



**Mórícz Zsigmond Református Kollégium,  
Gimnázium, Szakgimnázium és Általános Iskola**

✉ 5310 Kisújszállás, Széchenyi u. 4. Pf.: 159  
☎ 59/520-648 ☎ 59/520-571 OM-azonosító: 201704  
[www.mzs.sulinet.hu](http://www.mzs.sulinet.hu) [moricz@mzs.sulinet.hu](mailto:moricz@mzs.sulinet.hu)



**Fizika középszintű érettségi szóbeli tételeihez szükséges eszközök jegyzéke, illetve az ezekkel kapcsolatos kísérletek leírása**

**Mechanika: (30%), azaz 6 db tétel**

**1. tétel: Newton törvényei:**

**A kísérlethez szükséges eszközök:** Két egyforma, könnyen mozgó iskolai kiskocsi rugós ütközőkkel; különböző, a kocsikra rögzíthető nehezékek; sima felületű asztal vagy sín.

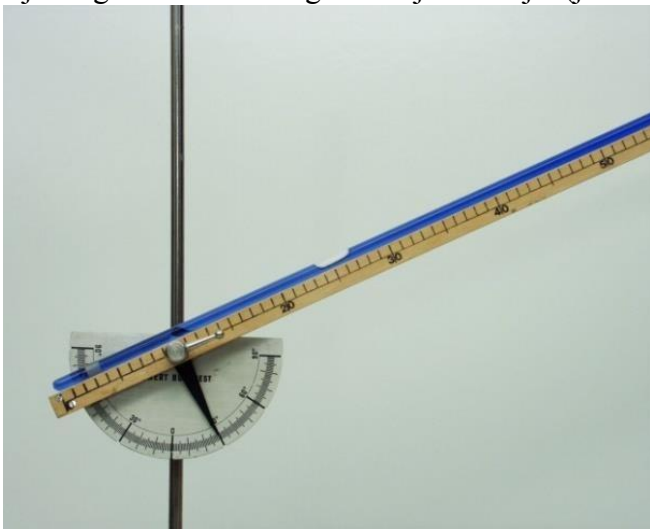
**A kísérlet leírása:** A kocsikat helyezze sima felületű vízszintes asztalra, illetve sínre úgy, hogy a rugós ütközők egymás felé nézzenek! A két kocsira rögzítsen egyforma tömegű nehezékeket, és az egyik kocsit meglökve ütköztesse azt a másik, kezdetben álló kocsival! Figyelje meg, hogy a kocsik hogyan 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 kocsit 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!



## 2. tétel: Az egyenes vonalú mozgások:

**A kísérlethez szükséges eszközök:** Mikola-cső; dönthető állvány; befogó; stopperóra; mérőszalag.

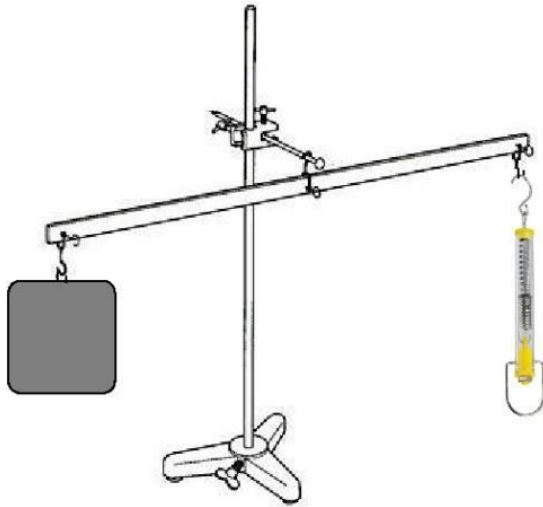
**A kísérlet leírása:** Rögzítse a Mikola-csövet a befogó segítségével az állványhoz, és állítsa pl.  $20^\circ$ -os dőlésszögre! Figyelje meg a buborék mozgását, amint az a csőben mozog! A stopperóra és a mérőszalag segítségével mérje meg, hogy mekkora utat tesz meg a buborék egy előre meghatározott 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! Milyen mozgást végez minden esetben a buborék? Adja meg a buborék mozgásának jellemzőjét (jellemzőit)!



### 3. tétel: Pontszerű és merev test egyensúlya, egyszerű gépek:

A kísérlethez 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 harmad akkora 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!



#### 4. tétel: Periodikus mozgások:

**A kísérlethez szükséges eszközök:** Bunsen-állványra rögzített rugó; legalább öt, ismert tömegű súly vagy súlysorozat; stopperóra; milliméterpapír.

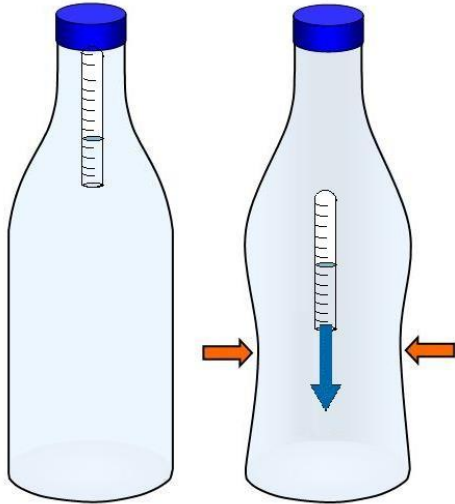
**A kísérlet leírása:** Rögzítse az egyik súlyt az állványról lelógó rugóra, majd függőleges irányban kissé kitérítve óvatosan hozza rezgésbe! Ügyeljen arra, hogy a test a mozgás során ne ütközzön az asztalhoz, illetve hogy a rugó ne lazuljon el teljesen! A rezgőmozgást végző test egyik szélső helyzetét 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!



## 5. tétel: Cartesius-búvár:

**A kísérlethez 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!



## 6. tétel: Segner-kerék – a lendületmegmaradás elvének demonstrálása

**A kísérlethez szükséges eszközök:** Fonálon függő műanyag pohár a fénykép alapján beleragasztott hajlítható szívószálakkal; lavór; állvány; víz

**A kísérlet leírása:** Öntsön vizet a műanyag pohárba! A szívószálak végének különböző állásaiban figyelje meg, hogy hogyan viselkedik a berendezés, miközben kifolyik a víz! (Mindkét szívószál merőlegesen kifelé áll; mindkettő az óramutató járásával megegyező irányba hajlik; az egyik az óramutató járásával megegyezően, a másik ellentétesen.)



## **Hőtan: (15%), azaz 3 db tétel**

### **7. tétel: A hőtágulás bemutatása – golyó és lyuk hőtágulásai**

**A kísérlethez szükséges eszközök:** 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!



## 8. tétel: A Boyle–Mariotte-törvény szemléltetése

**A kísérlethez szükséges eszközök:** Tú 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 csőrében kiengedné a levegőt! Mit tapasztal? Mekkora térfogatúra tudta összepréselni a levegőt?

A dugattyún a nyomást fenntartva hirtelen engedje el a fecskendő csőrért! Halk hangot hallhat a fecskendőből. Mi lehet a hanghatás oka?

Húzza ki ismét a dugattyút a felső állásba, fogja be ismét a fecskendő csőrért és nyomja be erősen a dugattyút! A fecskendő csőrért továbbra is befogva engedje el a dugattyút! Mi történik?

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





## 9. tétel: Halmazállapot-változások

**A kísérlethez szükséges eszközök:** Borszeszégő; kémcső; kémcsőfogó csipesz; vizes papírzsebkendő; könnyen szublimáló kristályos anyag (jód); tú 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 papírzsebkendővel! 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 papírzsebkendő 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 eközben a fecskendőben lévő vízzel! Mit tapasztal?



## **Elektromágnesség: (20%), azaz 4 db tétel**

### **10. tétel: Testek elektromos állapota**

**A kísérlethez 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 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?



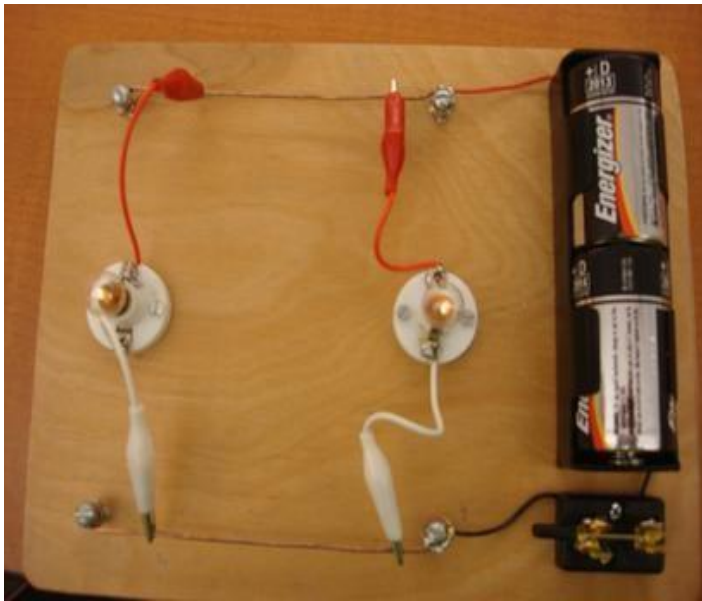
## 11. tétel: Soros és párhuzamos kapcsolás

**A kísérlethez szükséges eszközök:** 4,5V-os zsebtelep (vagy helyettesítő áramforrás); két egyforma zsebizzó foglalatban; kapcsoló; vezetékek; feszültségmérő műszer, áramerősségmérő műszer (digitális multiméter)

### A kísérlet leírása:

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

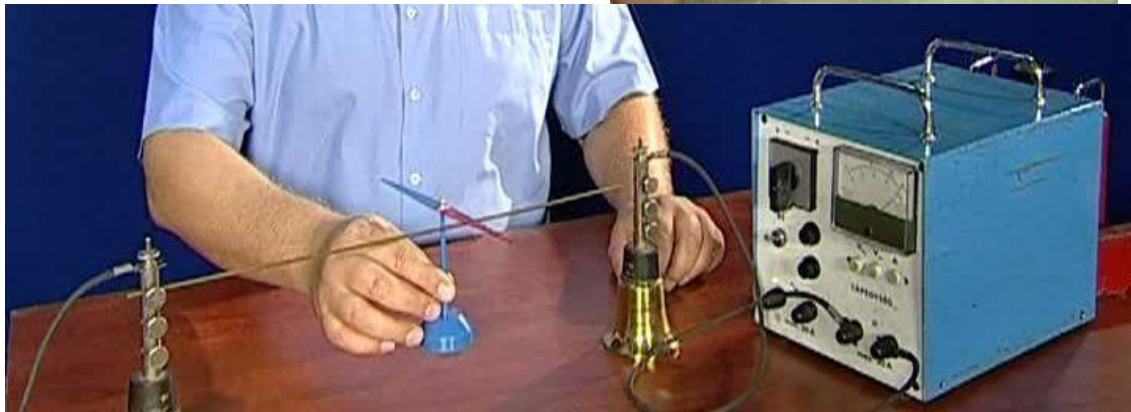
A rendelkezésre álló eszközökkel állítsa össze mindkét áramkört! Mérje meg a fogyasztókra eső feszültségeket és a fogyasztókon átfolyó áram erősségét mindkét kapcsolás esetén! Figyelje meg az izzók fényerejét mindkét esetben!



## 12. tétel: Egyenes vezető mágneses terének vizsgálata

A kísérlethez 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, másodsor kelet-nyugati! Figyelje meg mindkét esetben az iránytű viselkedését! Végezze el a kísérletet fordított áramiránnyal is!



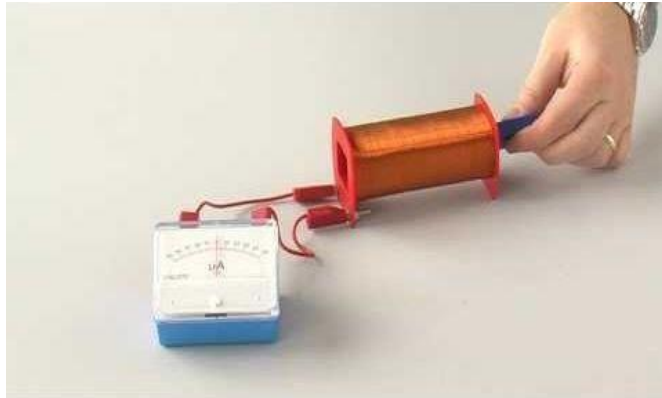
### 13. tétel: Elektromágneses indukció

**A kísérlethez 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! Ismétlje meg a kísérletet fordított polaritású mágnessel is!

Ismétlje meg a kísérletet úgy, hogy gyorsabban (vagy lassabban) mozgatja a mágneset! Ezután fogja össze a két mágneset és a kettőt együtt mozgatva ismétlje meg a kísérleteket! Ismétlje meg a kísérletet kisebb és nagyobb menetszámú tekercsekkel is! Röviden foglalja össze tapasztalatait!

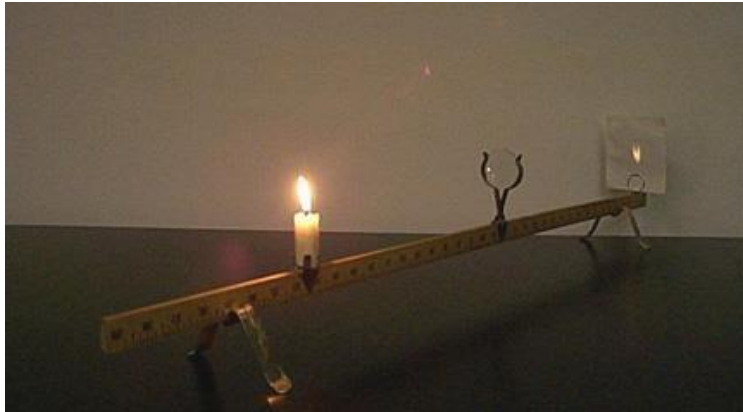


## **Optika: (10%), azaz 2 db tétel**

### **14. tétel: Geometriai fénytan – optikai eszközök**

**A kísérlethez szükséges eszközök:** Ismeretlen fókusz távolságú üveglencse; papíreرنyő; 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 papíreرنyőt, 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 tárgytávolságot, és a leképezési törvény segítségével határozza meg a lencse fókusz távolságát! A mérés eredményét felhasználva határozza meg a kiadott üveglencse dioptria értékét!



## 15. tétel: A homorú tükör képalkotása

**A kísérlethez 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!

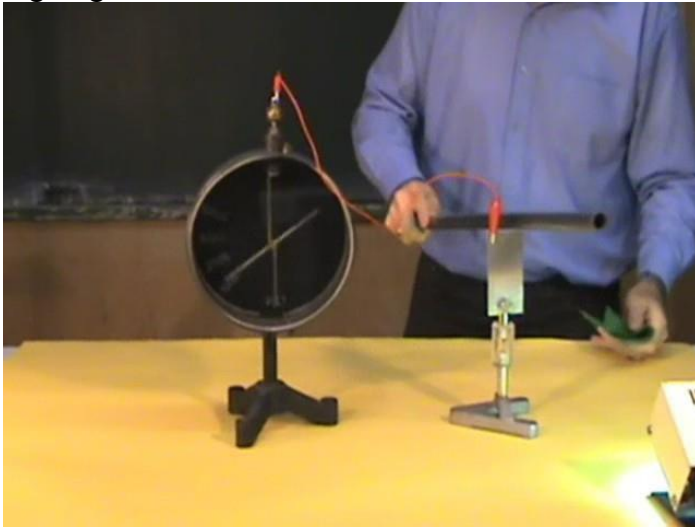


## Atomfizika, magfizika: (15%), azaz 3 db tétel

### **16. tétel: A fényelektromos jelenség**

**A kísérlethez szükséges eszközök:** Elektroszkóp; cinklemez; szigetelő állvány; vezető krokodilcsipesszel; 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 cinklemezt rögzítse szigetelő állványhoz, majd kösse össze az elektroszkóppal! A műanyag rúd segítségével tölts 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 tölts fel!





## 17. tétel: Radioaktív bomlástörvény vizsgálata szimulációval

**A kísérlethez szükséges eszközök:** GeoGebra szimuláció.

(<https://www.geogebra.org/m/Javj2Cra>) Amennyiben a szimulációra nincs mód, előre gyártott adatbázis is használható A kísérlet leírása:

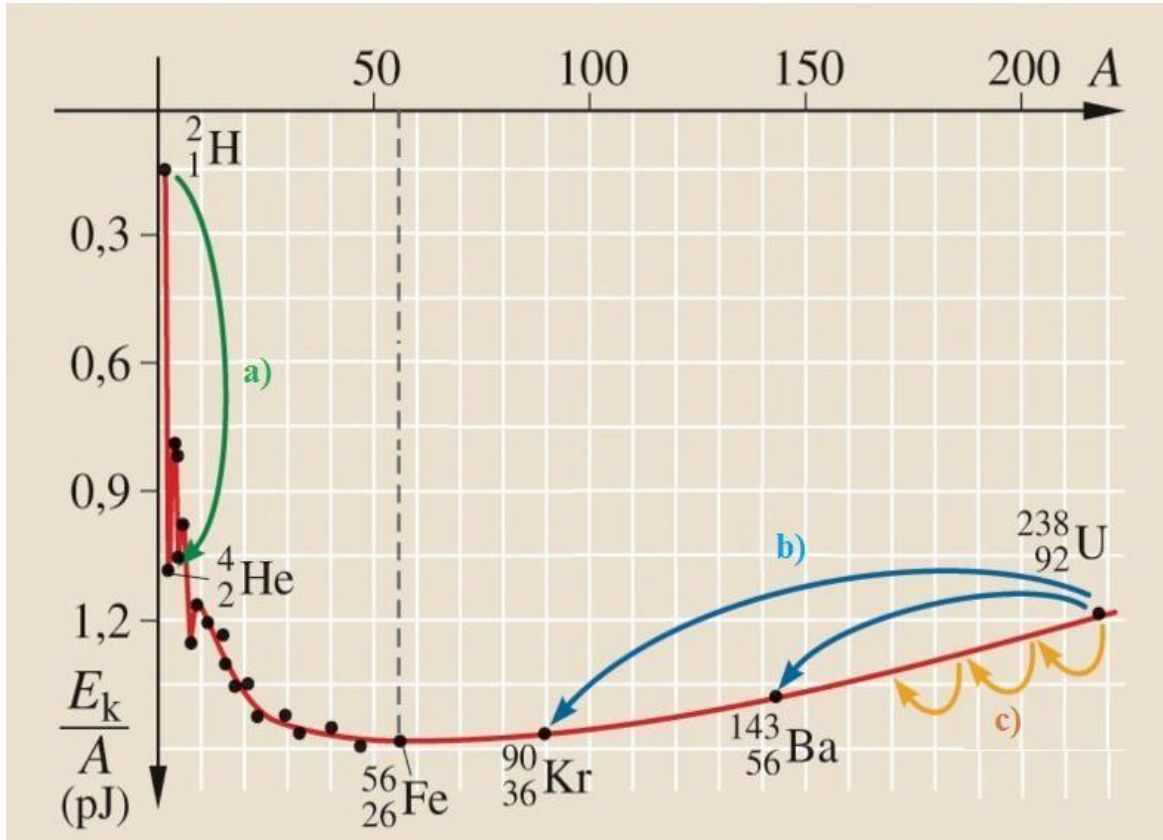
### **A kísérlet leírása:**

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! Ismétlje meg az 5 perces mérésorozatot 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!

## 18. 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!



## **Gravitáció, csillagászat: (10%), azaz 2 db tétel**

### **19. tétel: A gravitációs mező – gravitációs kölcsönhatás**

**A kísérlethez szükséges eszközök:** Fonálinga: legalább 30-40 cm hosszú fonálon kisméretű nehezék; stopperóra; mérőszalag; állvány

**A feladat 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 megváltoztatja – az új hosszal történő mérést is legalább ötször végezze el!



## 20. tétel: Kepler törvényeinek bemutatása bolygópálya-szimulációval

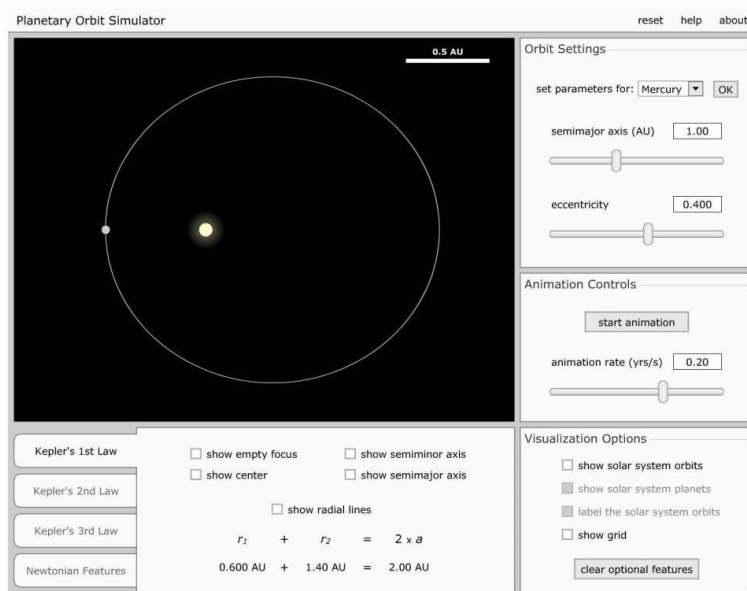
**A kísérlethez szükséges eszközök:** Számítógép; Kepler törvényeit animáló program – <http://astro.u.n.l.edu/~naap/p/os/animation/s/kepler.swf> - (az angol program kezeléséhez magyar nyelvű útmutató).

### A kísérlet leírása:

Elsőként a pályaadatokat megválasztásával mutasson be egy körpályán, egy gyengén elnyúlt ellipszispályán, valamint egy erősen elnyúlt ellipszispályán keringő égitestet! Az animáció segítségével állapítsa meg, hogy a Naprendszer melyik bolygója mozog a legelnyúltabb, és melyik a körpályához leginkább közelítő pályán!

Szemléltesse a területi sebességek állandóságára vonatkozó összefüggést a program segítségével az előző két objektum esetén!

A program segítségével hasonlítsa össze kvalitatív módon a keringési időket és a fél nagytengelyek hosszát azonos vonzócentrum körül keringő objektumok esetében! Mutassa meg a két mennyiség között fennálló összefüggést!



**Készítették:**

**Koncsek Zoltán szaktanár**

**Munkácsy István szaktanár**