elméleti feladatok

(Az A) és B) kérdések közül csak egyet kell választani!)

- A.) Geometriai optika: tükrök
- B.) Geometriai optika: lencsék

## 14. tétel

### A polarizáció jelenségének 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 másiknál 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!



#### Elméleti feladatok

(Az A) és B) kérdések közül csak egyet kell választani!)

- A.) A fény, mint elektromágneses hullám
- B.) Geometriai optika: tükrök

## 15. tétel

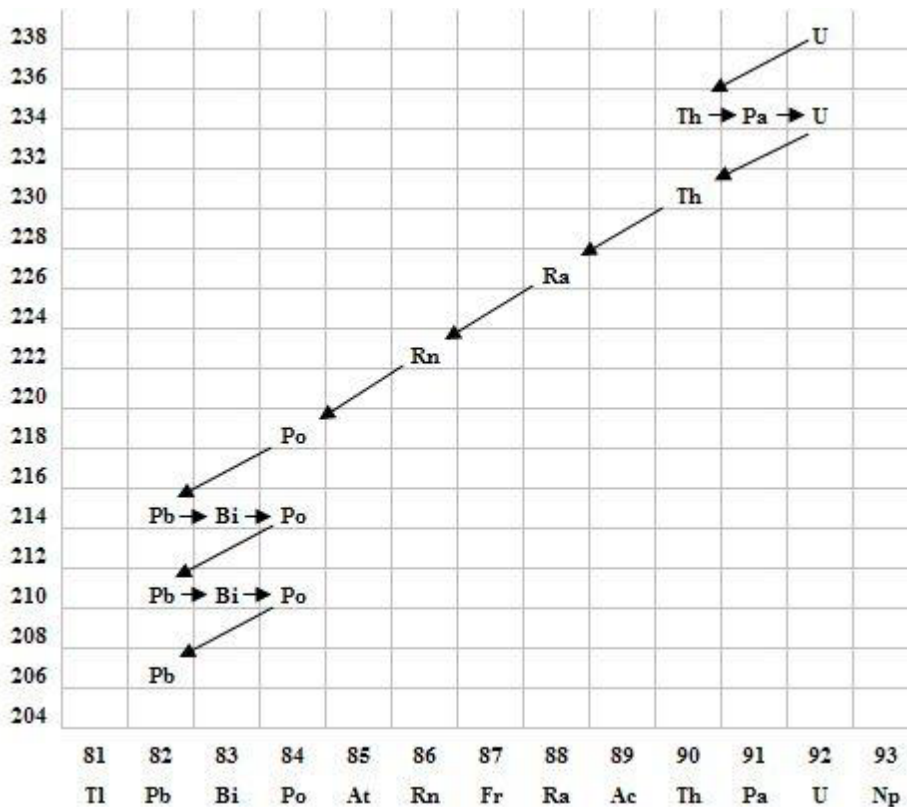
### Az atommag összetétele, radioaktivitás

#### 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?



#### Elméleti feladatok

(Az A) és B) kérdések közül csak egyet kell választani!)

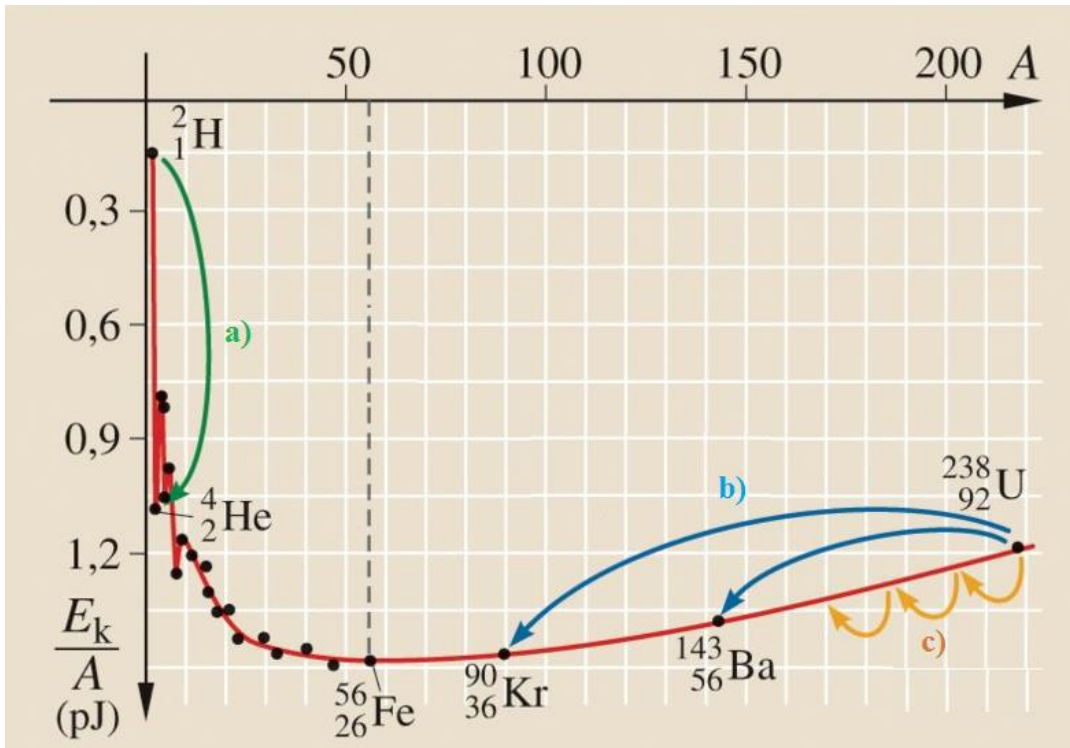
- A.) Radioaktivitás
- B.) Radioaktív bomlás

## 16. tétel

### Az atommag stabilitása – egy nukleonra jutó kötési energia

#### 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!



#### Elméleti feladatok

(Az A) és B) kérdések közül csak egyet kell választani!)

- A.) Radioaktív bomlás
- B.) Nukleáris kölcsönhatás



## 17. tétel

### 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 ismétlje 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!



#### Elméleti feladatok

(Az A) és B) kérdések közül csak egyet kell választani!)

- A.) Periodikus mozgások - ingamozgás
- B.) Newton általános tömegvonzási törvénye

## 18. tétel

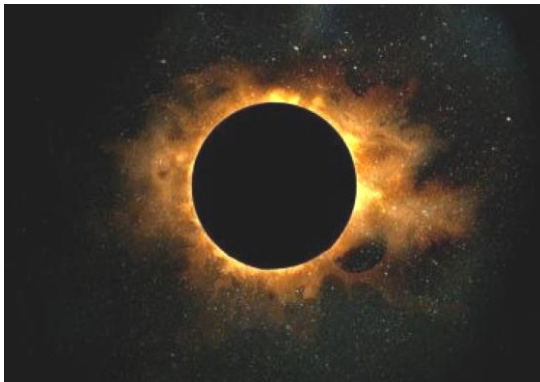
### A Nap

#### Feladat:

Milyen folyamat képezi a Nap energiatermelésének alapját? Milyen jellegű sugárzásokat bocsát ki a Nap?

Indokolja röviden, hogy a magfúzió miért könnyű atommagok esetében, a maghasadás pedig miért nehéz atommagok esetében jöhet létre?

Milyen jelenség látható a képen? Készítsen vázlatos rajzot, amelyen szemlélteti létrejöttét



#### Elméleti feladatok

(Az A) és B) kérdések közül csak egyet kell választani!)

A.) Nukleáris kölcsönhatás

B.) Sorolja fel a Naprendszer, illetve az űr kutatásának három-négy módszerét és ismertesse, hogy mire alkalmasak?

## 19. tétel

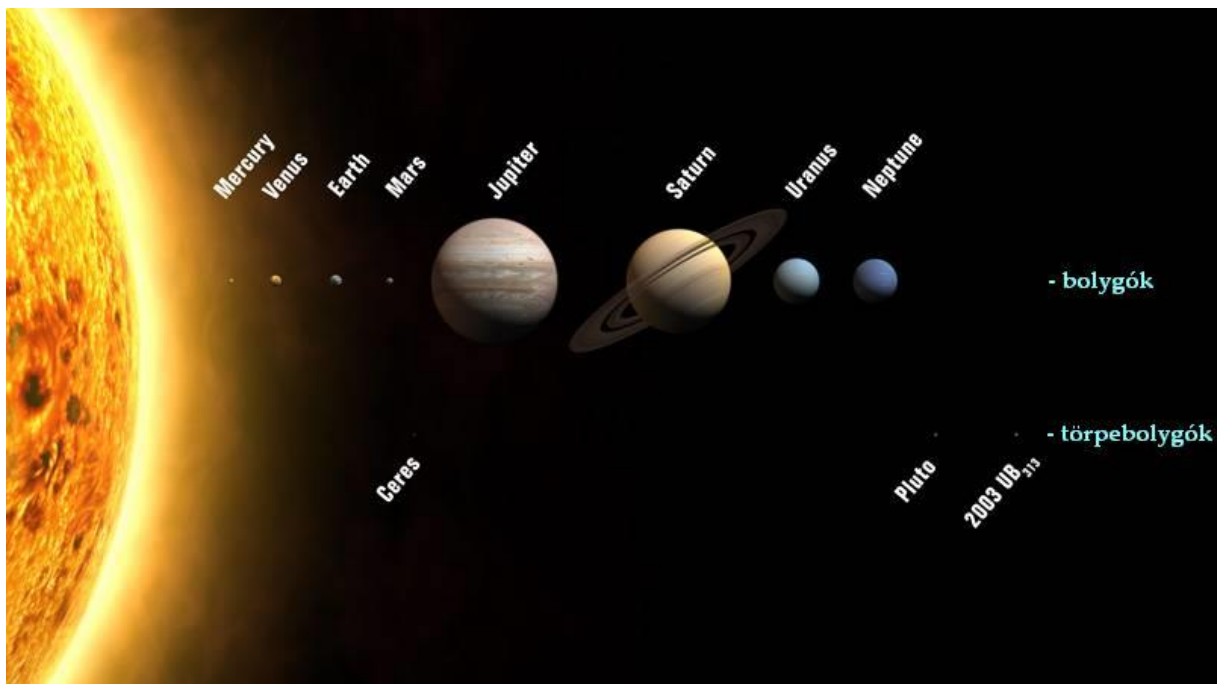
### Csillagászat

#### Feladat:

Milyen bolygókat ismerünk a naprendszerben? Miben különböznek ezek egymástól?  
Ismertesse Kopernikusz, Galilei és Kepler munkásságát!  
Ismertesse a mozgásukat leíró törvényeket!

Ismertesse a következő objektumokat: csillag, üstökös, bolygó, Naprendszer, galaxis, hold! A Tejútrendszer melyik csoportba tartozik?

Ismertesse a Világegyetem keletkezésének legfontosabb állomásait!



## 20. tétel

### Az atomreaktor

#### Feladat:

Ismertesse röviden a nukleáris kölcsönhatás és a maghasadás fogalmát.  
Hogyan jöhet létre láncreakció?

Az alábbi vázlatos rajz alapján ismertesse, melyek egy atomerőmű főbb részei, és melyiknek mi a szerepe? Térjen ki arra is, hogyan történik a reaktorban a láncreakció szabályozása!

Indokolja az atomerőművek legalább egy előnyét, illetve hátrányát a hagyományos (pl. széntüzelésű) erőművel szemben!

Adjon meg két példát a radioaktivitás emberi szervezetre gyakorolt hatására, gyógyászati alkalmazására!

Nevezzen meg egy tudóst, akinek munkássága a jelenségkörrel kapcsolatos!

