

**Budapesti Műszaki Szakképzési Centrum  
Bláthy Ottó Titusz Informatikai Technikum**

OM azonosító: 203058 / 002

1032 Budapest, Bécsi út 134.

**SZÓBELI ÉRETTSÉGI TÉTELEK**

**FIZIKA - KÖZÉPSZINT**

**2024-2025-ÖS TANÉV**

.....

Benyhe László  
Szaktanár

.....

Madarász Péter  
igazgató

## **SZÓBELI ÉRETTSÉGI TÉTELEK**

### **KÖZÉPSZINT**

#### **FIZIKA**

**2025. MÁRCIUS 1.**

BUDAPESTI MŰSZAKI SZAKKÉPZÉSI CENTRUM  
BLÁTHY OTTÓ TITUSZ INFORMATIKAI TECHNIKUM

ÖSSZEÁLLÍTOTTA: BENYHE LÁSZLÓ - SZAKTANÁR

- I. Egyenes vonalú mozgások
- II. Periodikus mozgások
- III. Newton törvényei
- IV. Pontszerű és merev test egyensúlya
- V. Energia; munka; teljesítmény; hatások
- VI. Folyadékok és gázok mechanikája
- VII. Hőtágulás; ideális gázok
- VIII. A hőtan főtételei
- IX. Hőközlés; hőterjedés
- X. Elektrosztatika
- XI. Egyenáram
- XII. Időben állandó mágneses mező
- XIII. Időben változó mágneses mező
- XIV. A fény, mint elektromágneses hullám
- XV. A fénysugár és a foton
- XVI. Az atom szerkezete
- XVII. Az atommag és bomlásai
- XVIII. Maghasadás és magfúzió
- XIX. Gravitáció
- XX. Csillagászat

# I. EGYENES VONALÚ MOZGÁSOK

## Feladat:

A Mikola-csőben lévő buborék mozgását tanulmányozva figyelje meg, hogyan változik a buborék átlagsebessége a Mikola-cső hajlásszögétől!

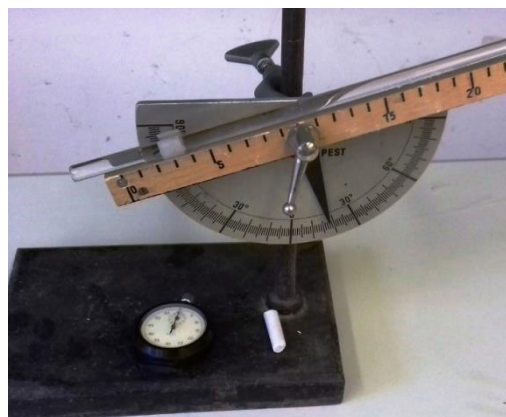
*Szükséges eszközök:* Mikola-cső méterrúddal és szögmérővel ellátva; dönthető állvány; befogó; stopperóra; kréta; milliméterpapír.

## A kísérlet leírása:

Rögzítse a Mikola-csövet a befogó segítségével az állványhoz, és állítsa azt  $20^\circ$ -os dőlésszögre! Jelöljön ki krétával  $40\text{ cm}$  távolságot a méterrúdon. Mérje meg, hogy a buborék mennyi idő alatt teszi meg ezt a távot. Ismételje meg a mérést  $45^\circ$ ;  $60^\circ$ ;  $90^\circ$  esetén is! Töltse ki az alábbi táblázatot, számolja ki az átlagsebességeket! Mekkora hajlásszögnél adódik legnagyobbak a buborék átlagsebessége?

$s = 40\text{ cm}$

$\alpha$	$20^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$	$90^\circ$
$t(s)$				
$v\left(\frac{\text{cm}}{\text{s}}\right)$				



## II. PERIODIKUS MOZGÁSOK

### Feladat:

1. Határozza meg a harmonikus rezgőmozgás segítségével egy rugó direkciós együtthatóját!
2. Mutasson be a csavarrugóval longitudinális és transzverzális hullámokat!

*Szükséges eszközök:* Állványra rögzített rugó; súlysorozat; stopperóra; csavarrugó.

### A kísérlet leírása:

1. Akasszon 1 súlyt az állványról lelógó rugóra, majd függőleges irányban kissé kitérítve hozza rezgésbe! Ügyeljen arra, hogy a test a mozgás során ne ütközzön semminek! Határozza meg a mozgás 10 teljes periódusának idejét, és ebből számolja ki a periódusidőt! (Érdemes a stoppert a rezgés valamelyik szélsőhelyzetében indítani.) Számolja ki a rugó direkciós együtthatóját! A mérést és a számolásokat ismételje meg 2, majd 3 db együttesen felakasztott súllyal is. Töltse ki az alábbi táblázatot! Átlagolja a direkciós együtthatóra kapott értékeket!

Súly	1 súly	2 súly	3 súly	Átlag
$10T(s)$				-----
$T(s)$				-----
$D\left(\frac{N}{m}\right)$				

2. A csavarrugóval mutasson be longitudinális és transzverzális hullámokat!



### III. NEWTON TÖRVÉNYEI

**Feladat:**

1. Igazolja 2 db rugós erőmérő segítségével az erő-ellenerő törvényt!
2. Karosmérleggel határozza meg, hogy a kihelyezett két golyó közül melyiknek nagyobb a tömege! Mutassa be, hogyan lehet a kisebb tömegűnek nagyobb a súlya!
3. Határozza meg a súlyos fahasáb és az asztal lapja közötti csúszási súrlódási együtthatót!

*Szükséges eszközök:* 2db rugós erőmérő; vonalzó; 2db különböző golyó; 1db karosmérleg (mérősúlyok nélkül!); fahasáb; 1kg-os súly.

**A kísérlet leírása:**

1. A két különböző erőmérőt akassza össze a kampójuknál. Húzza szét a rugós erőmérőket egyik, másik, illetve mindkét kezével, közben figyelje az erőmérők által jelzett értékeket! Magyarázza meg a tapasztaltakat!
2. A két golyót helyezze a mérleg egyik és másik serpenyőjébe a tömeg-reláció megállapításához. Majd mutassa be, hogy a kisebb tömegűnek lehet nagyobb a pillanatnyi súlya!
3. Akassza a fahasábot az erőmérőre! A fahasáb súlyát lemérve, valamint a mérősúly tömegének ismeretében számolja ki a testre (test = fahasáb és mérősúly együtt) ható gravitációs és tartóerőt, ha a test vízszintes talajon nyugalomban van! Az asztalra fektetett fahasábra helyezze rá a mérősúlyt, majd a fahasáb kampójába beleakasztott erőmérővel vízszintesen, egyenletesen csúsztassa az asztallapon, miközben méri a kifejtett erőhatást! Legalább 3 mérést végezzen, és átlagolja a kapott eredményeket! Számolja ki a test és az asztallap között a csúszáskor létrejövő súrlódási együtthatót!



## IV. PONTSZERŰ ÉS MEREV TEST EGYENSÚLYA

**Feladat:**

1. Erőmérővel kiegyensúlyozott karosmérleg segítségével tanulmányozza a merev testre ható forgatónyomatékokat és az egyensúlyi állapotot!
2. Határozza meg egy amőba-kartonlap súlypontját!

*Szükséges eszközök:* 1db kétoldalú, változtatható erőkarú mérleg; 100g-os nehezék; rugós erőmérő (5N); 1db amőba-kartonlap; 1 db gombostű függőőnnal; ceruza.

**A kísérlet leírása:**

1. A karosmérleg egyik oldalára, a forgástengelytől legnagyobb távolságra akassza fel a 100g-os nehezéket. Hozza egyensúlyba a karosmérleget egy függőlegesen tartott rugós erőmérő segítségével a karosmérleg ugyanazon oldalán, majd az ellentétes oldalán is! Mindkét oldalon legalább 2 mérést végezzen! A mért erőértékeket és a forgástengelytől való távolságokat jegyezze fel! Készítsen legalább 1 értelmező rajzot, és az ahhoz tartozó mért értékekkel magyarázza meg az egyensúly feltételeit!
2. A függőőnt szúrja bele a kartonlapba! A tűt fogva kicsit mozgassa meg a felfüggesztett kartonlapot, hogy csökkenjen az esetleges súrlódás! A felfüggesztés közben a függőleges irányt mutató függőőn segítségével, ceruzával húzzon be egy súlyvonalat a kartonlapra! Ismétlje meg a folyamatot egy másik beszúrási ponton is! Határozza meg a kartonlap súlypontját!



## V. ENERGIA; MUNKA; TELJESÍTMÉNY; HATÁSFOK

**Feladat:**

1. Mérje meg az ugróbéka ugrási magasságát, határozza meg az ugrás pillanatában a béka kezdősebességét!
2. Határozza meg, és hasonlítsa össze a két golyó visszapattanási hatásfokát!

*Szükséges eszközök:* 1db ugróbéka; mérőléc; karosmérleg mérő súlyokkal; 2db különböző rugalmasságú golyó.

**A kísérlet leírása:**

1. Mérje meg az ugróbéka tömegét a karosmérleg segítségével! Mérje meg legalább háromszor az ugróbéka ugrási magasságát, majd átlagoljon! Számítsa ki a mechanikai energia-megmaradás törvényének felhasználásával, hogy mekkora volt az ugróbéka sebessége, és mozgási energiája az ugrás pillanatában!
2. Az egyik golyót ejtse le 1 méter magasról! Mérje meg legalább 3-szor, hogy milyen magasra pattan vissza az első földet érés után! Átlagolja a mérési eredményeket, majd határozza meg a golyó visszapattanási hatásfokát! Mindezeket végezze el a másik golyóval is! Hasonlítsa össze a két golyó visszapattanási hatásfokát!



## VI. FOLYADÉKOK ÉS GÁZOK MECHANIKÁJA

**Feladat:**

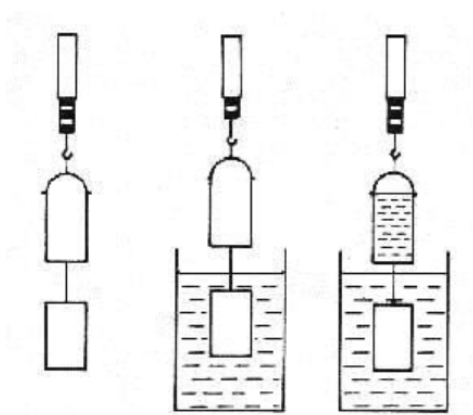
Az arkhimédészi hengerpár segítségével mérje meg a vízbe merülő testre ható felhajtóerő nagyságát!

*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!





## VII. HŐTÁGULÁS; IDEÁLIS GÁZOK

**Feladat:**

Vizsgálja meg különböző halmazállapotú anyagok hőtágulását!

**Szükséges eszközök:**

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

**A kísérlet leírása:**

- Gyújtsa meg a borszeszégőt, és melegítse a bimetall-szalagot a lemez egyik oldalán! Figyelje meg, hogy miként változik a bimetall-szalag alakja a melegítés hatására! Hagyja lehűlni a szalagot! Mi történik az alakjával? Ismétlje meg a kísérletet úgy, hogy a borszeszégővel 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 lefelé, és merítse a kivezetőcsövet víz alá! Melegítse a kezével a lombik hasát! Mit tapasztal?



## VIII. A HŐTAN FŐTÉTELEI

**Feladat:**

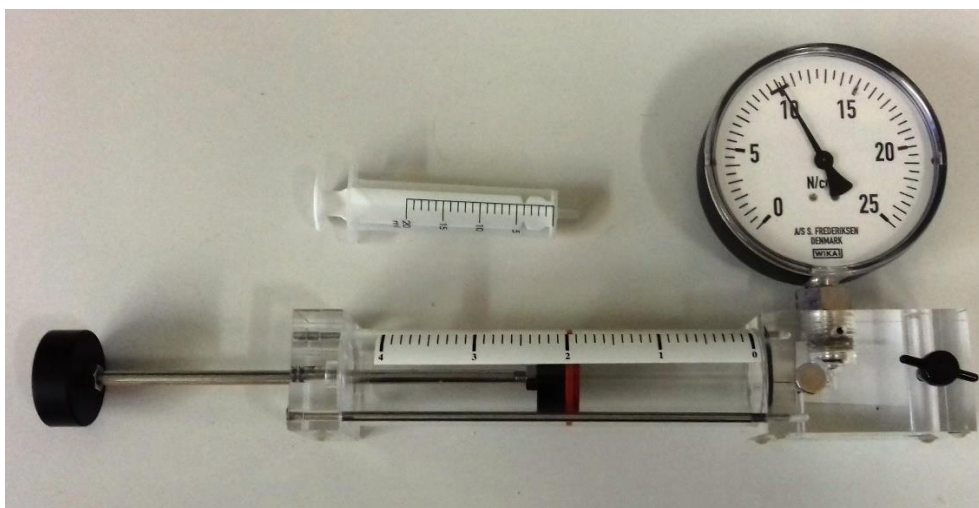
Elzárt gázt összenyomva tanulmányozza a gáz térfogata és nyomása közti összefüggést állandó hőmérsékleten!

*Szükséges eszközök:* 1db Boyle-Mariotte apparátus.

**A kísérlet leírása:**

A dugattyú szelepét nyissa ki (a képen látható fémcsavar a nyomásmérő alatt)! A dugattyút állítsa a 2-es beosztáshoz, majd zárja el a szelepet! Kezdje el lassan mozgatni a dugattyút, és figyelje a térfogat és a nyomás-értékeket! NE MOZGASSA TOVÁBB A DUGATTYÚT, HA A NYOMÁSMÉRŐ ELÉRTÉ A BEOSZTÁS MINIMUMÁT VAGY MAXIMUMÁT! Töltse ki az alábbi táblázatot! Fogalmazzon meg összefüggést a bezárt levegő nyomása és térfogata között!

Térfogat	1 egység	2 egység	3 egység	4 egység
Nyomás ( $N/cm^2$ )				



## IX. HŐKÖZLÉS; HŐTERJEDÉS

**Feladat:**

Méréssel határozza meg a víz fajhőjét!

*Szükséges eszközök:* karóra, 1db hőmérő, 1db merülőforraló, 1db mérőhenger, 1db kb. literes főzőpohár kb. félig vízzel, 230 V-os váltakozó feszültség.

**A kísérlet leírása:**

Olvassa le a víz térfogatát, hőmérsékletét, valamint a merülőforraló teljesítményét!

Dugja be a konnektorba a merülőforralót és tegye bele a vízbe! Melegítse a vizet 1 percig a merülőforralóval, és mérje meg a víz hőmérséklet-változását!

**A mérés befejezése után húzza ki a merülőforralót a konnektorból!**

Számolja ki a merülőforraló teljesítményének felhasználásával a merülőforraló által leadott hőmennyiséget! Tegyük fel, hogy ez a hőmennyiség teljes egészében a víz melegítésére fordítódott! A víz térfogata alapján határozza meg a tömegét, majd az energia-megmaradás törvényét felhasználva határozza meg a víz fajhőjét!



## X. ELEKTROSZTATIKA

**Feladat:**

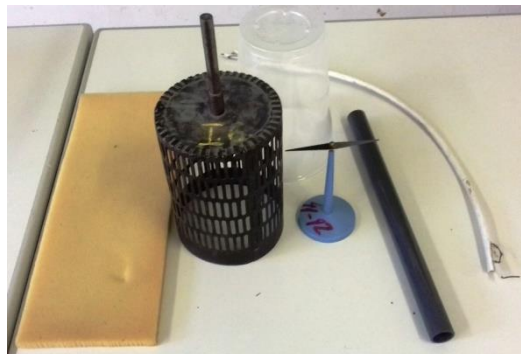
Egy iránytűt térítsen ki elektromos tér segítségével! Egy alumínium hegy segítségével igazolja, hogy a jelenségnek nincs köze a mágnességhez! Ezt követően mutassa be, hogy az üveg nem árnyékolja le az elektromos teret, az alumíniumborítás viszont igen!

**Szükséges eszközök:**

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

**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 üvegfala nem árnyékolja le az elektromos teret! A mérőhengerre ráhúzva az alumínium palástot igazolja, hogy az alumíniumborítás leárnyékolja az elektromos teret!

**Javaslat a kísérlet értelmezésére:**

- Értelmezze az iránytű elmozdulásának okát, adjon részletes magyarázatot!
- Bizonyítsa, hogy nem mágneses jelenségről van szó, amikor az iránytű elfordul!
- Értelmezze az üvegfal és a fémborítás kölcsönhatásban való szerepét!

## XI. EGYENÁRAM

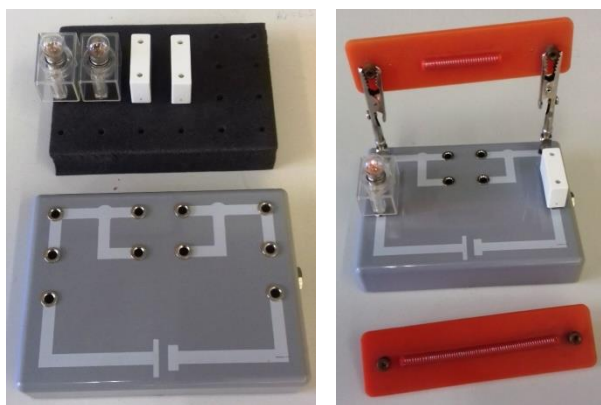
**Feladat:**

1. Két zsebizzó soros és a párhuzamos kapcsolásának összeállítása és elemzése!
2. Végezzen kvalitatív megfigyeléseket a huzallellenállásoknak a vele sorosan kapcsolt zsebizzó fényességével kapcsolatban!

*Szükséges eszközök:* Mini-Box Elektrik-készlet; 2db narancssárga huzallellenállás; 2db 1,5V-os AA elem.

**A kísérlet leírása:**

1. A bal oldali ábrán látható eszközökkel állítson össze olyan kapcsolást, amelyben 2 izzó sorosan van bekötve, majd olyat, amelyben a 2 izzó párhuzamosan van bekötve! Magyarázza meg az izzók fényességét mindkét esetben! Tekerje ki mindkét esetben az egyik izzót a foglalatából! Figyelje meg, mi történik a másik izzóval! Magyarázza meg a jelenséget!
2. Állítsa össze a jobb oldali ábrán látható áramkört! Készítsen a kapcsolásról kapcsolási rajzot! Figyelje meg az izzó fényességét! Cserélje ki a krokodilcsipeszek között lévő narancssárga huzallellenállást a másikra! Ismét figyelje meg az izzó fényességét! Magyarázza meg a jelenséget!



## XII. IDŐBEN ÁLLANDÓ MÁGNESES MEZŐ

**Feladat:**

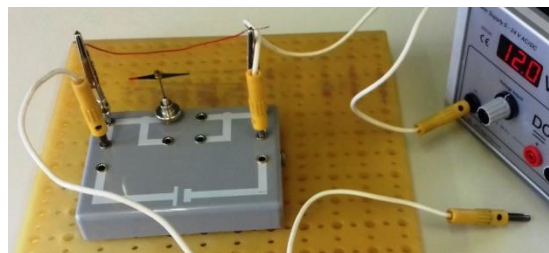
Egyenes vezetőben indítson áramot! Az árammal átjárt vezető egyenes szakaszának környezetében vizsgálja a vezető mágneses terének szerkezetét egy iránytű segítségével!

*Szükséges eszközök:*

Áramforrás; vezető; iránytű; állvány.

**A kísérlet leírása:**

A kísérlet megkezdése előtt az iránytűvel állapítsa meg, hogy a teremben merre van a 4 fő égtáj! Utána feszítsen ki az iránytű környezetében az ábrának megfelelően egy vezetékét! Először a vezető iránya észak-déli legyen, másodszor kelet-nyugati. Figyelje meg mindkét esetben az iránytű viselkedését, ha a vezetékre néhány másodpercig egyenáramot kapcsol! Végezze el a kísérletet fordított áramiránnyal is!



Értelmezze a kísérleteket! Adja meg az árammal átjárt egyenes vezető mágneses terének szerkezetét és a nagyságát befolyásoló mennyiségeket!

### XIII. IDŐBEN VÁLTOZÓ MÁGNESES MEZŐ

**Feladat:**

Légmagos tekercs és mágnesek segítségével tanulmányozza az elektromágneses indukció jelenségét!

*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!

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 kisebb és nagyobb menetszámú tekercsekkel is!

Röviden foglalja össze tapasztalatait!



## XIV. A FÉNY, MINT ELEKTROMÁGNESES HULLÁM

**Feladat:**

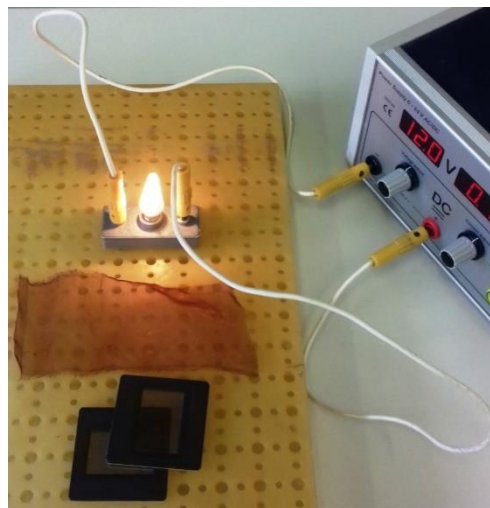
1. Határozza meg a fény hullámtípusát 2 polárszűrő segítségével!
2. Vizsgálja meg, hogy az organza függöny, mint optikai rács, miként változtatja meg a karácsonyfaizzó fényét!

*Szükséges eszközök:*

2db polárszűrő; organza függönydarab; karácsonyfaizzó; 2db vezeték; feszültség-forrás.

**A kísérlet leírása:**

1. A karácsonyfaizzót kösse a feszültségforrásra. A két polárszűrőt egymásra helyezve, ezeken átnézve nézze a karácsonyfaizzó fényét. Kezdje el forgatni az egyik polárszűrőt! Mit tapasztal? Magyarázza meg a jelenséget!
2. Nézzen bele egy égő izzóba úgy, hogy a szeme elé tartja az organza függönydarabot! Mit lát? Hogy hívják a jelenséget?





## XV. A FÉNYSUGÁR ÉS A FOTON

**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 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!

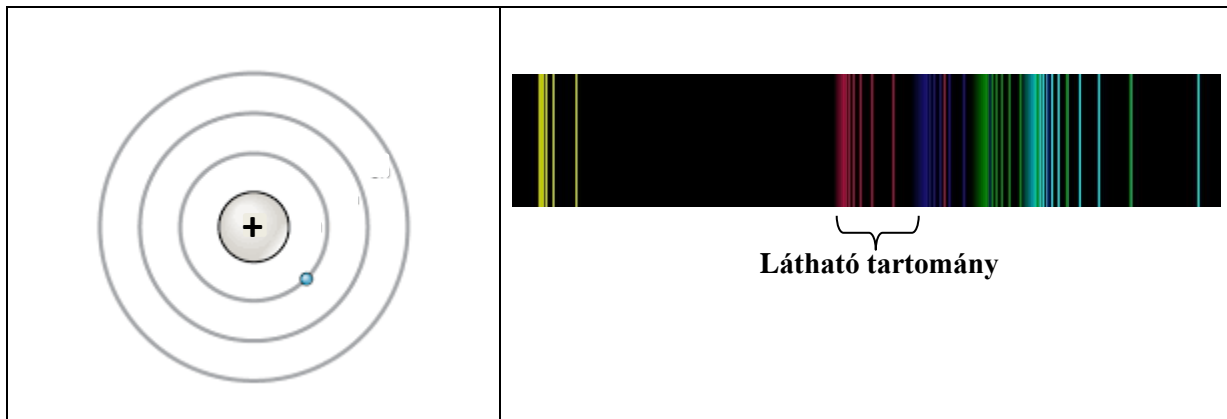
A mérés eredményét felhasználva határozza meg a kiadott üveglencse dioptriaértékét!



## XVI. AZ ATOM SZERKEZETE

**Feladat:**

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

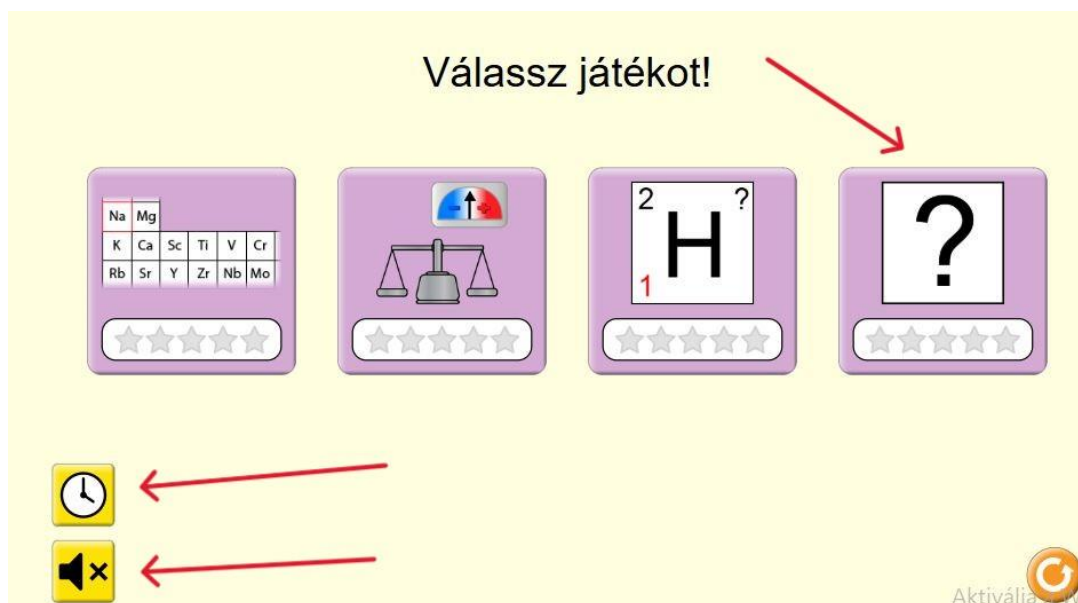


## XVII. AZ ATOMMAG ÉS BOMLÁSAI

**Feladat:**

Indítsa el a következő szimulációt: [https://phet.colorado.edu/sims/html/build-an-atom/latest/build-an-atom\\_all.html?locale=hu](https://phet.colorado.edu/sims/html/build-an-atom/latest/build-an-atom_all.html?locale=hu)

Navigáljon a „Játék” részre. Kapcsolja be az órát, és némítsa le az eszközt. Indítsa el a „Játék” részben a „?”-lel (jobbaldalt) találhatót, és csinálja végig a Játék-ot!

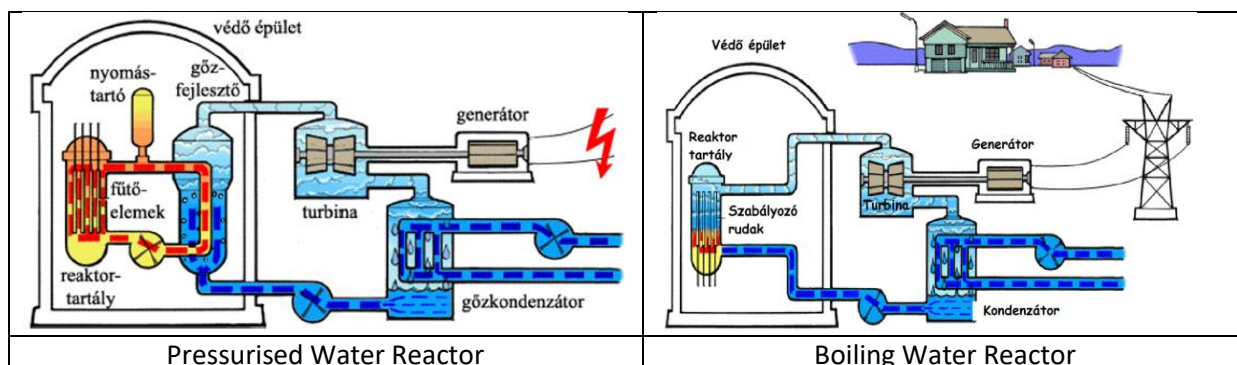
**Szükséges eszközök:**

Internet-kapcsolattal rendelkező számítógép vagy laptop. (Lehetőleg úgy beállítva, hogy a fenti szimuláción kívül semmi más ne fusson rajta.)

## XVIII. MAGHASADÁS ÉS MAGFÚZIÓ

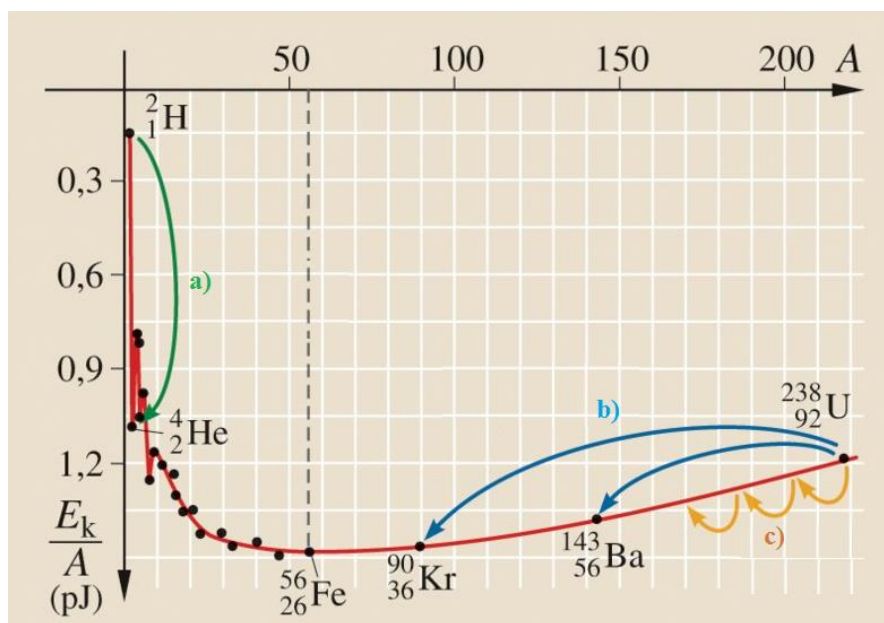
### Feladat:

Az alábbi két vázlatos rajz alapján ismertesse egy PWR-típusú és egy BWR-típusú atomerőmű főbb részeit és szerepüket! Hasonlítsa össze a két reaktor-típust!



### 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!



## XIX. GRAVITÁCIÓ

**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 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!



## XX. CSILLAGÁSZAT

### Feladat:

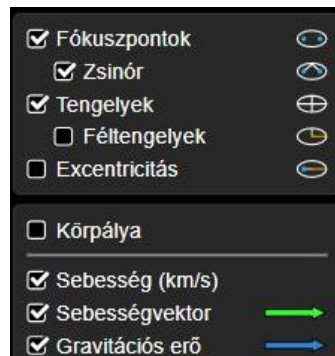
Mutassa be és értelmezze Kepler törvényeit számítógépes program segítségével!

Indítsa el az alábbi szimulációt: [https://phet.colorado.edu/sims/html/keplers-laws/latest/keplers-laws\\_all.html?locale=hu](https://phet.colorado.edu/sims/html/keplers-laws/latest/keplers-laws_all.html?locale=hu)

### Szükséges eszközök:

Internet-kapcsolattal rendelkező számítógép vagy laptop. (Lehetőleg úgy beállítva, hogy a fenti szimuláción kívül semmi más ne fusson rajta.) Az alábbi beállítások javasoltak:

- Nem javasolt a „Körpálya” használata. Ha mégis bepipálja, a szimulációt érdemes újraindítani a jobb-alsó sarokban levő ikonnal.
- A „Sebesség”; a „Sebességvektor” és a „Gravitációs erő” mindig legyen látható.



### A feladat leírása:

Feleletében fogalmazza meg a Kepler-törvényeket, valamint válaszoljon az alábbi kérdésekre is!

Az „Első törvény” szimulációját használva válaszoljon az alábbi kérdésekre:

- Milyen alakú pályán mozog a Föld a Nap körül?
- Mi állapítható meg a „Zsinór” megjelenítésével a „ $d_1$ ” és a „ $d_2$ ” szakaszok hosszának összegéről?
- A pálya mely pontján (pontjain) merőleges a „Sebességvektor” a „Gravitációs erő”-re?

A „Második törvény” szimulációját használva válaszoljon az alábbi kérdésekre:

- Hol van a Föld a pályáján az alábbi napokon: március 21.; június 22.; szeptember 21.; december 22.?
- Milyen relációban áll a nyári és a téli félév időtartama?

A „Harmadik törvény” szimulációját használva válaszoljon az alábbi kérdésekre:

- Változtassa meg a keringő bolygó mozgásával a pálya alakját! Milyen grafikon-beállítás esetén lesz a grafikon origón átmenő egyenes?