



Piarista Iskola, Kecskemét

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

2018

## **Mechanika**

### **1. Newton törvényei**

Rugalmas ütközés tanulmányozása rugós ütközőkkel ellátott kiskocsik segítségével – elvégzendő kísérlet

### **2. Egyenes vonalú mozgások**

Mikola-csőben haladó buborék mozgásának vizsgálata – elvégzendő kísérlet

### **3. Munka, energia, hatásfok**

Indukciós főzőlap hatásfokának vizsgálata – elvégzendő kísérlet

### **4. Pontszerű és merev test egyensúlya, egyszerű gépek**

Erőmérővel kiegyensúlyozott karos mérleg működésének vizsgálata – elvégzendő kísérlet

### **5. Periodikus mozgások**

Rugóra rögzített rezgő test periódusidejének vizsgálata – elvégzendő kísérlet

### **6. Arkhimédész törvényének igazolása arkhimédészi hengerpárral**

Vízbe merülő testre ható felhajtóerő vizsgálata – elvégzendő kísérlet

## **Hőtan**

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

Különböző halmazállapotú anyagok hőtágulásának vizsgálata – elvégzendő kísérlet

### **8. Gázok állapotváltozásai**

Lombikból kiáramló levegő térfogatának mérése – elvégzendő kísérlet

### **9. Kalorimetria**

A kalorimetria alapegységeinek vizsgálata keverési feladatban – elvégzendő kísérlet

## **Elektromágnesség**

### **10. Testek elektromos állapota**

Sztatikus elektromos töltés és a töltésmegosztás elvének tanulmányozása különböző anyagok segítségével – elvégzendő kísérlet

### **11. Soros és párhuzamos kapcsolás**

Soros és párhuzamos kapcsolás tanulmányozása áramforrás és két zseblámpaizzó segítségével – elvégzendő kísérlet

### **12. Egyenes vezető mágneses terének vizsgálata**

Hosszú, egyenes, áramjárta vezető mágneses terének vizsgálata – elvégzendő kísérlet

### **13. Elektromágneses indukció**

Az elektromágneses indukció vizsgálata légmagos tekercs és mágnes segítségével – elvégzendő kísérlet

## **Optika**

### **14. Geometriai fénytán – optikai eszközök**

Üveglencse fókusz távolságának megmérése – elvégzendő kísérlet

### **15. A homorú tükör képalkotása**

A homorú tükör képalkotásának gyakorlati vizsgálata – elvégzendő kísérlet

## **Atomfizika, magfizika**

### **16. Színképek és atomszerkezet – a Bohr-modell**

A hidrogén színképeinek magyarázata a Bohr-féle atommodell segítségével – ábra magyarázata, elméleti tétel

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

Bomlási sort bemutató grafikon elemzése – grafikonelemzés

### **18. Sugárzások – sugárvédelem**

A természetes eredetű sugárforrásokat bemutató kördiagram elemzése – grafikonelemzés

## **Gravitáció, csillagászat**

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

A gravitációs gyorsulás értékének meghatározása fonálinga lengésidejének mérésével – elvégzendő kísérlet

### **20. A Merkúr és a Vénusz összehasonlítása**

Merkúrra és a Vénuszra vonatkozó táblázati adatok elemzése, összehasonlítása – adatelemzés

# 1. Newton törvényei

## Feladat:

Rugós ütközőkkel ellátott kocsik és a rájuk rögzíthető súlyok segítségével tanulmányozza a rugalmas ütközés jelenségét.

## 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. Egyenes vonalú mozgások

### Feladat:

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

### 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.



### Szükséges eszközök:

- 1 db Mikola-cső
- 1 db dönthető állvány
- 1 db stopperóra
- 1 db mérőszalag
- 1 db digitális metronóm







## 4. Pontszerű és merev test egyensúlya, egyszerű gépek

### Feladat:

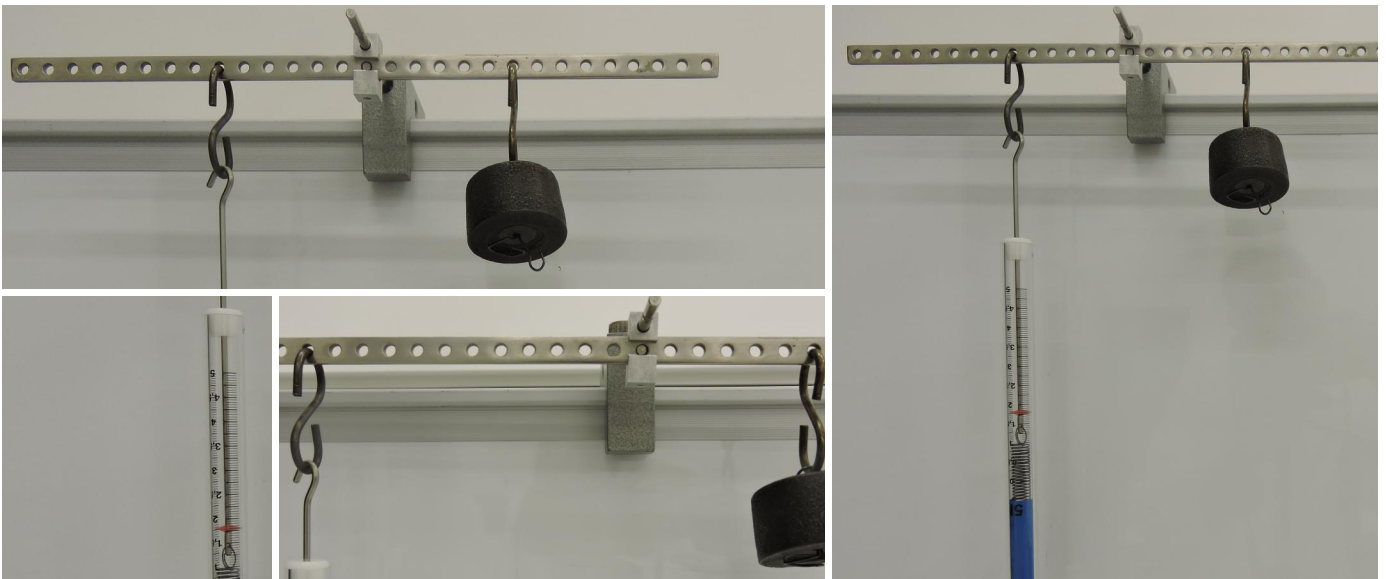
Erőmérővel kiegyensúlyozott karos mérleg segítségével tanulmányozza a merev testre ható forgatónyomatékokat és az egyszerű emelők működési elvét!

### 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.

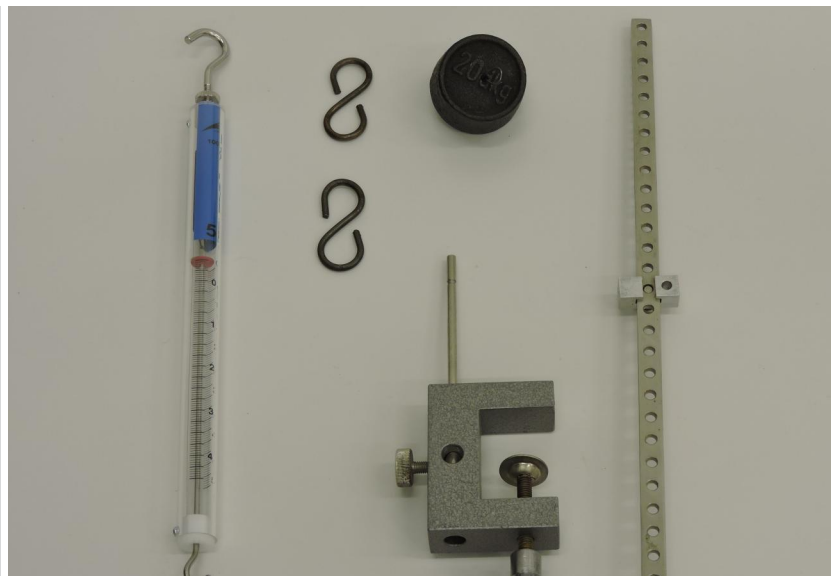
Változtassa meg az erőmérő rögzítési helyét (pl. a forgástengelytől fele- vagy harmad akkora távolságra, mint az első esetben), és ismét egyensúlyozza ki. A mért erőértéket és a forgástengelytől való távolságot ismét jegyezze fel.

Készítsen értelmező rajzot, amely az elvégzett mérés esetében a mért erőértékek arányait és irányait magyarázza.



### Szükséges eszközök:

- 1 db karos mérleg
- 1 db erőmérő
- 1 db súly
- 1 db vonazló



## 5. Periodikus mozgások

### Feladat:

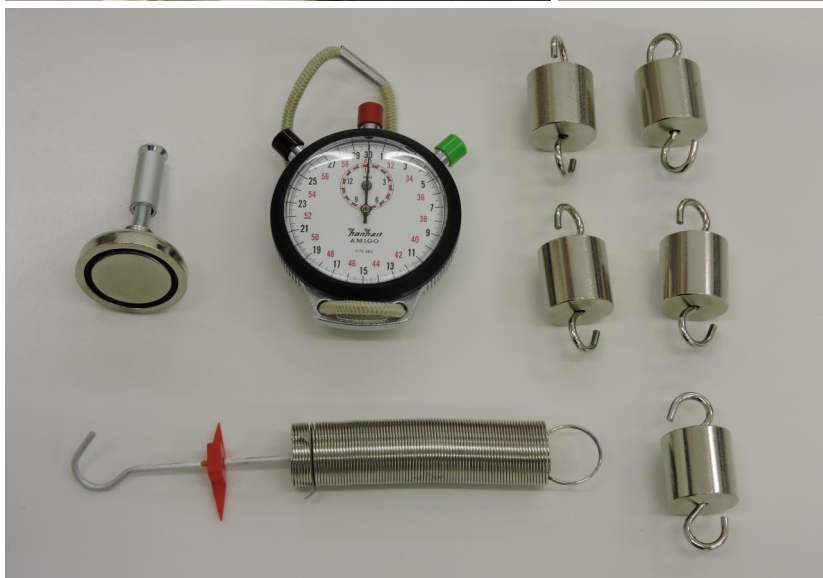
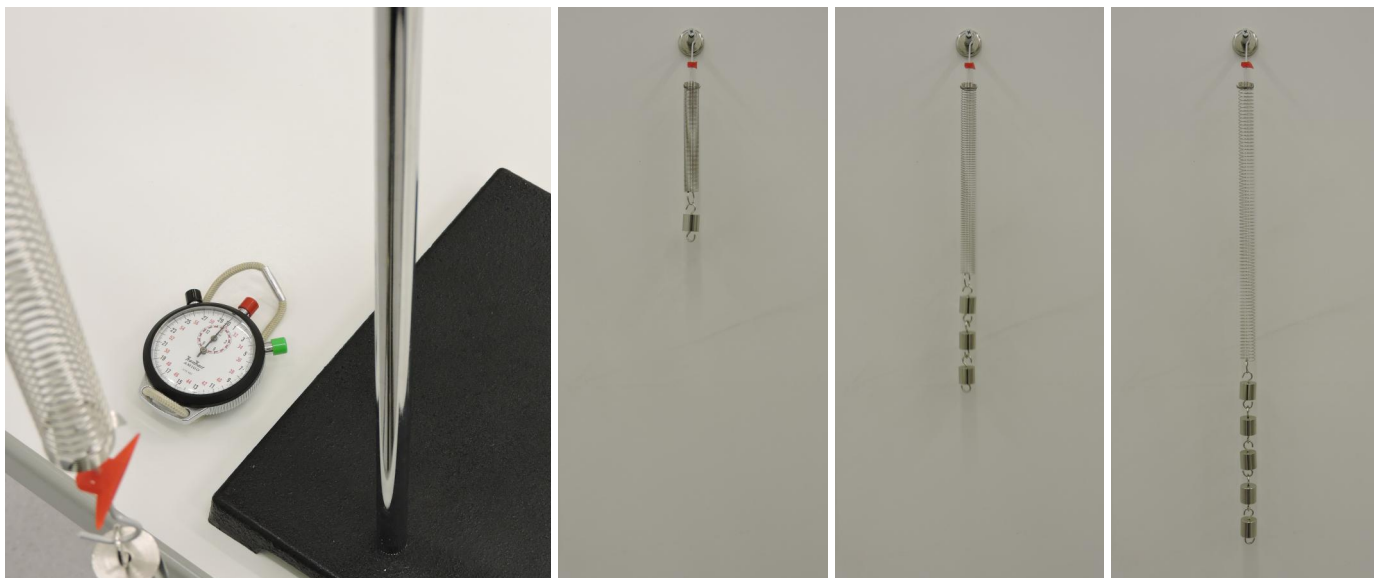
Különböző tömegű súlyok felhasználásával vizsgálja meg egy rugóra rögzített, rezgőmozgást végző test periódusidejének függését a test tömegétől.

### 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.



### Szükséges eszközök:

- 1 db állvány
- 1 db rugó
- öt ismert tömegű súlysorozat
- 1 db stopperóra
- 1 db milliméterpapír

## 6. Arkhimédész törvényének igazolása arkhimédészi hengerpárral

### Feladat:

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

### A kísérlet leírása:

Mérje meg az üres henger és az aljára akasztott tömör henger súlyát a levegőn rugós erőmérővel.

Ismételje meg a mérést úgy, hogy a tömör henger teljes egészében vízbe lóg.

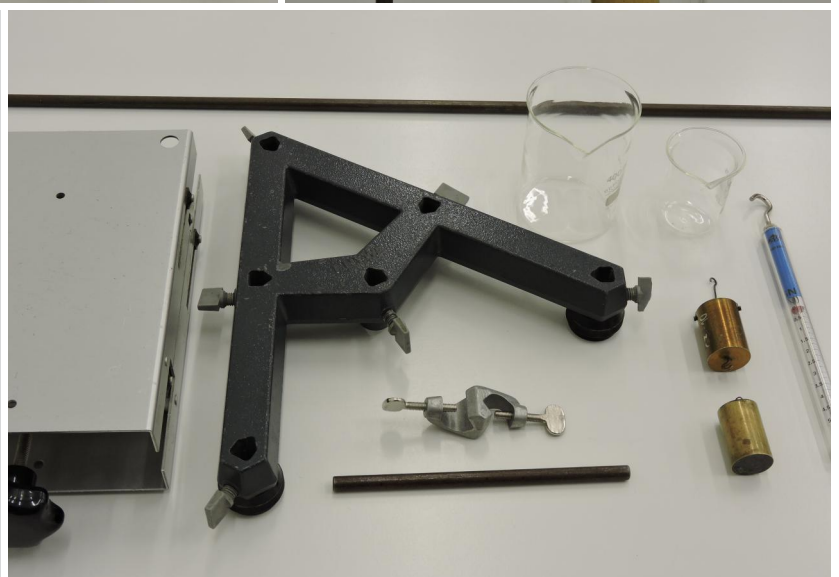
Ezek után töltsön vizet az üres hengerbe úgy, hogy az csordultig megteljen, s ismétlje meg a mérést így is.

Írja fel mindhárom esetben a rugós erőmérő által mért értékeket.



### Szükséges eszközök:

- 1 db arkhimédészi hengerpár
- 1 db rugós erőmérő
- 1 db főzőpohár
- 1 db állítható magasságú állvány





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

### Feladat:

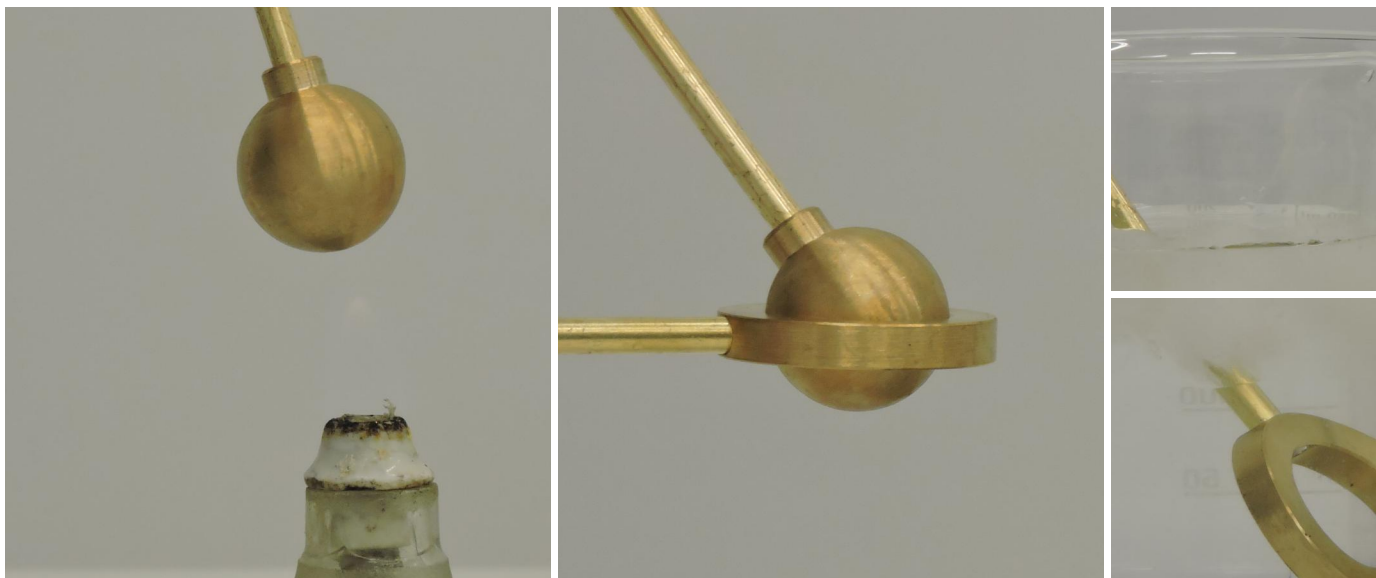
A felfüggesztett fémgolyó éppen átfér a fémgűrűn (Gravesande-készülék). Melegítse Bunsen-égővel a fémgolyót, vizsgálja meg, hogy ekkor is átfér-e a gűrűn! Mi történik akkor, ha a gűrűt is melegíti? Vizsgálja meg a gűrű és a golyó átmérőjének viszonyát lehűlés közben!

### 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!

Mit tapasztal?



### Szükséges eszközök:

- 1 db Gravesande-készülék
- 1 db borszesz-égő
- gyufa
- hideg (jeges) víz edényben

## 8. Gázok állapotváltozásai

### Feladat:

Egy átfúrt dugóval elzárt, ismert térfogatú lombik kivezetőcsövének végét vezessük egy fejjel lefelé vízbe állított mérőhenger szája alá. Az ábra szerinti elrendezés lehetővé teszi a lombikból kiáramló levegő térfogatának mérését. Mérje meg a meleg vízfürdőbe helyezett lombikból kiáramló levegő térfogatát.

### A kísérlet leírása:

A szájával lefelé fordított mérőhengert állítsa olyan magasságba, hogy a vízszint a mérőhengerben, valamint a mérőhengeren kívül azonos legyen. Olvassa le a mérőhengerben lévő levegő térfogatát. Mérje meg a terem hőmérsékletét.

Állítsa a lombikot langyos vízfürdőbe. A gumicső víz alatti végéből buborékok szállnak fel, amelyeket a mérőhenger felfog.

Ha a buborékolás abbamaradt, ismét állítsa be a mérőhenger magasságát úgy, hogy a benti és a kinti vízszint azonos legyen.

Ismét mérje meg a mérőhengerbe zárt levegő térfogatát. Mérje meg a vízfürdő hőmérsékletét.



### Szükséges eszközök:

- átfúrt dugóval elzárt, ismert térfogatú lombik, amelyhez gumicső csatlakozik
- 1 db mérőhenger
- nagyobb üvegedények
- hideg és meleg víz
- hőmérő
- állvány, fogó, dió



## 9. Kalorimetria

### Feladat:

Keverjen össze ismert tömegű és különböző hőmérsékletű vizet kaloriméterben. Vizsgálja a kialakult közös hőmérsékletet és hasonlítsa össze a kalorimetriából tanultakkal.

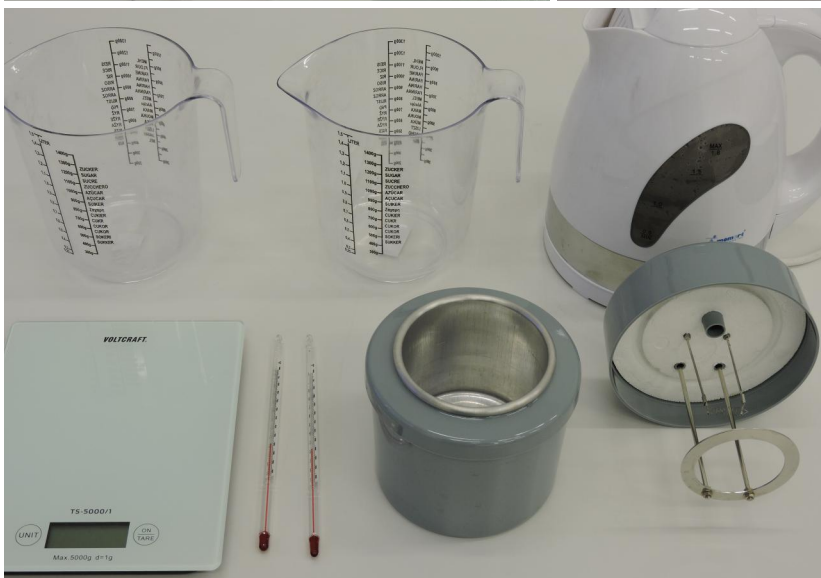
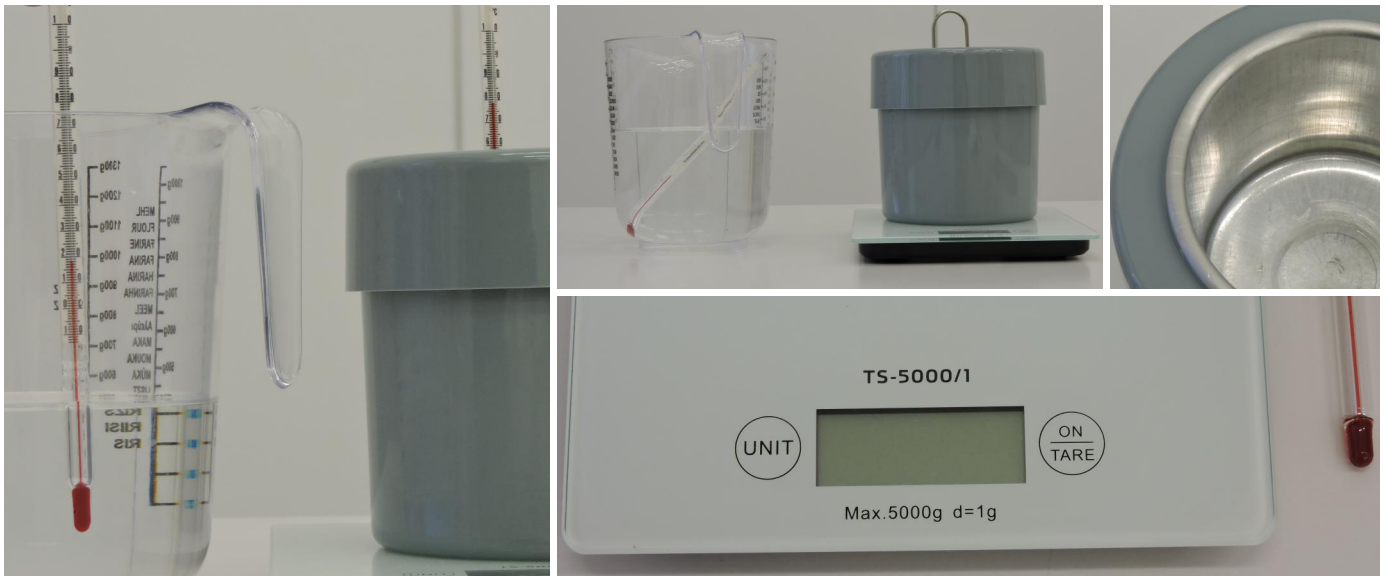
### A kísérlet leírása:

Töltsön a kaloriméterbe a melegebb vízből nagyjából 1,2-1,5 *dl* mennyiséget, és a digitális mérleg alkalmas kalibrálásával mérje meg annak tömegét. A kaloriméterben kialakult közös hőmérsékletet hőmérővel mérje meg és jegyezze fel.

Mérje meg a szobahőmérsékletű víz pontos hőmérsékletét. Töltsön a kaloriméterbe a szobahőmérsékletű vízből 1,0-1,2 *dl* mennyiséget, és a digitális mérleg újrakalibrálásával mérje meg ennek is a tömegét. Az egyensúly beállta után írja fel a kialakult közös hőmérsékletet.

Az összekevert vizek adatai segítségével számolja ki a közös hőmérsékletet és hasonlítsa össze a mérési eredménnyel.

$$c_{\text{víz}} = 4180 \text{ J / (kg} \cdot \text{°C)}$$



### Szükséges eszközök:

- 1 db kaloriméter
- 1 db digitális mérleg
- 2 db hőmérő
- hideg és meleg víz

## 10. Testek elektromos állapota

### Feladat:

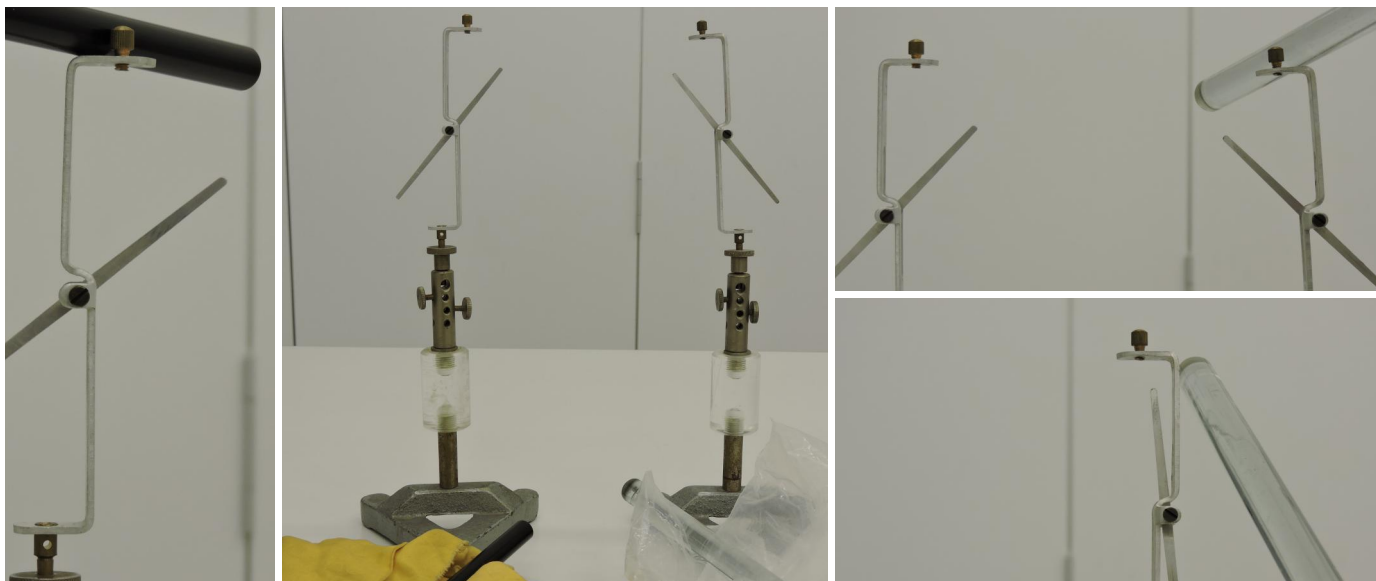
Különböző anyagok segítségével tanulmányozza a sztatikus elektromos töltés és a töltésmegosztás jelenségét.

### 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?



### Szükséges eszközök:

- 2 db elektroszkóp
- 1 db ebonitrúd és dörzsöléséhez műszálas textil
- 1 db üvegrúd és dörzsöléséhez műanyag fólia





# 11. Soros és párhuzamos kapcsolás

## Feladat:

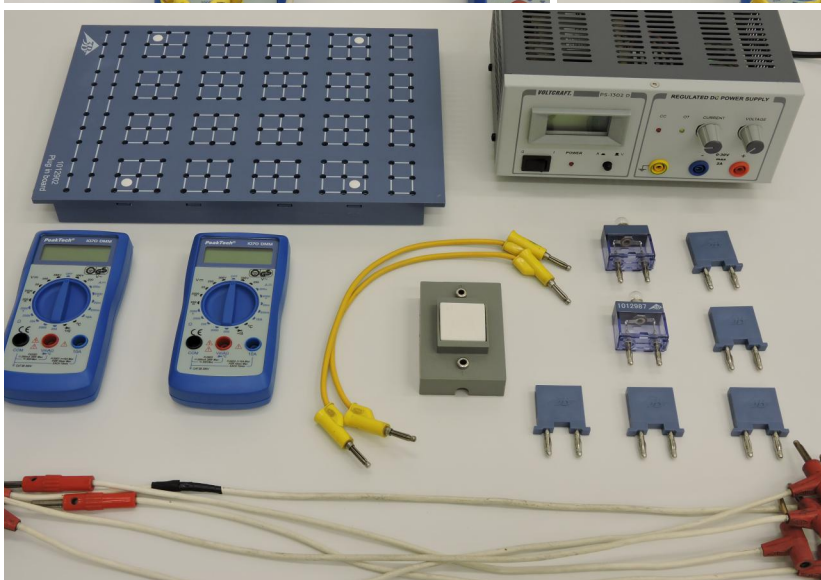
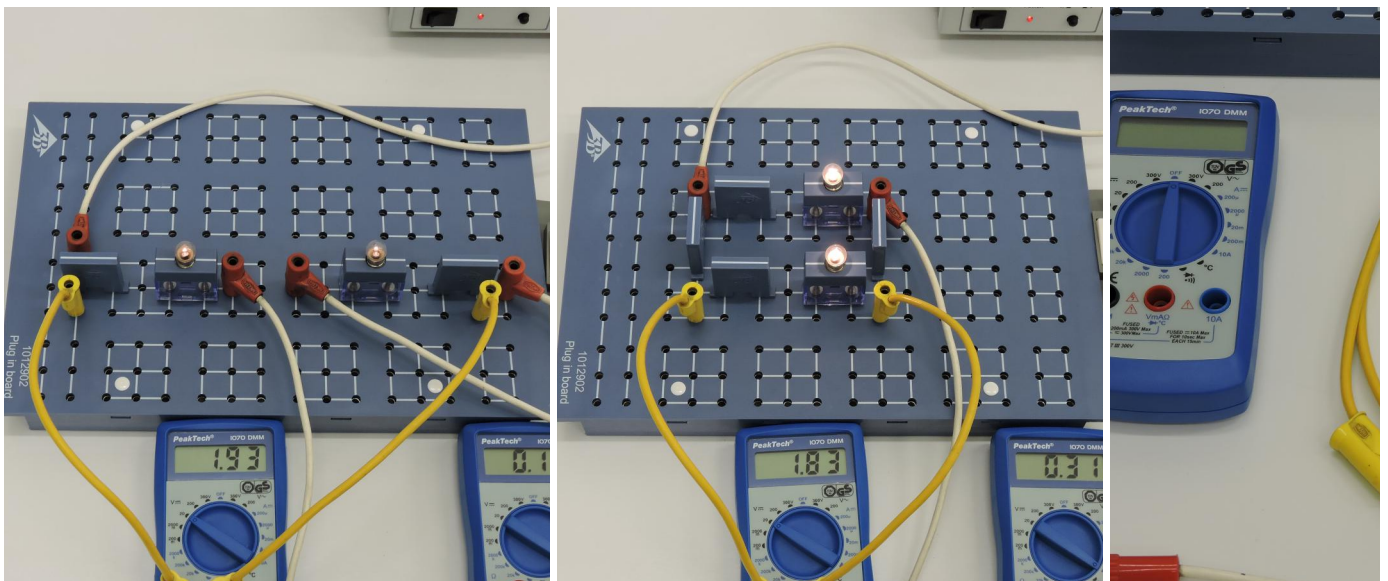
Egy áramforrás és két zseblámpaizzó segítségével tanulmányozza a soros, illetve a párhuzamos kapcsolás feszültség- és teljesítményviszonyait.

## 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.

Az áramforrásról 2 V feszültséget kapcsoljon mindkét áramkörre.



## Szükséges eszközök:

- 2 db egyforma zseblámpa foglalatban
- 1 db áramforrás
- 1 db kapcsoló
- 2 db digitális multiméter
- banándugós röpszinórok

## 12. Egyenes vezető mágneses terének vizsgálata

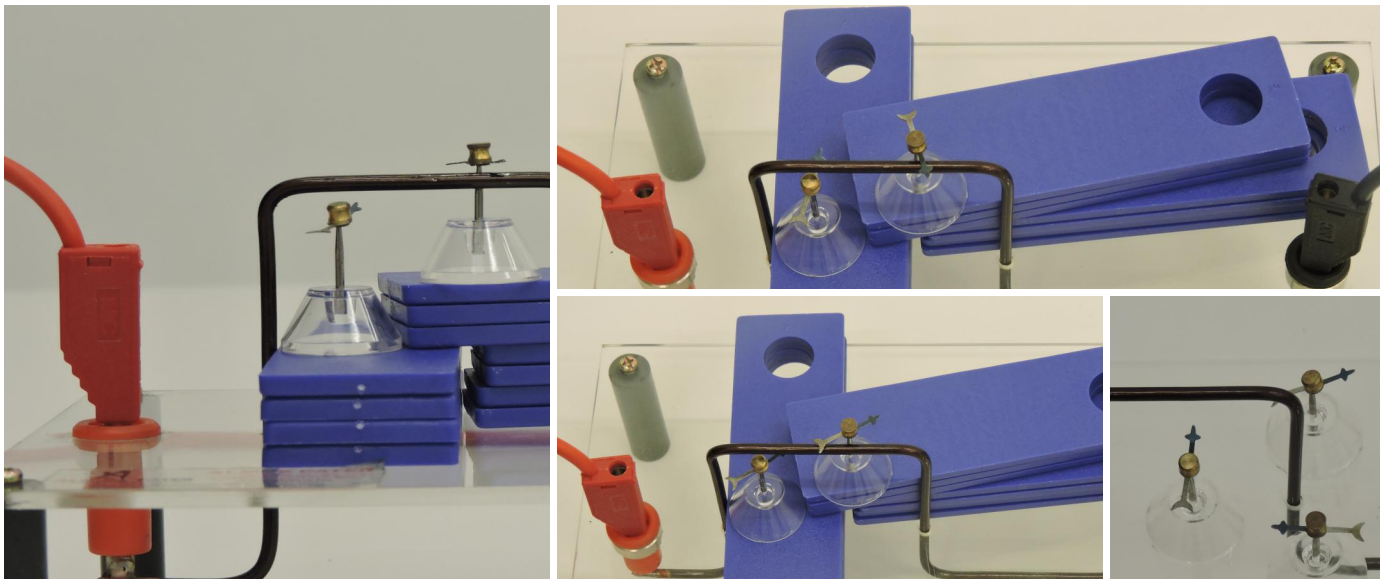
### Feladat:

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

### A kísérlet leírása:

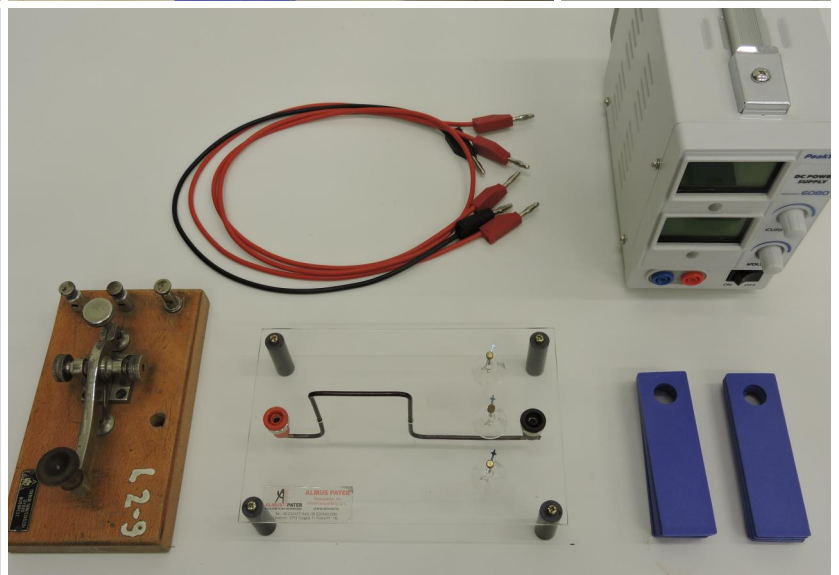
Helyezzen iránytűt az árammal átjárt egyenes vezető környezetébe!

Először az áram járta vezető iránya észak-déli legyen, másodsor kelet-nyugati! Figyelje meg mindkét esetben az iránytű viselkedését! Végezze el mindkét kísérletet fordított áramiránnyal is!



### Szükséges eszközök:

- 1 db áramforrás
- 1 db egyenes vezető taneszköz
- 1 db billenő kapcsoló
- 3 db kis iránytű
- alátétek
- röpszinórok



## 13. Elektromágneses indukció

### Feladat:

Légmagos tekercs és mágnesek segítségével tanulmányozza az elektromágneses indukció jelenségét.

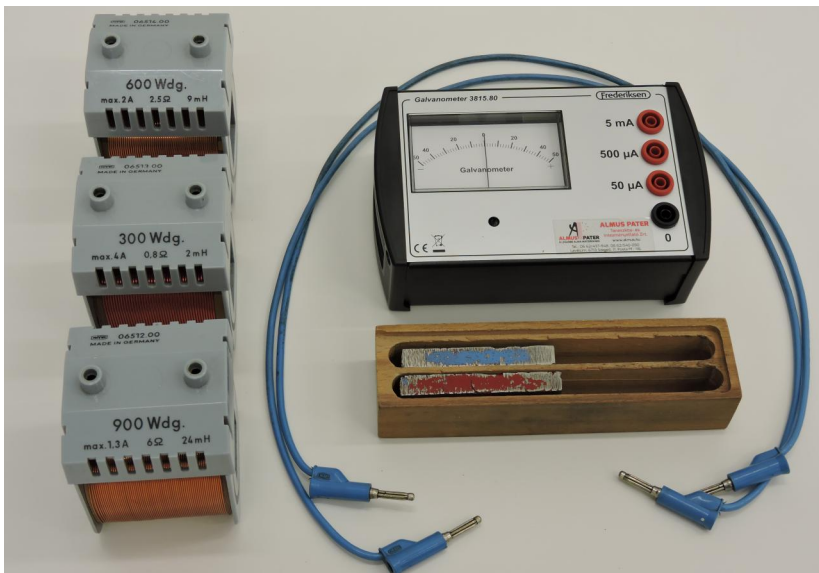
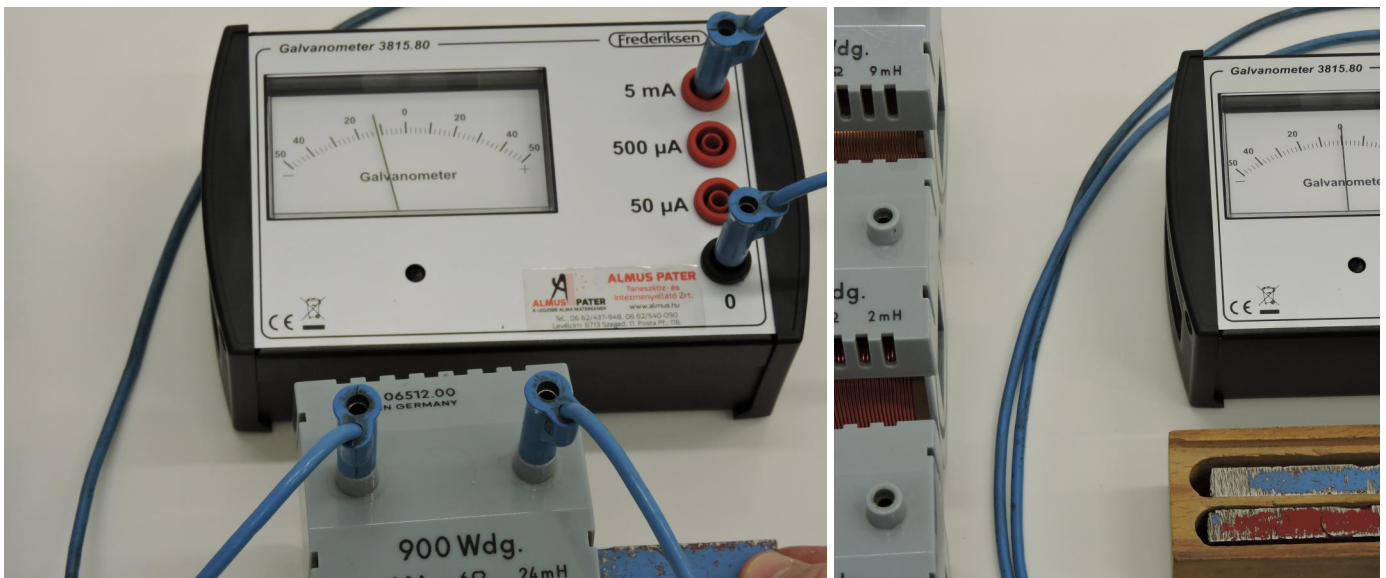
### A kísérlet leírása:

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

Ismételje meg a kísérletet fordított polaritású mágnessel is. Ismétlje meg a kísérletet úgy, hogy gyorsabban (vagy lassabban) mozgatja a mágnest. Ezután fogja össze a két mágnest és a kettőt együtt mozgatva ismétlje meg a kísérleteket.

Ismételje meg a kísérletet kisebb és nagyobb menetszámú tekercsekkel is.

Röviden foglalja össze tapasztalatait.



### Szükséges eszközök:

- 3 db vasmag nélküli tekercs (300, 600 és 900 menetes)
- 1 db középállású áramerősség-mérő
- 2 db rúd mágnest
- banándugós röpszinórok



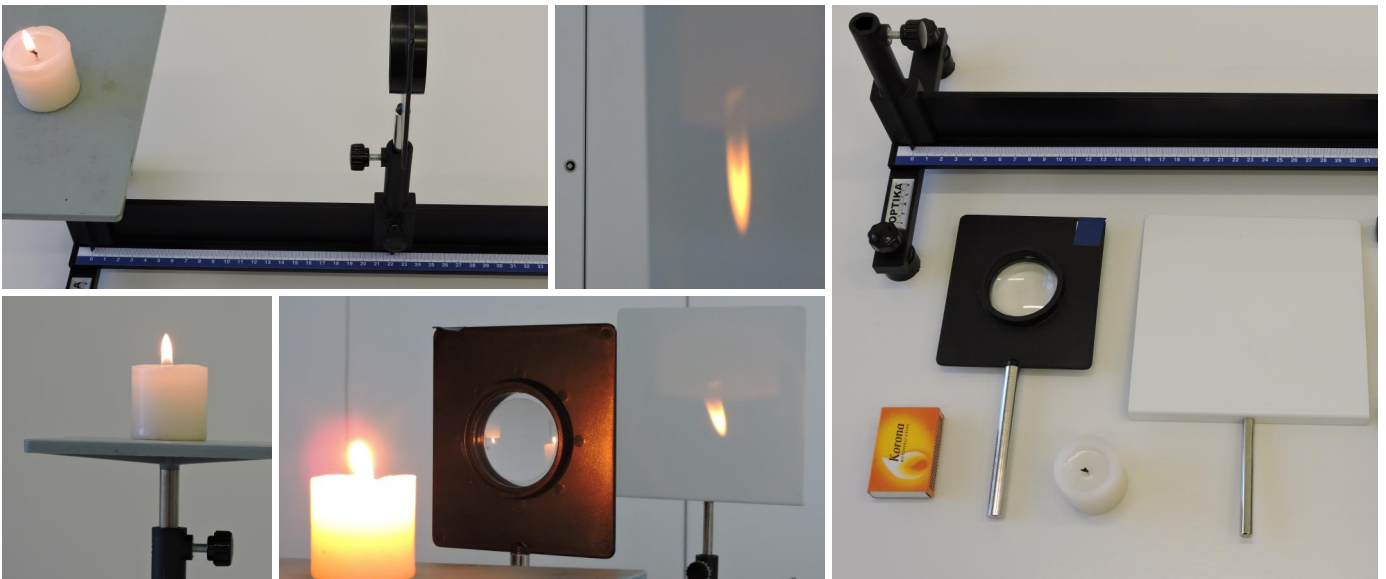
## 14. Geometriai fénytán – optikai eszközök

### Feladat:

Mérje meg a kiadott üveglencse fókusz távolságát és határozza meg dioptria értékét.

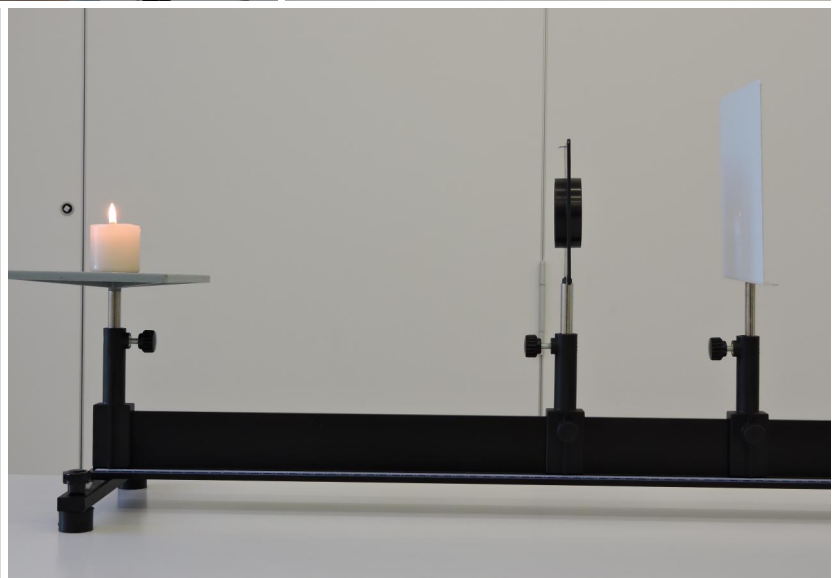
### A kísérlet leírása:

Helyezze a gyertyát az optikai pad tartójára, és gyújtsa meg. Helyezze el az optikai padon a papírernyőt, 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.



### Szükséges eszközök:

- 1 db ismeretlen fókusz távolságú üveglencse
- 1 db ernyő
- 1 db gyertya
- 1 db optikai pad lovasokkal és mérőszalaggal
- gyufa





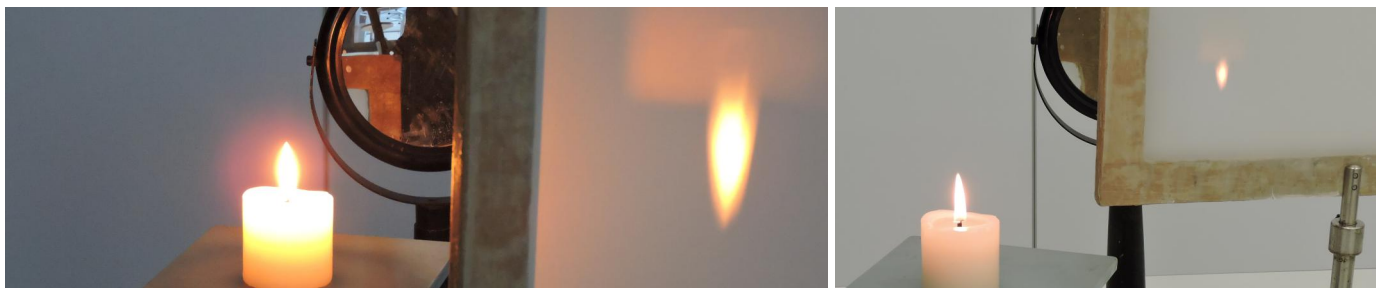
## 15. A homorú tükör képalkotása

### Feladat:

Homorú tükörben vizsgálja néhány tárgy képét. Tapasztalati szempontból jellemezze a homorú tükör képalkotását mind gyakorlati, mind elméleti szempontból.

### 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.



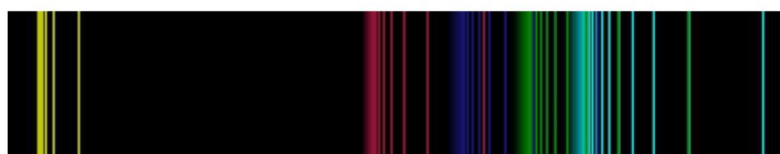
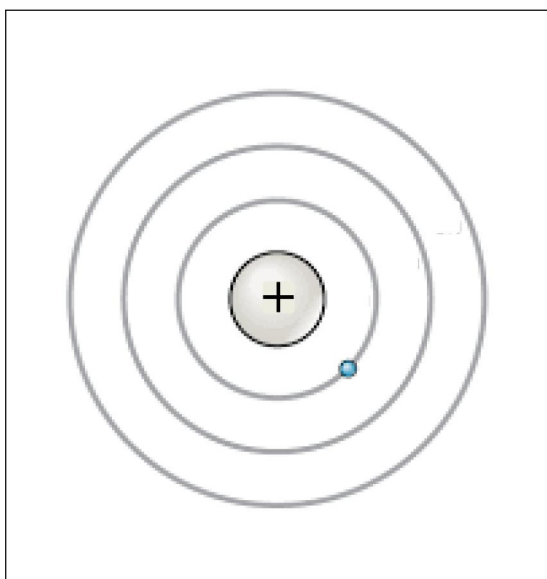
### Szükséges eszközök:

- 1 db homorú gömbtükör
- 1 db gyertya
- 1 db ernyő
- 1 db mérőszalag
- gyufa

## 16. Színeképek és atomszerkezet – Bohr-modell

### Feladat:

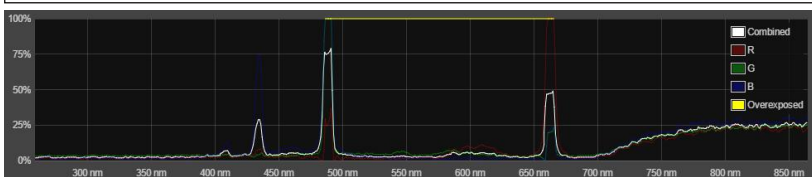
Az ábra alapján mutassa be Bohr atommodelljének legfontosabb jellemzőit a hidrogénatom esetében. Értelmezze a hidrogén vonalas színeképét a Bohr-modell alapján.



Látható tartomány

### Szükséges eszközök:

- a Bohr-modellt szemléltető ábra
- a hidrogén színeképe



This display shows the last few seconds of data, descending. The top, newest row of pixels is used by default to generate the graph. This can be

## 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!

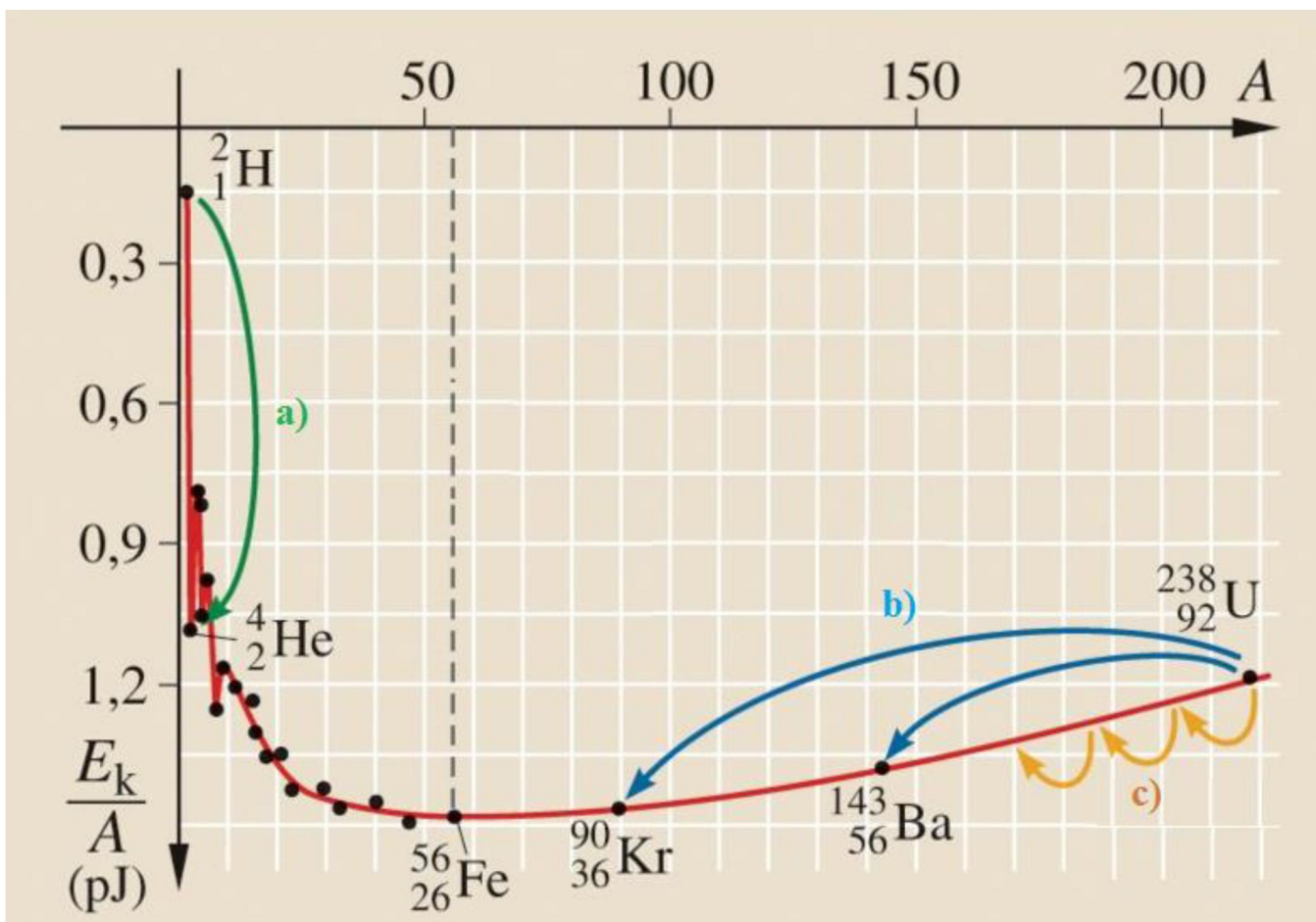
### A feladat leírása:

Nevezze meg, hogy mit jelölnek a számok a grafikonon vízszintes, illetve függőleges tengelyén?

Mutassa be, hogyan változik az atommagokban lévő nukleonok kötési energiája az atommag tömegszámának változásával?

Az ábrán a vas atommagot külön megjelölték. Mi az oka ennek?

Nevezze meg az ábrán jelölt a), b) és c) folyamatokat és mondjon példát ezekre az átalakulásokra!



## 18. Sugárzások – sugárvédelem

### Feladat:

Vizsgálja meg és értelmezze az alábbi diagramot. Fejtse ki a sugárzások – sugárvédelem témakörét a megadott szempontok alapján, a diagram elemzését felhasználva.

### Szempontok az elemzéshez:

Ismertesse az aktivitás fogalmát. Mutassa be röviden a radioaktív sugárzások fajtáit és azok biológiai hatását.

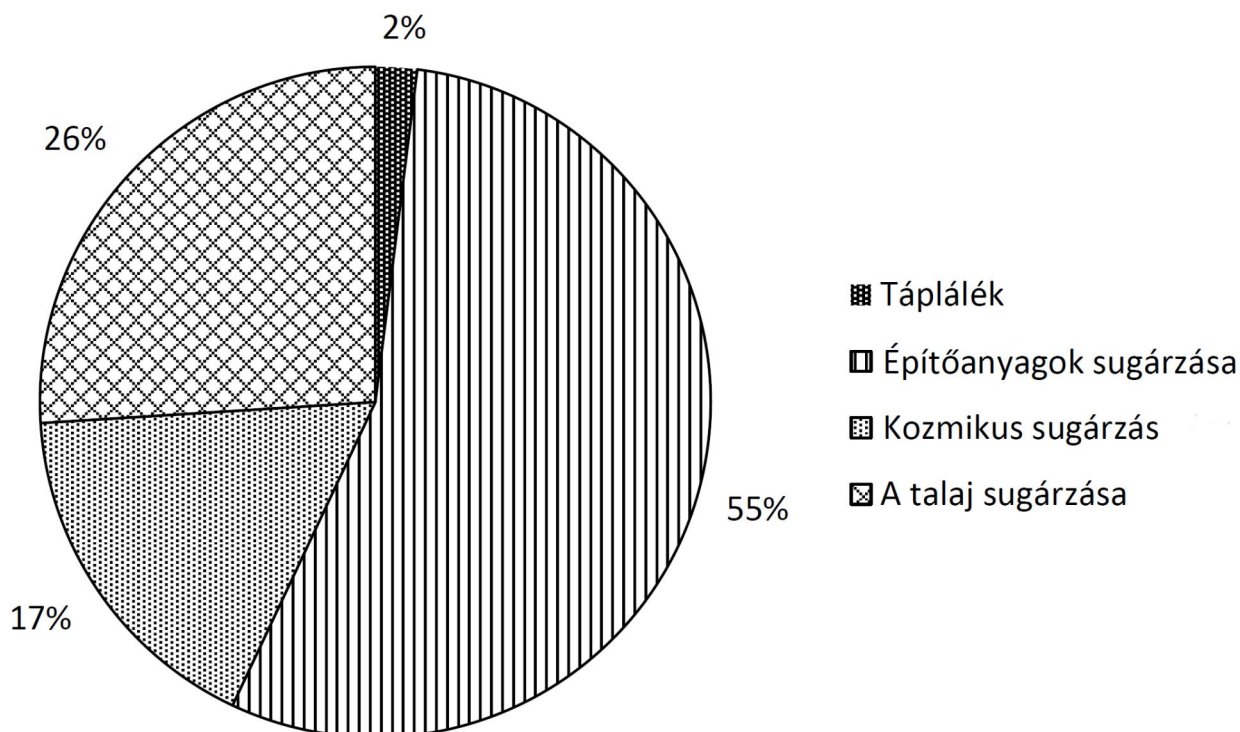
Ismertesse az elnyelt sugárdózis, valamint a dózisegyenérték fogalmát, adja meg mértékegységét.

Mondjon példát a táplálék eredetű sugárterhelésre.

Mi a kozmikus háttérsugárzás forrása?

Mi az oka a természetes talajsugárzásnak, illetve az építőanyagokból származó sugárzásnak?

### Természetes eredetű sugárzás forrásai



Az átlagos természetes eredetű sugárterhelés: 2,4 mSv/év.



## 19. A gravitációs mező – gravitációs kölcsönhatás

### Feladat:

Fonálinga lengésidejének mérésével határozza meg a gravitációs gyorsulás értékét.

### 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 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.

### A feladat leírása:

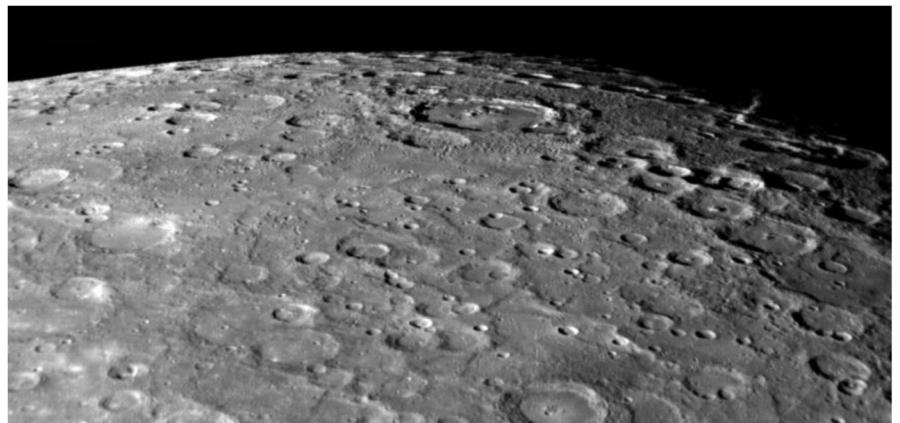
Tanulmányozza a Merkúrra és a Vénuszra vonatkozó adatokat. Mit jelentenek a táblázatban megadott fogalmak?

Hasonlítsa össze az adatokat a két bolygó esetében, és értelmezze az eltérések okát a táblázatban található adatok felhasználásával.

		<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