

# 1. Newton törvényei

## Feladat:

A rugós ütközőkkel ellátott kocsik és a rájuk rögzíthető súlyok segítségével tanulmányozza a rugalmas ütközés jelenségét!

## 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 kocsihoz 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:

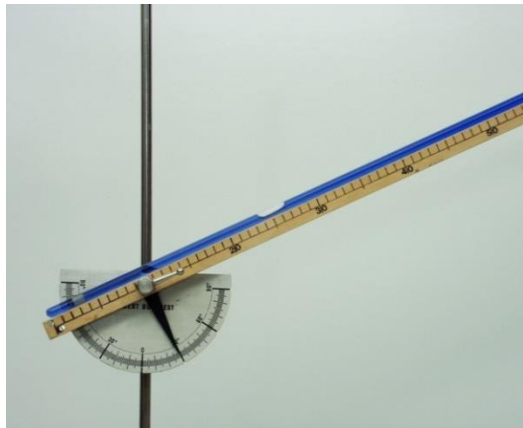
A Mikola-csőben lévő buborék mozgását tanulmányozva igazolja az egyenes vonalú egyenletes mozgásra vonatkozó összefüggést!

*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. 15 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  $45^\circ$ -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! Metronóm segítségével igazolja, hogy a buborék mozgása egyenletes.



### 3. 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!



## 4. Munka, mechanikai energia

### Feladat:

A rendelkezésre álló eszközök segítségével tanulmányozza a mechanikai energiák egymásba alakulását!

*Szükséges eszközök:*

„Ugráló béka”, méterrúd, vonalzó, mérleg.

### A kísérlet leírása:

Ha a béka talpába beépített rugót összenyomjuk, a tapadókorong néhány másodpercig összenyomva tartja azt. A béka az asztalról, vagy a padlóról magasra ugrik. A felugrás  $h$  magasságát méterrúddal megmérjük. A felugrás kezdősebessége meghatározható. A béka tömegét mérleggel, a rugó összenyomódását a kis műanyag vonalzóval lemérve a rugó direkciós együtthatóját is kiszámíthatjuk.



## 5. Cartesius-búvár

### Feladat:

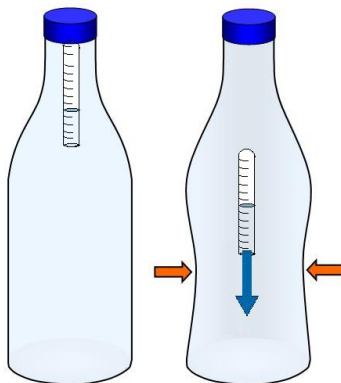
A rendelkezésre álló eszközök segítségével készítsen el egy Cartesius-búvárt! A búvár segítségével mutassa be az úszás, a lebegés és az elmerülés jelenségét a vízben! Magyarázza el az eszköz működését!

### 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. Arkhimédész törvényének igazolása arkhimédészi hengerpárral

### Feladat:

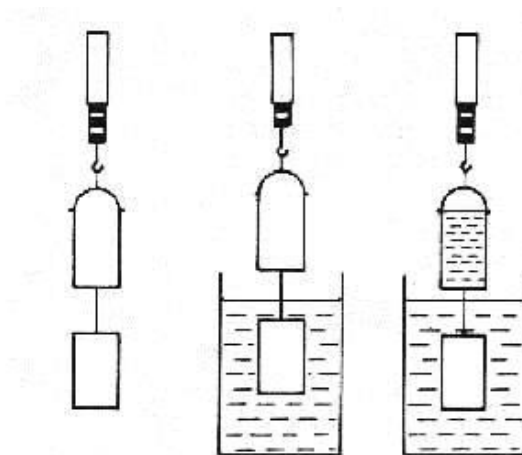
Az arkhimédészi hengerpár segítségével mérje meg a vízbe merülő testre ható felhajtóerő nagyságát!

*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:

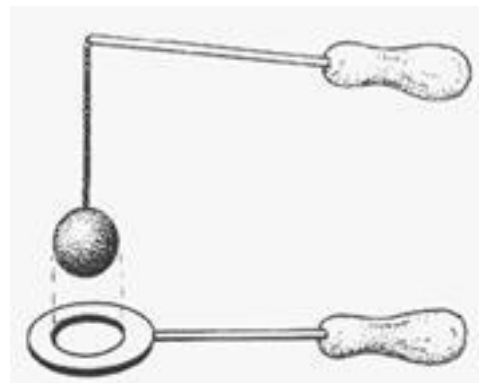
A felfüggesztett fémgolyó éppen átfér a fémgűrűn (Gravesande-készülék). Melegítse borszesz-égővel a fémgolyót, vizsgálja meg, hogy ekkor is átfér-e a gűrűn! Mi történik akkor, ha a gűrűt is melegíti? Vizsgálja meg a gűrű és a golyó átmérőjének viszonyát lehűlés közben!

### Szükséges eszközök:

Gravesande-készülék (házilagosan is elkészíthető); borszesz-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!



## 8. A Boyle–Mariotte-törvény szemléltetése

### Feladat:

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

*Szükséges eszközök:*

Boyle-Mariotte törvényét szemléltető eszköz.

### A kísérlet leírása:

Az eszközön található csapnyitott állása mellett állítsa be a dugattyú magasságát úgy, hogy a hengerben lévő levegő térfogata 60 ml legyen! Zárja el a csapot! A dugattyú lejjebb tekerésével változtassa lassan a bezárt levegő térfogatát, és figyelje meg, hogyan változik közben a nyomás!

Ha a kísérlet végén a csapot ismét kinyitja, halk hangot hallhat. Mi lehet a hanghatás oka? A mérési eredményeket foglalja táblázatba! Ábrázolja a folyamatot p-V diagramon.





## 9. Hőmennyiség, hőkapacitás, fajhő

### Feladat:

Tanulmányozza, hogyan nyilvánul meg a szilárd anyagok melegítése során az energia megmaradásának törvénye!

*Szükséges eszközök, anyagok:*

Kb. 30 cm hosszú, egyik végén zárt műanyag cső. Egy gumidugó, hőmérő átfúrt gumidugóban, műanyag vonalzó. Kb. 250-300 g ólomsörét.

### A kísérlet leírása:

Mérje le a műanyag cső hosszát! Mérje le hőmérővel az ólomsörét hőmérsékletét, vagy olvassa le a szobai hőmérőn a tanterem levegőjének hőmérsékletét, majd jegyezze le a mérési eredményt. Óvatosan szórjon kb. 200 g ólomsörétet a műanyag csőbe, majd szorosan zárja le a csövet a gumidugóval! A cső mindkét végét mindvégig fogva hirtelen fordítsa át a függőleges csövet  $180^\circ$ -kal! Ismétlje meg ezt a mozdulatot még 99-szer! Vegye ki a gumidugót a csőből és dugja a csőbe az átfúrt gumidugóba illesztett hőmérőt! Óvatosan csorgassa a sörétet a hőmérőre, várjon egy kis ideig, majd olvassa le az ólomsörét hőmérsékletét! Mit tapasztal? A kísérlet végén a sörétet öntse vissza az üvegbe!



## 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? Érintse össze vagy kösse össze vezetővel a két elektroszkópot! Mi történik?



## 11. Elektromos ellenállás, Ohm-törvénye

### Feladat:

Egy áramforrás és egy digitális ampermérő segítségével határozza meg egy grafit ceruzabél elektromos ellenállását!

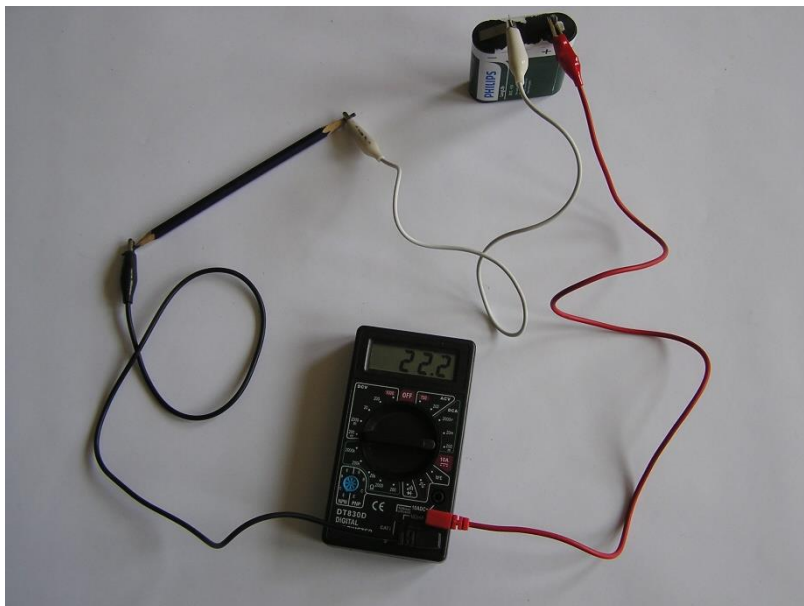
*Szükséges eszközök:*

4,5V-os zseblep (vagy helyettesítő áramforrás); áramerősség-mérő műszer (digitális multiméter), mindkét végén kihegyezett grafitceruza, röpszínórok.

### A kísérlet leírása:

Készítsen kapcsolási rajzot egy áramkörrel, amelynek segítségével megmérheti egy fogyasztón átfolyó áram erősségét!

A rendelkezésre álló eszközökkel állítsa össze az áramkört! Mérje meg a fogyasztón átfolyó áram erősségét! Ohm törvénye alapján számítsa ki, mennyi a grafit ceruzabél ellenállása!



## 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:

Helyezzünk el egy árammal átjárt egyenes vezetőt 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. Elektromágneses indukció

### Feladat:

Légmagos tekercs és mágnesek segítségével tanulmányozza az elektromágneses indukció jelenségét!

### *Szükséges eszközök:*

Középállású demonstrációs áramerősség-mérő (rombusz műszer); egy vasmag nélküli és egy vasmagos tekercs; 2 db rúd mágnes; vezetékek, kapcsoló, 4,5 V-os feszültségforrás.

### **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!

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 az áramjárta vasmagos tekercsrel is!

Röviden foglalja össze tapasztalatait!



## 14. Geometriai fénytán – optikai eszközök

### Feladat:

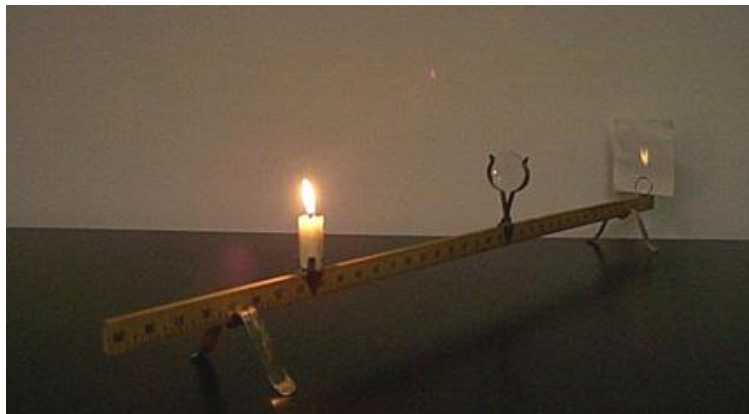
Mérje meg a kiadott üveglencse fókusz távolságát és határozza meg dioptria értékét!

### *Szükséges eszközök:*

Ismeretlen fókusz távolságú üveglencse állványban; ernyő; gyertya, vagy 12 V-os autóizzó fényforrásnak + feszültségforrás, röpszinórok; mérőszalag, vagy csuklós mérce.

### **A kísérlet leírása:**

Helyezze el a fényforrást és az optikai ernyőt az asztalon, majd tegye a lencsét az ernyő és a fényforrás közé! Mozgassa addig a lencsét és az ernyőt, amíg a lángnak (vagy az izzószálnak) éles képe meg nem jelenik 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. A fény mint elektromágneses hullám

### Feladat:

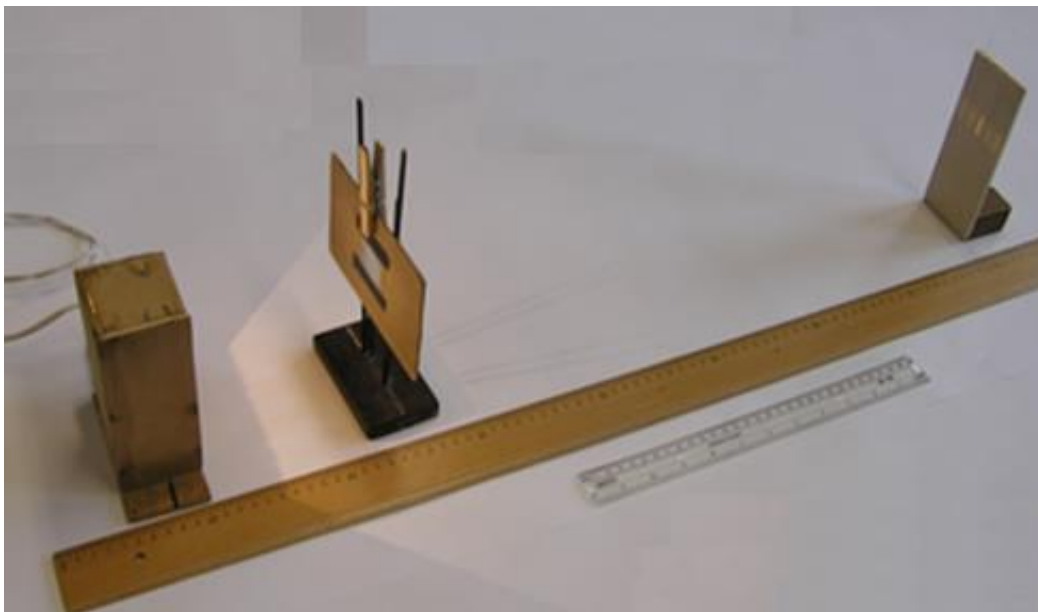
A rendelkezésre álló eszközök segítségével mutassa be a fényinterferencia jelenségét és mérje meg a vörös fény hullámhosszát!

### *Szükséges eszközök:*

Üveglencse állványban; ernyő; 12 V-os autóizzó fényforrás + feszültségforrás, röpszinórok; mérőszalag, hosszú vonalzó vagy csuklós mérce, műanyag vonalzó; 26  $\mu\text{m}$  rácsállandójú optikai rács, gumigyűrűk, csipesz.

### **A kísérlet leírása:**

Az ábrán bemutatott elrendezés szerint helyezze el a fényforrást és az optikai ernyőt az asztalon, majd tegye a lencsét az ernyő és a fényforrás közé! Állítsa elő az ernyőn az izzószál éles, nagyított képét! Rögzítse a csipesszel az optikai rácsot a lencse elé! Figyelje meg az ernyőn kialakuló interferenciaképet! Mérje le a rács és az ernyő távolságát! Mérje le a „közép” és az első erősítés távolságát! Számítsa ki a hullámhosszt!



## 16. A fényelektromos jelenség

### Feladat:

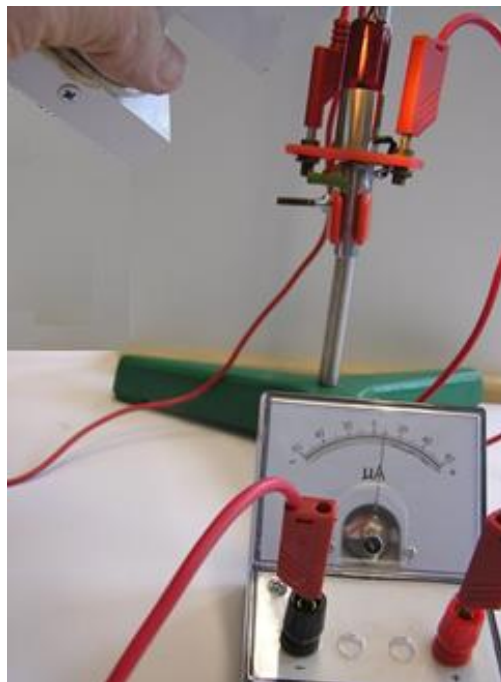
Vákuum fotocella katódját megvilágítjuk. Vizsgáljuk meg, mi történik a megvilágítás hatására!

### *Szükséges eszközök:*

Vákuum fotocella; középállású mikroampermérő; röpszinórok; 12 V-os egyenfeszültségű feszültségforrás, állvány; 12 V-os fényforrás.

### **A kísérlet leírása:**

Készítsük el a fotocella áramának mérésére alkalmas áramkör kapcsolási rajzát! Állítsuk össze az áramkört! Vizsgáljuk meg, mi történik, ha a fotocellát megvilágítjuk! Cseréljük fel a fotocellán a feszültségforrás pozitív és negatív kivezetéseit! Mit tapasztalunk?





## 17. Az atommag összetétele, radioaktivitás

### Feladat:

A rendelkezésre álló eszközökkel vizsgálja meg egy gyengén sugárzó radioaktív anyag sugárzását!

### Szükséges eszközök:

Kis üvegben urán-oxid-nitrát só; detektor, alumínium lemezek.

### A kísérlet leírása:

A detektor bekapcsolása után vizsgáljuk meg a radioaktív háttérsugárzást! A kis üvegből a dugót kihúzva a detektorral megvizsgáljuk az urán-oxid-nitrát só sugárzását, és összehasonlítjuk a háttérsugárzással. Az alumínium lemezeket az üveg szája és a detektor közé helyezük, a sugárzás intenzitásának változásából következtethetünk a sugárzás jellegére.



## 18. Atommodellek, az atom elektronszerkezete

### Feladat:

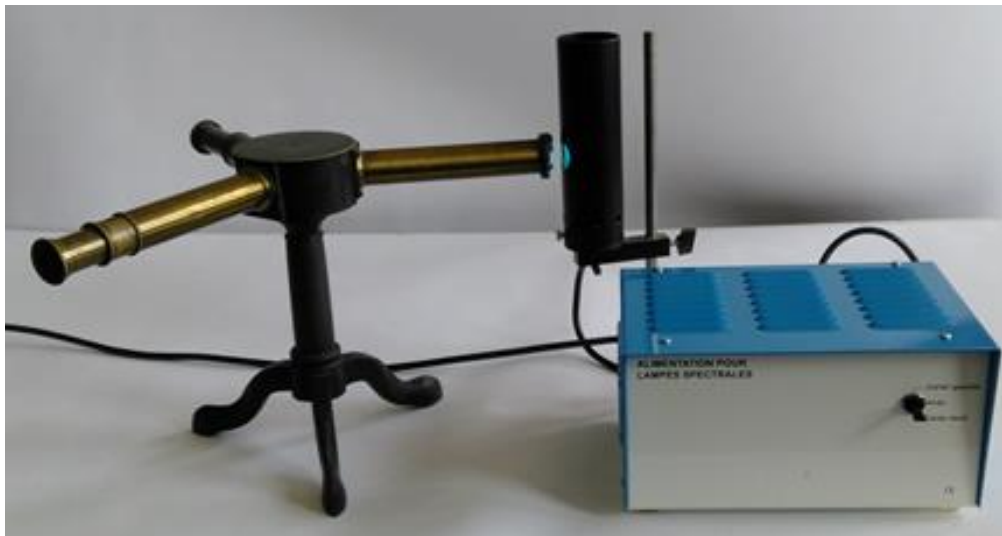
A spektroszkóp segítségével figyelje meg és értelmezze a spektrállámpa színekének szerkezetét!

### *Szükséges eszközök:*

Prizmás spektroszkóp, tápegységgel működtetett spektrállámpa.

### **A kísérlet leírása:**

Emelje le a spektroszkóp fedelét, és vizsgálja meg a szerkezet felépítését! Kapcsolja be a spektrállámpa tápegységét, majd a spektroszkóp beállítása után tekintse meg a lámpa fényének színekét!



## 19. A gravitációs mező – gravitációs kölcsönhatás

### Feladat:

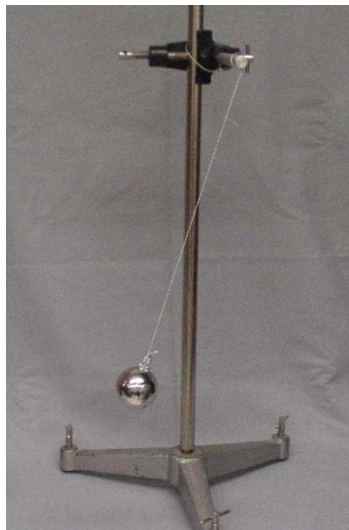
Fonálinga lengésidejének mérésével határozza meg a gravitációs gyorsulás értékét!

### *Szükséges eszközök:*

Fonálinga: legalább 30-40 cm hosszú fonálon kisméretű nehezék; stopperóra; mérőszalag, vagy hosszú vonalzó, csuklósmérce; 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 kétszer végezze el!



## 20. A Merkúr és a Vénusz összehasonlítása

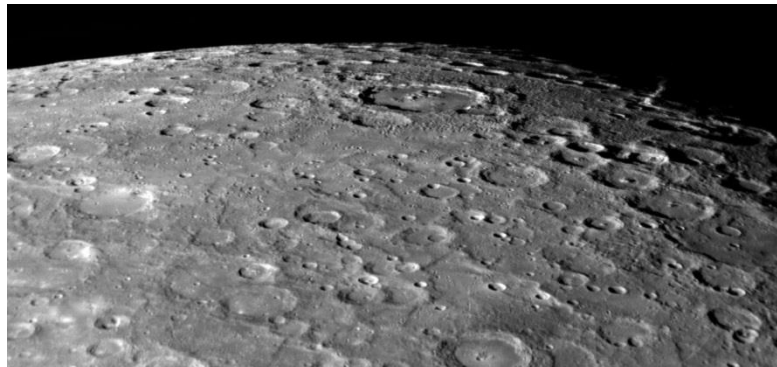
### Feladat:

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!