

Hőtan

Természetismeret 5.

Készítette: Hegedüsné Solymosi Ildikó

Lektorálta: Rapavi Róbert

Kiskunhalas, 2014. december 31.



KISKUNHALASI
REFORMÁTUS KOLLÉGIUM
SZILÁDY ÁRON GIMNÁZIUMA

6400 Kiskunhalas, Kossuth Lajos utca 14. OM: 027956
tel.: 77 / 421-215 e-mail: szilady@gmail.com web: szilady.net

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0025

„Jövőd a természettudományokban rejlik!”

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

Balesetvédelem

Minden munkahelyen, így a természettudományos kísérletek végzésekor is be kell tartani azokat a szabályokat, amelyek garantálják a biztonságos munkavégzést a gimnáziumunkban. Az előírásokat komolyan kell venni, és aláírással igazolni, hogy tűz és balesetvédelmi oktatáson részt vettél.

Általános szabályok

- A tanulók a laboratóriumi gyakorlat megkezdése előtt a folyosón várakoznak, s csak tanári kísérettel léphetnek be a laboratóriumba.
- A laboratóriumba csak az ott szükséges füzetet, könyvet, íróeszközt viheted be. Táskat, kabátot csak külön engedély alapján szabad bevinni.
- A laboratóriumban étel nem tárolható; ott enni, inni tilos!
- A laboratóriumban az iskolától kapott köpenyt kell viselni, a hosszú haját hajgumival össze kell kötni!
- A munkahelyedet a feladat végzése közben tartsd rendben és tisztán!
- A munkavédelmi, tűzrendészeti előírásokat pontosan tartsd be!
- A laboratóriumot csak a kijelölt szünetben hagyhatod el. Más időpontban a távozáshoz a tanártól engedélyt kell kérni.
- A laboratóriumban csak a kijelölt munkával foglalkozhatsz. A gyakorlati munkát csak az elméleti anyag elsajátítása után kezdheted meg.
- Az anyag-és eszközkidást, a fűzetvezetést az órát tartó tanár szabályozza.
- A laboratórium vezetőjének, munkatársainak, tanárod utasításait maradéktalanul be kell tartanod!

Néhány fontos munkaszabály

- Törött vagy repedt üvegedényt ne használj!
- Folyadékot tartalmazó kémcső a folyadékfelszíntől lefelé haladva melegítendő. Nyílását ne tartsd magad vagy társad felé!
- A vegyszeres üvegek dugóit ne cserélgesd össze! Szilárd vegyszert tiszta vegyszeres kanállal vedd ki, a kanalat használat után törölj el! Megmaradt vegyszert a vegyszeres edénybe visszaönteni nem szabad!
- A laboratóriumi lefolyóba ne dobj olyan anyagot (pl. szűrőpapírt, gyufaszálat, parafadugót, üvegcserepet stb.), amely dugulást okozhat!
- Az eszközöket csak rendeltetésszerűen, tanári engedéllyel szabad használni!
- Az eszközöket, berendezéseket csak rendeltetésszerűen és csak az adott paraméterekre beállítva használhatod!
- Vegyszerekhez kézzel nyúlni szigorúan tilos!
- Soha ne szagolj meg közvetlenül vegyszereket, ne kóstolj meg anyagokat kémia órán!
- Ha bőrödre sav vagy lúg kerül, először mindig töröld szárazra, majd bő vízzel öblítsd le!
- A legkisebb balesetet vagy az eszközök meghibásodását azonnal jelentsd a szaktanárnak!
- Munka közben mind a saját, mind társaid testi épségére vigyáznod kell!
- Tanóra végén rakj rendet az asztalodon tanárod és a laboráns irányításával!

1. óra Hőáramlás

Emlékeztető

Halmazállapotok: szilárd, folyékony, légnemű. A levegő légnemű halmazállapotú. A levegő is anyag. A folyékony és légnemű halmazállapotú anyagok melegebb része felemelkedik és helyére hidegebb hőmérsékletű anyag kerül.

1. Vulkán az üvegben

Eszköz és anyaglista

Eszköz:
tálca

Anyagok:
kb. 1 dm²-es kartonpapír, 2 db egyenlő térfogatú (2 dl-es), vastagnyakú műanyag palack, ételfesték, 2 dl hűtött víz, 2 dl forró víz, törülköző

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat



1. ábra

Töltsd tele az egyik palackot hideg, a másikat forró vízzel! A forró vizet színezd ételfestékkel! Tedd a kartonpapírt a hideg vizes edény tetejére és az egyik kezeddal szorítsd rá!



2. ábra

Fordítsd meg a palackot úgy, hogy a kartont az üveg száján tartod, majd helyezd a forró vizes üveg tetejére a képen látható módon! Húzd ki a kartont a két üveg közül úgy, hogy az üvegek ne mozduljanak el! Ügyelj arra, hogy ne folyhasson ki a víz!

Figyeld meg, mi történik!

Rajzold le, mit tapasztalsz!

Egészítsd ki a mondatot!

A víz könnyebb, mint a víz, ezért a víz felemelkedik.

Hőáramlaskor a folyadék hőmérsékletű része felemelkedik és helyére hőmérsékletű anyag kerül.

2. Üvegtégelyes kísérlet

Eszköz és anyaglista

Eszközök:

üvegcád, tálca

Anyagok:

forró víz, hideg víz, üvegtégely dugóval, törülköző, ételfesték

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Töltsd meg az üvegcádat hideg vízzel! Tegyéél egy kis ételfestéket az üvegtégelybe, majd töltsd tele forró vízzel és zárd le a dugóval! Tedd az üvegtégelyt óvatosan az üvegcád aljába, és vedd le a dugót! Figyeld meg, mi történik!



3. ábra

Egészítsd ki a mondatot!

A víz könnyebb, mint a víz, ezért a víz felemelkedik.

Hőáramláskor a folyadék hőmérsékletű része felemelkedik és helyére hőmérsékletű anyag kerül.

3. Teafilter-rakéta (tanári kísérlet)

Eszköz és anyaglista

Eszközök:

hőálló lap, olló, tálca

Anyagok:

gyufa, teafilter

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Nyisd szét a teafiltert, vágd le a két végét és szórd ki belőle a teafüvet! Az így kapott hengert állítsd a hőálló lapra és gyújtsd meg a tetejét! A kísérlet olyan teafilterrel működik, amelyik nem túl hosszú henger alakú. Ha nem sikerül, érdemes másik márkájú teafilterrel próbálkozni. A hőálló lapon lévő, teafilterből készített papírhenger tetejét gyújtjuk meg.

Figyeld meg, mi történik!



4. ábra

Egészítsd ki a mondatot!

A levegőnek felszáll, viszi magával a könnyebb tárgyakat.

Mi a jelenség neve?

Miért veszélyes meleg, szeles időben a száraz levelek elégetése?

.....

4. Hőáramlás bemutatása a „négyzetes” üvegcsővel (tanári kísérlet)

Eszköz és anyaglista

Eszközök:

„négyzetes” üvegcső, borszeszegő, tálca

Anyagok:

víz, gyufa, ételfesték

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat



5. ábra

Tölts vizet az üvegcsőbe, helyezd a meggyújtott borszeszegőt az üvegcső alá, majd szórj bele ételfestéket! Figyeld meg, mi történik!

Mi a jelenség neve?

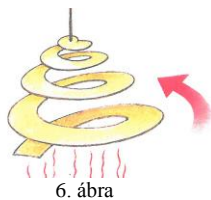
Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

Az alábbi „természetudományos” vicc poénja megállja a helyét, de természetismeret órán magyarázatot kíván. Miért?

Az úr fázik a hűvös szobában, ezért odaszól az inasának:

- Jean, hány fok van idebenn?
- 16 °C, uram.
- Hány fok van odakünn?
- 4 °C, uram.
- Akkor nyissa ki az ablakot, és engedje be azt a 4 °C-ot!

Házi feladat



6. ábra

Mi forgatja a radiátor tetejére állított papírkígyót?

Felhasznált irodalom

- Heather Amery: Kísérletek, Novotrade Kiadó Budapest, 1989
- Veresné Horváth Éva: Miért piros a tilos?, Műszaki Kiadó Budapest, 2012
- 1-5. ábra: saját készítésű fénykép
- 6. ábra: Paola Cocco szerkesztésében „Il grande libro degli esperimenti”, Aurion Kft. Milánó (Kísérletek nagy könyve, Magyar kiadás: Novum Kiadó), 16. oldal

2. óra Hővezetés, hőszigetelés

Emlékeztető

Ha egy fémből készült test egyik végét melegítjük, akkor a többi részének is fokozatosan emelkedik a hőmérséklete. Különböző fémek különbözőképpen vezetik a hőt. A Nap a fény-
sugarakon kívül hősugarakat is kibocsát. A hősugarak akkor is melegítenek, ha a levegő hi-
deg. A sötét, érdes felületek jobban elnyelik a hősugarakat, mint a sima, fényes felületek.

1. Hővezetés

Eszköz és anyaglista

Eszközök:

Bunsen-égő, vasháromláb, lángelosztó

Anyag:

gyufa

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Tedd a Bunsen-égő fölé a vasháromlábát és rá a lángelosztót! Próbáld meggyújtani a lángel-
osztó alatt a gázt!

Figyeld meg, mi történik!

Zárd el a gázt, majd próbáld újra meggyújtani a lángelosztó fölött!

Mit tapasztalsz?

Magyarázd meg a látottakat!
.....
.....

2. Hővezetés (tanári kísérlet)

Eszköz és anyaglista

Eszközök:

borszeszégő, tálca, rézpálca és vaspálca állvánnyal

Anyagok:

gyufa, gyertya, 12 db rajzszög

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Ragassz mindkét pálcára viasszal 6-6 rajzszöget! Gyűjtsd meg a borszeszégőt és tartsd a láng
főle egyszerre mindkét pálca végét! Figyeld meg, mi történik!
.....



1. ábra

Elmozdulnak-e a vaspálca részecskéi a helyükről a melegítés során?

.....

Melyik pálcáról esnek le először a rajpszögek?

Miért?

.....

3. Hősugárzás

Eszköz és anyaglista

Eszközök:

lombik, hőmérséklet mérésére alkalmas multiméter, infralámpa, óra, tálca

Anyag:

alufólia

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Borítsd be a lombik hátulját alufóliával!

Tedd a multiméter érzékelőjét a lombikba, majd „állítsd fejre” a lombikot!

Olvasd le a hőmérőről a kezdeti hőmérsékletet!

$T_{\text{mérés1}} = \dots\dots\dots \text{ }^\circ\text{C}$

Becsüld meg, 2 perc múlva mit mutat majd a hőmérő!

$T_{\text{becslés}} = \dots\dots\dots \text{ }^\circ\text{C}$

Ha nem süt a nap, akkor kapcsold be az infralámpát!

2 perc múlva olvasd le újra a hőmérsékletet!

$T_{\text{mérés2}} = \dots\dots\dots \text{ }^\circ\text{C}$

Mit tapasztalsz?

Húzd alá a megfelelő szót!

A napfény hősugárzását a *csökkenő/ emelkedő* hőmérséklet mutatja.

4. A hősugárzás elnyelődése

Eszköz és anyaglista

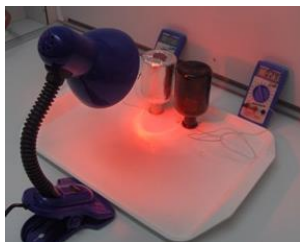
Eszközök:

2 db egyenlő térfogatú lombik (egyik sötét színű), 2 db hőmérséklet mérésére alkalmas multiméter, infralámpa, tálca

Anyag:

alufólia

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat



3. ábra

Borítsd be az átlátszó lombikot alufóliával! Az előző kísérletnek megfelelően tedd az érzékelőket a két lombikba, majd „állítsd őket fejre”!

Becsüld meg, 2 perc múlva mit mutatnak majd a hőmérők!

$T_{\text{becslés (alufóliás)}} = \dots\dots\dots \text{ }^\circ\text{C}$ $T_{\text{becslés (sötét)}} = \dots\dots\dots \text{ }^\circ\text{C}$

Ha nem süt a nap, akkor kapcsolod be az infralámpát!

2 perc múlva olvasd le újra a hőmérsékletet!

$T_{\text{mérés (alufóliás)}} = \dots\dots\dots \text{ }^\circ\text{C}$ $T_{\text{mérés (sötét)}} = \dots\dots\dots \text{ }^\circ\text{C}$

Melyik lombikban mértél magasabb hőmérsékletet?

Miért?

Azonos körülmények között a felületek nagyobb mértékben nyelik el a hősugarakat, mint a felületek.

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

A Napból a Föld légkörébe behatoló sugárzás a Föld felszínéről visszaverődik, de egy részét nem engedi át a légkör. Hőcsapda keletkezik, akár egy üvegházban. A valódi üvegház üvegtetője átengedi a napfényt, visszatartja a hőt, így a belső tér felmelegszik. A Föld légkörében hasonló jelenség játszódik le. Az üvegházhatás jelensége nélkül a Föld hideg, a földi életre nézve barátságtalan bolygó lenne. Olyan hőmérséklet uralkodna a felszínén, mint egy mélyhűtőben.

Házi feladat

- Két egyforma csészében kiteszünk a napra azonos mennyiségű és azonos hőmérsékletű tejet és feketekávét. Melyik melegszik fel jobban? Miért?
.....
.....
- Kora tavasszal a parkban játszó gyermekekre gyakran rászól az édesanyjuk: „Ne ülj le fiacskám a kőre, mert hideg, és megfázol!” Ugyanakkor az anyuka nyugodtan üldögél a fapadon. Miért fázik meg a gyerek a kővön, és miért nem fázik meg az anyuka a fapadon, amikor mindkettőt ugyanazon hőmérsékletű levegő veszi körül?
.....
.....

Felhasznált irodalom

- Veresné Horváth Éva: Miért piros a tilos?, Műszaki Kiadó Budapest, 2012
- <http://www.mimicsoda.hu/cikk.php?id=358>
- 1-2. ábra: saját készítésű fényképek

3. óra

Folyadékok és szilárd testek hőtágulása

Emlékeztető

A folyadékok és a szilárd testek térfogata melegítés hatására nő, hűtéskor csökken. Különböző folyadékok és a szilárd testek melegítés hatására különbözőképpen tágulnak. A víz hőmérséklet-változás hatására sajátosan viselkedik. A folyadékok és a szilárd testek hőtágulásának nagy jelentősége van a hétköznapi életben.

1. Folyadékok hőtágulása

Eszköz és anyaglista

Eszközök:

kémcső fűrt gumidugóval, hajszálcsővel és állvánnyal, főzőpohár, tálca

Anyagok:

törlőkendő, jég, ételfesték, forró víz, hideg víz, zöld, piros, kék alkoholos filc

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat



1. ábra

Töltsd tele a kémcsövet vízzel! Színezd egy kis festékkal, majd zárd le a gumidugóval! Jelöld zöld színnel a hajszálcsövön a kezdeti folyadékszintet! Töltsd félig a főzőpoharat óvatosan forró vízzel, majd lassan állítsd bele a kémcsövet! Várj egy kis ideig! Ha már nem változik a folyadékszint, jelöld meg piros színnel!

Figyeld meg, mi történik!



2. ábra

Tegyél jeget a főzőpohárba! Várj egy kis ideig! Ha már nem változik a folyadékszint, jelöld meg kék színnel!

Figyeld meg, mi történik!

Egészítsd ki a mondatokat!

Melegítés hatására a folyadék térfogata

Hűtés hatására a folyadék térfogata

Mi a jelenség neve?

2. Szilárd testek hőtágulása (tanári kísérlet)

Eszköz és anyaglista

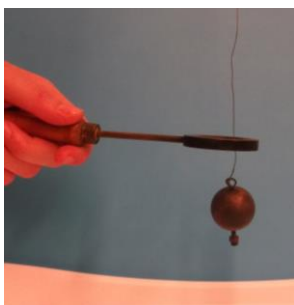
Eszközök:

S'Gravesande karika és golyó, borszeszegő, főzőpohár, tálca

Anyagok:

törlőkendő, gyufa, víz

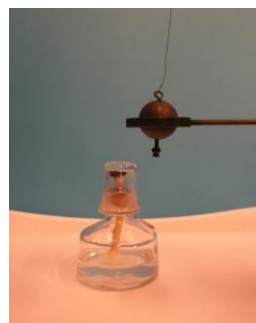
A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat



3. ábra



4. ábra



5. ábra

Készíts elő hűtővizet a főzőpohárban!

A szobahőmérsékletű fémgolyó átfér a karikán (3. ábra).

Melegítsd a golyót (4. ábra), majd tedd újra a karikára!

Figyeld meg, mi történik!(5. ábra)

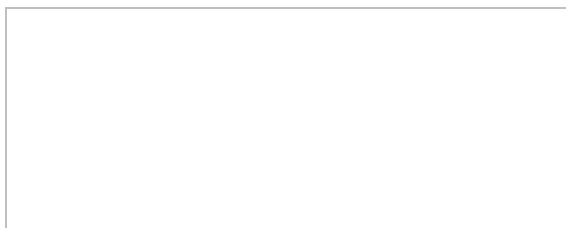
Egészítsd ki a mondatot a kísérlet alapján!

A szilárd testek térfogata melegítés hatására

Hűtsd le a fémgolyót a hideg vízben, majd tedd újra a karikára! Figyeld meg, mi történik!

.....

Rajzold le, mi történik a golyó lehűtése után!



Egészítsd ki a mondatot a kísérlet alapján!

A szilárd testek térfogata hűtés hatására

3. Különböző anyagú szilárd testek hőtágulása (tanári kísérlet)

Eszköz és anyaglista

Eszközök:

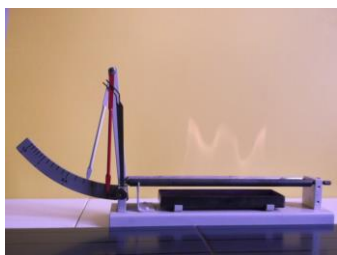
lineáris hőtágulás-készlet, tálca

Anyagok:

gyufa, denaturált szesz

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Helyezz a lineáris hőtágulást bemutató eszközbe egy alumínium- és egy vaspálcát! Igazítsd a mutatókat a 0 beosztáshoz, majd melegítsd a fém rudakat! Figyeld meg az eszköz mutatóit!



6. ábra

Melyik fémrúdhoz tartozó mutató tér ki jobban?

Egészítsd ki a mondatot!

Különbféle fémek hőtágulása azonos feltételek mellett

4. Bimetál hőtágulása (tanári kísérlet)

Eszköz és anyaglista

Eszközök:

bimetál, borszeszegő, tálca

Anyag:

gyufa

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat



7. ábra

Szobahőmérsékleten a bimetál egyenes.

Tartsd a bimetált a láng közepébe!

Figyeld meg, mi történik!

Rajzold le, hogyan változott a bimetál alakja, amikor a láng fölé tartottad!



Egészítsd ki a mondatot!

Különféle fémek hőtágulása azonos feltételek mellett

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

A távvezetéseket két tartóoszlop között „belógással” szerelik. Miért?

.....
.....
.....

Házi feladat

Miért nem fagynak be télen a mély tavak?

.....
.....
.....

Felhasznált irodalom

- 1-7. ábra: saját készítésű fénykép

4. óra Gázok hőtágulása

Emlékeztető

A levegő légnemű halmazállapotú. A levegő is anyag. A levegő térfogata melegítés hatására nő, hűtéskor csökken. A levegő tágulásának nagy jelentősége van a hétköznapi életben.

1. Palackroppantás (tanári kísérlet)

Eszköz és anyaglista

Eszközök:

üres, fém üdítős doboz, borszeszégő, üvegcád,
palackfogó villa, tálca

Anyagok:

hideg víz, gyufa, törlőkendő

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat



1. ábra

Önts egy kis vizet az üres fém dobozba, majd a palackfogó villával tartsd a borszeszégő lángja fölé!



2. ábra

Forrald el a vizet, majd a dobozt gyorsan fordítsd meg és merítsd a hűtővízbe úgy, hogy a nyílás a víz alatt legyen!



3. ábra

Figyeld meg, mi történik!

.....

A víz elforrálása után mi volt az üdítős dobozban?

.....

Egészítsd ki a mondatot! A vízgőz kiszorítja a palackból a

2. Gázok hőtágulása

Eszköz és anyaglista

Eszközök:

kémcső fűrt gumidugóval és hajlított hajszálcsővel,
2 db főzőpohár, tálca

Anyagok:

törlőkendő, ételfesték,
forró víz, hideg víz

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Töltsd meg az 1. főzőpoharat hideg vízzel és színezd egy kis festékkel! Töltsd meg a 2. főzőpoharat forró vízzel! Óvatosan tedd a kémcsőbe a dugót a hajszálcsővel, majd merítsd a forró vízbe (2.) úgy, hogy a hajszálcső beleérjen a színezett hideg vízbe (1.)!

Figyeld meg, mi történik!



4. ábra

Egészítsd ki a mondatot!

A kémcsőbe zárt levegő térfogata a melegítés hatására, ezt a vízbe merített hajszálcsőben képződő jelzik.

Cseréld ki a 2. főzőpohárban lévő forró vizet hideg vízre! A hajszálcső továbbra is érjen bele az 1. pohárban lévő színezett vízbe!



5. ábra

Figyeld az 1. főzőpohárban lévő víz szintjét!

.....

Egészítsd ki a mondatot!

A kémcsőbe zárt levegő térfogata hűtés hatására, ezt a vízbe merített hajszálcső víznyelése jelzi.

3. Mágikus palack

Eszköz és anyaglista

Eszközök:

0,5 l-es műanyag palack, tálca,
főzőpohár, olló

Anyagok:

léggömb, törlőkendő,
forró víz, hideg víz

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Vágd le ollóval a léggömb nyakát! Töltsd félig a főzőpoharat hideg vízzel! Töltsd tele a palackot forró vízzel és várj néhány percig, hogy a palack jól átmelegedjen! Ezután óvatosan önts ki belőle a forró vizet, és gyorsan húzd a palack nyakára a léggömböt!



6. ábra

Figyeld meg, mi történik!

.....

Egészítsd ki a mondatot!

A meleg palack a benne lévő levegőt. A meleg levegő térfogata



7. ábra

Merítsd az üveget a hideg vizes főzőpohárba!

Figyeld meg, mi történik!

.....

Egészítsd ki a mondatot!

A hideg palack a benne lévő levegőt. A hideg levegő térfogata

4. Szökőkút palackból

Eszköz és anyaglista

Eszközök:

műanyag palack (250 ml-es) kupakkal,
főzőpohár, tálca

Anyagok:

ételfesték, forró víz, gyurma, törlőkendő, szívószál, gombostű

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

A palack kupakját lefelé nyomva ollóval lyukaszd ki! A palackot töltsd meg hideg vízzel, tegyél bele egy kis festéket, majd csavard rá a tetejét!

A szívószálat tedd bele a kupakon lévő lyukba és a réseket tömd be gyurmával! A szívószál végét is zárd le gyurmával, majd a gombostűvel szúrj rajta egy lyukat!

Töltsd meg a főzőpoharat forró vízzel és állítsd bele a palackot! Várj néhány percet!



8. ábra

Figyeld meg, mi történik!

Egészítsd ki a mondatot!

A palackban lévő színes víz hőmérséklete, térfogata

A palackban lévő levegő nyomása nő, ezért nyomja ki a szívószálon át a vizet.

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

Hogyan lehet „megjavítani” a behorpadt pingponglabdát?

.....

.....

Házi feladat

1. Az első, hőmérséklet mérésére alkalmas eszközt valószínűleg Galilei készítette. Milyen jelenségen alapult ennek a „hőmérőnek” a működése?

.....

.....

2. Ismertesd Galilei munkásságát!

.....

.....

.....

Felhasznált irodalom

- Heather Amery: Kísérletek, Novotrade Kiadó Budapest, 1989
- Veresné Horváth Éva: Miért piros a tilos?, Műszaki Kiadó Budapest, 2012
- 1-3. ábra: Molnár László: Fizika munkafüzet 7. osztály, Apáczai Kiadó Celldömölk, 2004, 75. oldal
- 4-8. ábra: saját készítésű fényképek