

## A középszintű fizika szóbeli érettségi vizsga témakörei és kísérletei, egyszerű mérései

- 1. A haladó mozgások leírása**  
Egyenes vonalú mozgások vizsgálata Mikola cső segítségével – elvégzendő mérés
- 2. Periodikus mozgások**  
Rezgőmozgást végző test periódusidejének vizsgálata – elvégzendő mérés
- 3. Newton törvények, a dinamika alapjai**  
A testek tehetetlenségének vizsgálata – elvégzendő kísérlet
- 4. A pontszerű és merev testek egyensúlya, egyszerű gépek**  
Az egyensúly vizsgálata karos mérleg segítségével – elvégzendő mérés
- 5. Munka, mechanikai energia, teljesítmény**  
A mechanikai energiák egymásba alakulásának vizsgálata – elvégzendő kísérlet
- 6. Folyadékok, gázok egyensúlya, áramlása**  
Arkhimédész törvényének igazolása arkhimédészi hengerpárral – elvégzendő kísérlet
- 7. Szilárd testek és folyadékok hőtágulása**  
A hőtágulás bemutatása – golyó és lyuk hőtágulása – elvégzendő kísérlet
- 8. A gázok állapotváltozásai**  
A Boyle–Mariotte-törvény szemléltetése – elvégzendő kísérlet
- 9. Halmazállapot-változások**  
A halmazállapot-változások tanulmányozása – elvégzendő kísérlet
- 10. Az időben állandó elektromos mező**  
A testek elektromos állapotának tanulmányozása – elvégzendő kísérlet
- 11. Az egyenáramú áramkör**  
Soros és párhuzamos kapcsolás vizsgálata – elvégzendő mérés
- 12. Az időben állandó mágneses mező**  
Egyenes vezető mágneses terének vizsgálata – elvégzendő kísérlet
- 13. Elektromágneses indukció**  
Rézcsőbe ejtett neodímium mágnes mozgásának vizsgálata – elvégzendő kísérlet
- 14. A fény, mint hullám**  
A fény visszaverődésének és törésének vizsgálata – elvégzendő kísérlet
- 15. Geometriai optika**  
Üveglencse fókusz távolságának és dioptriájának mérése – elvégzendő mérés
- 16. Atomfizika**  
Színképek és atomszerkezet – Bohr-modell – sematikus rajz, kísérleti eredmény értelmezése
- 17. Atommagfizika**  
Az atommag stabilitása – egy nukleonra jutó kötési energia – grafikon elemzés
- 18. Radioaktivitás**  
Radioaktív bomlási sor elemzése – grafikon elemzés
- 19. Gravitációs erő, súly és súlytalanság**  
Nehézségi gyorsulás mérése fonálingával – elvégzendő mérés
- 20. A Nap és a bolygók**  
A Merkúr és a Vénusz összehasonlítása – adat elemzés

# Kísérletek, mérések leírása

## 1. 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!



## 2. 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!



### 3. A testek tehetetlenségének vizsgálata

**Feladat:**

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

**A kísérlet leírása:**

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



#### 4. 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!

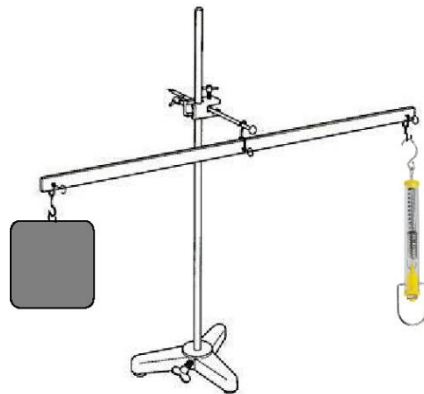
*Szükséges eszközök:*

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 rajtot, amely az elvégzett mérés esetében a mért erőértékek arányait és irányait magyarázza!



## 5. Munka, mechanikai energia

### Feladat:

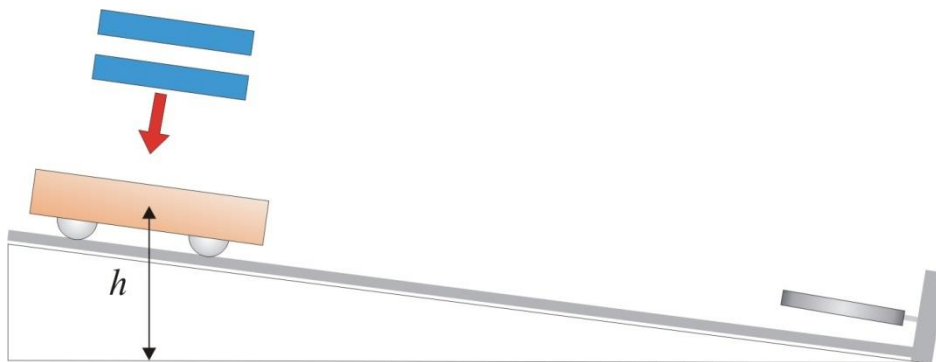
Lejtőn leguruló kiskocsi segítségével tanulmányozza a mechanikai energiák egymásba alakulását!

### Szükséges eszközök:

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

### A kísérlet leírása:

Kis hajlásszögű ( $5^\circ$ – $20^\circ$ ) 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 nehezékek 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!



## 6. Arkhimédész törvényének igazolása arkhimédészi hengerpárral

### Feladat:

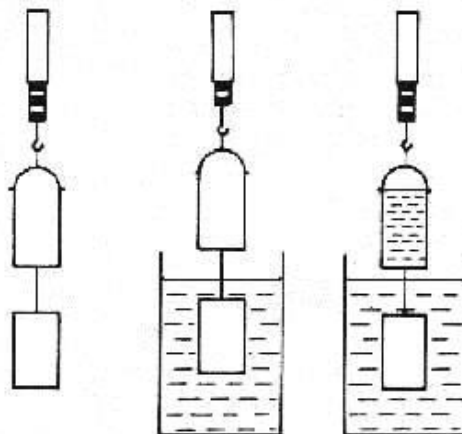
Az arkhimédészi hengerpár segítségével mérje meg a vízbe merülő testre ható felhajtóerő nagyságát!

*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!



## 7. A hőtágulás bemutatása – golyó és lyuk hőtágulása

### Feladat:

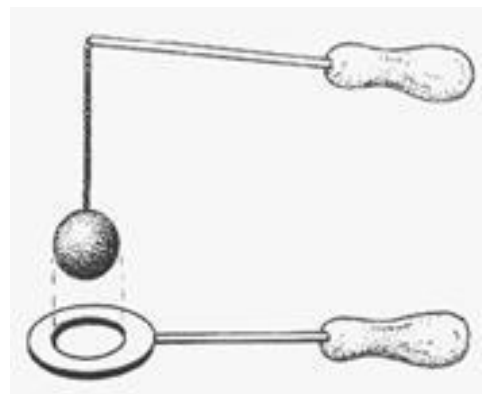
A felfüggesztett fémgolyó éppen átfér a fémgyűrűn (Gravesande-készülék). Melegítse Bunsen-égővel a fémgolyót, vizsgálja meg, hogy ekkor is átfér-e a gyűrűn! Mi történik akkor, ha a gyűrűt is melegíti? Vizsgálja meg a gyűrű és a golyó átmérőjének viszonyát lehűlés közben!

*Szükséges eszközök:*

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. A 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 csőréen kiengedné a levegőt! Mit tapasztal? Mekkora térfogatúra 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?



## 9. Halmazállapot-változások

### Feladat:

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

### Szükséges eszközök, anyagok:

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

### A kísérlet leírása:

- 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!
- 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?



## 10. 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:

- 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?



## 11. Soros és párhuzamos kapcsolás

### Feladat:

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

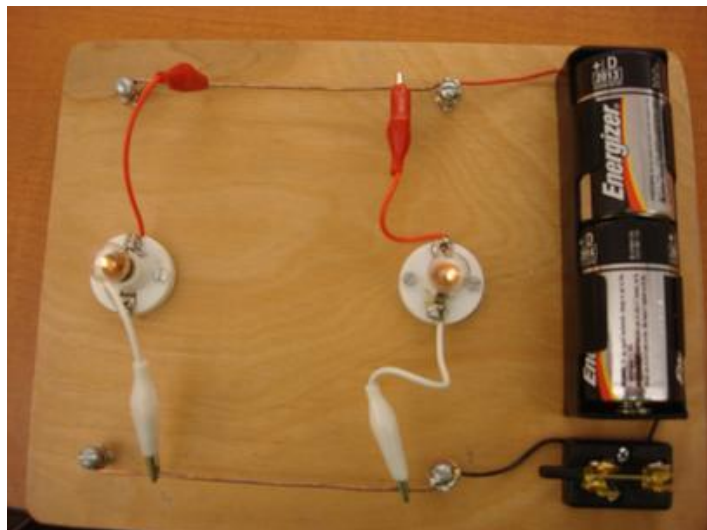
### Szükséges eszközök:

4,5V-os zsebtelep (vagy helyettesítő áramforrás); két egyforma zsebizó foglalatban; kapcsoló; vezetékek; feszültségmérő műszer, 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!



## 12. Egyenes vezető mágneses terének vizsgálata

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



### 13. Rézcsőbe ejtett neodímium mágnes mozgásának vizsgálata

#### Feladat:

Vizsgálja meg a csőbe ejtett neodímium mágnes mozgását! Mérje meg a csőben az esés idejét úgy, hogy először a kisebb keresztmetszetű csőben ejti a mágneset, majd a nagyobb keresztmetszetű csőben, végül úgy, hogy a két csövet egymásba tolja, és a duplafalú csőben méri az esés idejét!

#### Szükséges eszközök:

Hosszú rézcső, melybe a mágnes kényelmesen belefér, és elakadás nélkül tud bennük mozogni ;kicsi nem mágneses tárgy, amelyik a csőben elakadás nélkül tud mozogni, neodímium mágnes; stopperóra, centiméterszalag; puha szivacs vagy párna, amire a mágnes rápottyán.

#### A kísérlet leírása:

Vizsgálja meg, hogy a rézcső fala nem vonzza a mágneset! Ejtse bele a nem mágneses tárgyat a rézcsőbe, figyelje meg az esés idejét! Ejtse bele a mágneset a rézcsőbe, figyelje meg a mozgását!

Mérje meg a cső 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!



## 14.A fény visszaverődésének és törésének vizsgálata

### Feladat:

A kiadott eszközökkel igazolja fényvisszaverődés és a fénytörés törvényét! Határozza meg a teljes visszaverődés határszögét!

*Szükséges eszközök:*

Tükör, félhenger alakú üveg test, szögbeosztást tartalmazó háttér, lézer fényforrás

### A kísérlet leírása:

Helyezze a tükröt megfelelően a szögbeosztást tartalmazó háttérre. Világítson a lézerrel a tükörfelületre úgy, hogy megfigyelhesse a beesési és a visszaverődési szöget!

Ezután helyezze a tükör helyére az üveg testet úgy, hogy a félkör középpontja és az átmérője a megfelelő helyre kerüljön! A lézer fényforrás segítségével mérje meg a beesési és törési szöget! Három mérést végezzen különböző beesési szögekkel! Igazolja Snellius-Descartes törvényt!

Figyelje meg a teljes visszaverődés jelenségét, határozza meg a határszöget!

A tapasztalatait összegezze!

## 15. Geometriai fénytán – optikai eszközök

### Feladat:

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

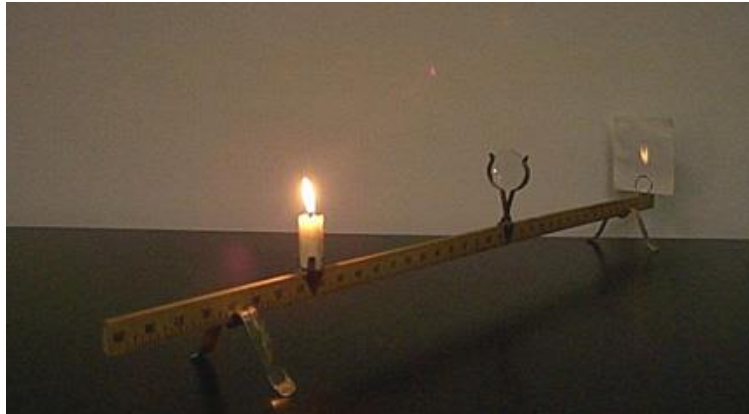
### Szükséges eszközök:

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 papírnagyot, 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 dioptriaértékét!

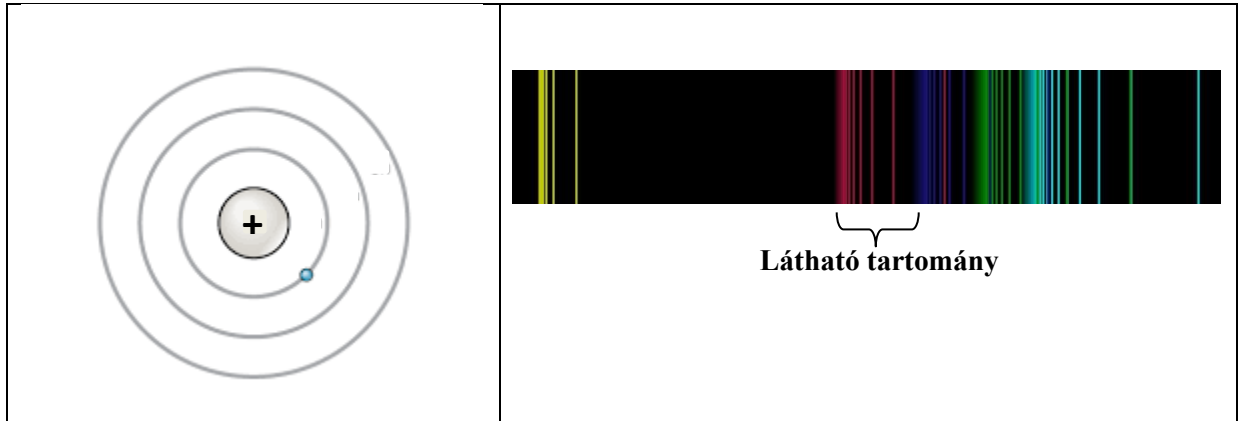




## 16. Színeképek és atomszerkezet – Bohr-modell

### Feladat:

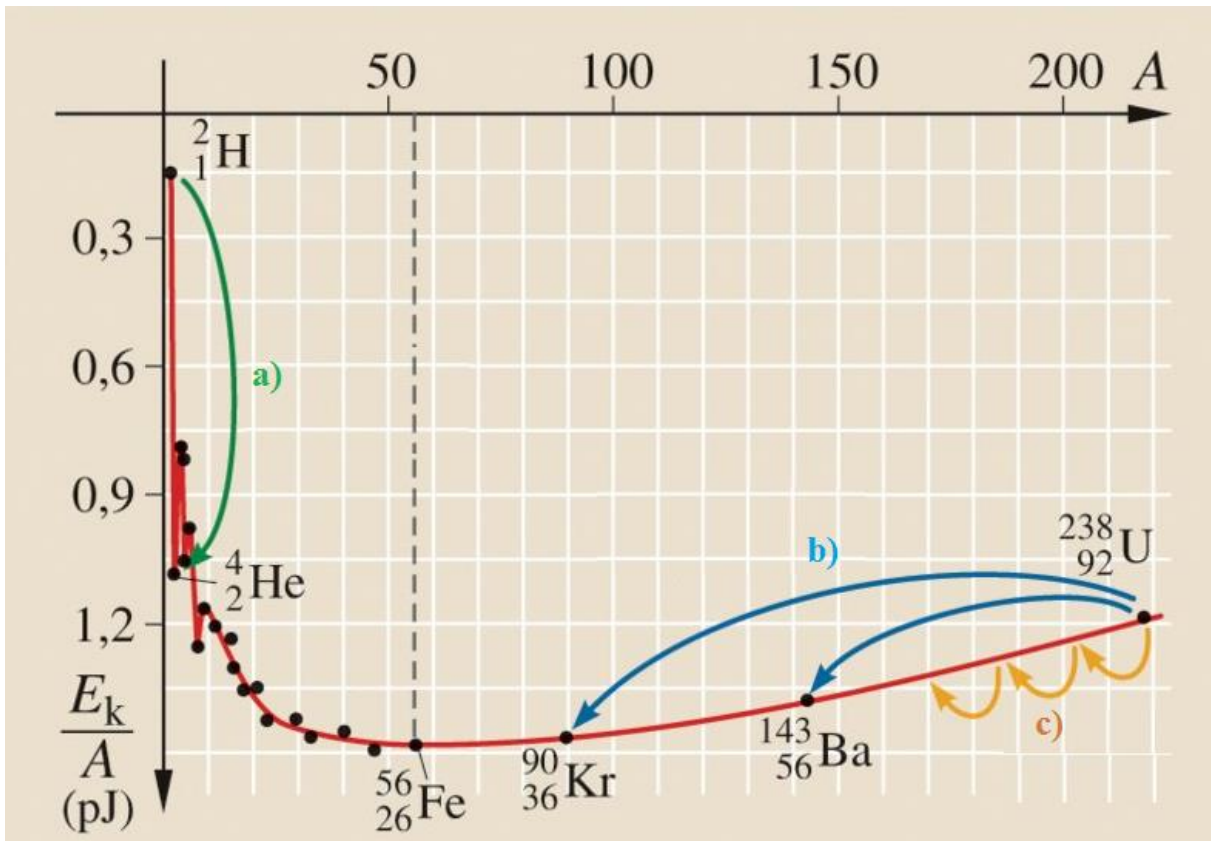
Az ábra alapján mutassa be Bohr atommodelljének legfontosabb jellemzőit a hidrogénatom esetében!  
Értelmezze a hidrogén vonalas színeképét a Bohr-modell alapján!



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

### Feladat:

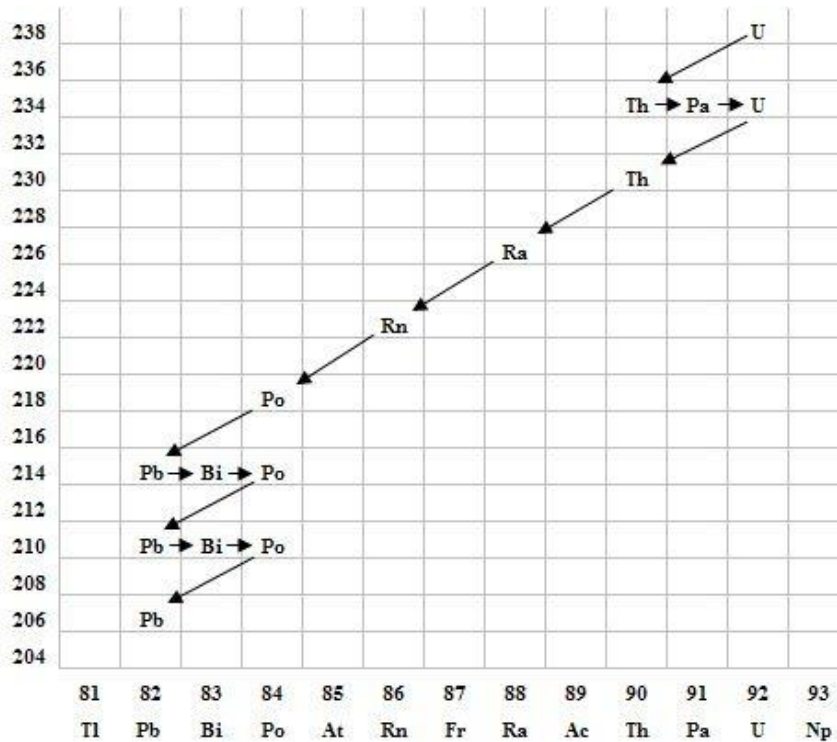
Az alábbi grafikon segítségével elemezze, hogyan változik az atommagokban lévő nukleonok kötési energiája az atommag tömegszámának változásával! Értelmezze ennek hatását a lehetséges magátalakulásokra! Nevezze meg az a), b) és c) jelű nyilak által mutatott magátalakulásokat, valamint előfordulásukat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



## 18. 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?

## 18. A gravitációs mező – gravitációs kölcsönhatás

### Feladat:

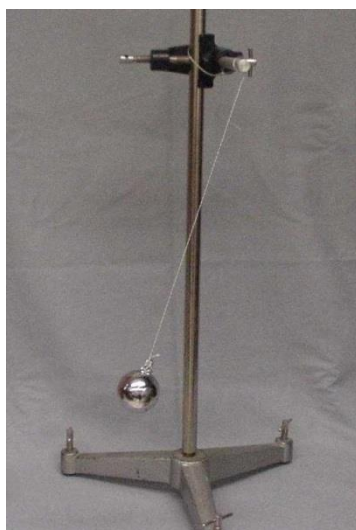
Fonálinga lengésidejének mérésével határozza meg a gravitációs gyorsulás értékét!

### 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!



## 20. A Merkúr és a Vénusz összehasonlítása

### Feladat:

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

		<b>Merkúr</b>	<b>Vénusz</b>
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 <sup>3</sup>	5,204 g/cm <sup>3</sup>
5.	Felszíni gravitációs gyorsulás	3,701 m/s <sup>2</sup>	8,87 m/s <sup>2</sup>
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!