**TÁMOP-3.1.3. „*A természettudományos közoktatási laboratórium kialakítása a Vetési Albert Gimnáziumban*”**

**Fizika**

**tanulói munkafüzet**

**7. évfolyam**

Készítette:

Ézsiásné Szakonyi Márta

Tanár

|  |
| --- |
| **Munkarend és balesetvédelem** |
|  |
| 1. A tanulók csak felügyelet mellett dolgozhatnak a szaktanteremben, és azt csak engedéllyel hagyhatják el!  2. A tanulók az elvégzendő kísérlet során használjanak tiszta köpenyt! A kísérletek elvégzéséhez, ha a gyakorlat ezt megköveteli, a tanulók használjanak védőszemüveget, illetve gumikesztyűt!  3. Úgy kell dolgozni, hogy közben a laboratóriumban tartózkodók testi épségét, illetve azok munkájának sikerét ne veszélyeztessék!  4. A munkahelyet még a feladat elvégzése közben is rendben és tisztán kell tartani!  5. A munka befejeztével a munkahelyen rendet kell rakni és azt csak megfelelően, tisztán lehet otthagyni!  6. A laboratóriumban étkezni és inni tilos!  7. A szaktanteremben legyen elsősegély láda használható állapotban!  8. A szaktanteremben mindig legyen kéznél működőképes kézi tűzoltó készülék, tároljunk egy megfelelő méretű edényben homokot!  9. Könnyen gyulladó anyagot a lefolyóba önteni szigorúan tilos! Az ilyen típusú vegyszereket a kísérlet elvégzése után, szedőedényben kell gyűjteni!  10. Minden laboratóriumban legyen kéznél max. 2% töménységű ecetsav-, bórsav- és nátrium-hidrogén-karbonát-oldat arra az esetre, ha maró folyadék jut valakinek a bőrére vagy a szemébe. A bórsav- és nátrium-hidrogén-karbonát oldatokhoz szemöblítésre alkalmas edényt kell biztosítani. |
|  |
| Az egyes kísérleteknél használt figyelmeztető jelölések |
|  |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  | | --- | --- | | **vedoszemuveg** | **A kísérlet végzése közben védőszemüveg használata kötelező!** | | maro | Maró! | | mergezo | Mérgező | | |  |  | | --- | --- | | **vedokesztyu** | **A kísérlet végzése közben gumikesztyű, használata kötelező!** | | irritalo | Irritáló! | | tuzveszelyes | Gyúlékony! | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Témakör:** | **Térfogatmérés, tömegmérés, sűrűség meghatározás** | **Évfolyam:** | **7. évfolyam** |

**Feladat:** A testek térfogatának mérése vízkiszorítással, illetve tömegmérés kétkarú mérleggel. **Munkarend és balesetvédelem**

A kísérleteket párosával végezzétek. Figyeljetek a környezetetek tisztaságára.

|  |  |
| --- | --- |
| **Szükséges eszközök és anyagok** | **Figyelmeztető jelölések** |
| 1 db mérőhenger |  |
| 1 db tálca |  |
| 1-1 db tanulókísérleti testek: alumínium, vas, műanyag, fa, sárgaréz, vörösréz, cink |  |
| Kétkarú mérleg súlysorozattal |  |
| sűrűségtáblázat |  |

**A kísérletek leírásai**

**Első kísérlet:** Önts annyi vizet a mérőhengerbe, hogy kb. félig teljen meg. Olvasd le a folyadék térfogatát. A leolvasott értéket jegyezd le!

Ezután tegyél a vízzel feltöltött mérőhengerbe egy alumínium kockát. Jegyezd le újra vízszintet!

**Megfigyelések, tapasztalatok**

Vvíz=

Vtest=V – Vvíz=

V=Vtest + Vvíz =

**Második kísérlet:** Mérd meg grammpontossággal a tanulókísérleti alumínium kocka tömegét! A leolvasott értéket jegyezd le!

**Megfigyelések, tapasztalatok**

mtest=

**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**

Oszd el a mért tömeget a mért térfogatértékkel! A kapott eredményt hasonlítsd össze a sűrűség táblázatban található - alumínium sűrűsége - értékkel!

**Harmadik kísérlet**: Ismételd meg az első és a második kísérletet a tanulókísérleti kockasorozatban található összes kockával. A mérési értékeket írd be a táblázatba!

**Megfigyelések, tapasztalatok**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A kocka anyaga | Alumínium | Vas | Sárgaréz | Vörösréz | Cink | Fa | Műanyag |
| tömeg |  |  |  |  |  |  |  |
| térfogat |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**

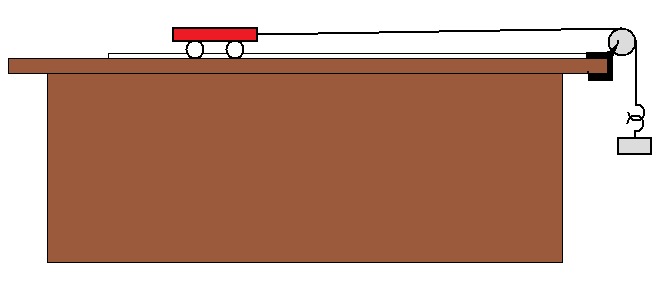
Mit állapíthatsz meg a különböző anyagból készült egyenlő térfogatú testek tömegéről?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Témakör:** | **Egyenletesen gyorsuló mozgás** | **Évfolyam:** | **7. évfolyam** |

**Feladat:** Megvizsgáljuk a gravitáció által gyorsított kiskocsi mozgását

**Munkarend és balesetvédelem** A kísérleteket párosával végezzétek. Figyeljetek a környezetetek tisztaságára.

|  |  |
| --- | --- |
| **Szükséges eszközök és anyagok** | **Figyelmeztető jelölések** |
| 1 db sín csigával |  |
| 1 db kiskocsi |  |
| 1 db súly (50 g) |  |
| 1 db vonalzó |  |
| Kötél |  |
| 1 db stopper (esetleg fénykapu) |  |



**[[1]](#footnote-1)**

**Első kísérlet:** Állítsd össze a következő kísérletet az ábra szerint! Állítsd a kiskocsit először a csigától 10 cm-re! Engedd el, és vele egyidejűleg indítsd el a stoppert is! A stoppert akkor állítsd meg, ha a kiskocsi megáll (koppanást hallasz)! A mért értéket írd be a táblázatba!

Ismételd meg az előző kísérletet úgy, hogy a kiskocsit 20 cm-, 30 cm-, 40 cm-, 50 cm-, 60 cm-re helyezed a csigától! Ezeket az értékeket is írd be a táblázatba!

**Megfigyelések, tapasztalatok**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| út [cm] | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| út [m] | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 |
| idő [s] |  |  |  |  |  |  |

**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**

Az egyenletes mozgás során a test ugyanakkora utat ……………………………………….. idő alatt tesz meg.

A mért adatok szerint a kocsi az azonos hosszúságú utakat   
 tette meg.

Tehát a kocsi mozgása ………………………………………..……. .

**Második kísérlet:**

**Második kísérlet:** Mérd meg mennyi idő alatt teszi meg a kocsi az 5 cm (0+1⋅5), a 20 cm (5+3⋅5), a 45 cm (20+5⋅5), és a 80 cm (45+7⋅5) hosszúságú utakat! A mérési értékeket jegyezd le a táblázatba!

**Megfigyelések, tapasztalatok**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| s [cm] | 5 | 20 | 45 | 80 |
| s [m] | 0,05 | 0,2 | 0,45 | 0,8 |
| t [s] |  |  |  |  |
| v [m/s] | v1= | v2= | v3= | v4= |
|  | v2-v1= | |  |  |
|  |  | v3-v2= | |  |
|  |  |  | v4-v3= | |

**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**

A második kísérletben azonos idő alatt a kocsi a sebessége

………………………………..……………… .

Tehát a kocsi …………………………………………………………………..…… mozog.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Témakör:** | **Szabadesés** | **Évfolyam:** | **7. évfolyam** |

**Feladat:** Vizsgáld meg, hogy függ-e egy szabadon eső test sebessége a test tömegétől, az alakjától, ill. a közegtől?

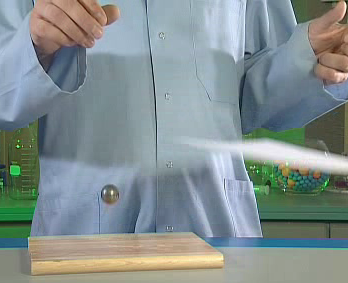
**Munkarend és balesetvédelem**

A kísérleteket párosával végezzétek. Figyeljetek a környezetetek tisztaságára.

|  |  |
| --- | --- |
| **Szükséges eszközök és anyagok** | **Figyelmeztető jelölések** |
| 1 db falap |  |
| 1 db tollpihe |  |
| 1 db ejtőcső vákuummal, vaslemezzel, parafa dugóval |  |
| 1db műanyag és vaskocka a sűrűségmeghatározó készletből |  |
| 1 db A/4-es papírlap |  |
| 1 db vasgolyó |  |

**A kísérletek leírásai**

**Első kísérlet:** Helyezd az asztalra a falapot, majd elég magasról, kb 1 méter, a két kezedből ejts el egy vasgolyót és egy A/4-es lapot egyszerre.



**[[2]](#footnote-2)**

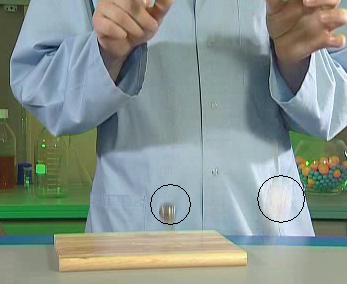
**Megfigyelések, tapasztalatok**

Írd le, hogy mit tapasztaltál!

**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**

A kísérlet alapján úgy gondolhatjuk, hogy a nehezebb testek esnek, mint a könnyebbek.

**Második kísérlet:** Ismételd meg az előző kísérletet úgy, hogy egy műanyag és egy ugyanolyan alakú vas tárgyat ejtesz le!. Most mindkét kezedben egy-egy egyforma alakú test van, amelyek anyagukban, tömegükben különböznek csak egymástól.

**[[3]](#footnote-3)**

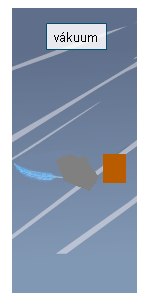
**Megfigyelések, tapasztalatok**

Írd le, hogy mit tapasztaltál!

**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**

Nem csak a tömeg határozza meg az esés sebességét, hanem az is.

**Harmadik kísérlet:** Most egy vákuumos ejtőcsőben engedj szabadon esni egy tollpihét, egy vaslemezt és egy parafadugót.



**[[4]](#footnote-4)**

**Megfigyelések, tapasztalatok**

Írd le, hogy mit tapasztaltál!

**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**

Ha a levegőt kiszivattyúzzák a csőből, akkor abban minden test sebességgel esik, akkor is, ha azok olyan különbözőek, mint egy vaslemez, parafadugó vagy egy tollpihe.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Témakör:** | **Szabadesés ejtő zsinórral** | **Évfolyam:** | **7. évfolyam** |

**Feladat:** Vizsgáld meg, hogy egy szabadon eső test milyen fajta mozgást végez!

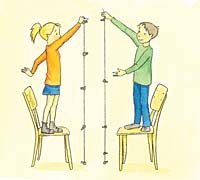
**Munkarend és balesetvédelem**

A kísérleteket párosával végezzétek. Figyeljetek a környezetetek tisztaságára.

|  |  |
| --- | --- |
| **Szükséges eszközök és anyagok** | **Figyelmeztető jelölések** |
| Ejtő zsinór azonos osztásközzel |  |
| Ejtő zsinór négyzetes osztásközzel |  |

**A kísérletek leírásai**

**Első kísérlet:** Először az azonos osztásközű ejtő zsinórral végezz kísérletet! Az ejtő zsinór szabad végét fogd meg, és addig emeld, míg a másik végén levő csavaranya éppen éri a földet! Engedd el a zsinórt, minden csavar egyszerre kezd esni a Föld felé! Figyeld meg a koppanások ütemét!



[[5]](#footnote-5)

**Megfigyelések, tapasztalatok**

Írd le, hogy mit tapasztaltál!

**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**

Ha a szabadesés egyenletes mozgás, a csavarok ugyanolyan időközönként koppannak a padlón.

Mivel a koppanások egyre időnként követik egymást, a csavarok az egyenlő   
távolságokat egyre idő alatt teszik meg, tehát mozgásuk .

**Második kísérlet:** A második kísérletben a négyzetes osztásközzel rendelkező ejtő zsinórt használd! A zsinórt úgy emeld fel, hogy a földtől távolodva növekedjenek a csavarok közti távolságok.

**Megfigyelések, tapasztalatok**

Írd le, hogy mit tapasztaltál!

**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**

A zsinórt elengedve a csavarok koppanását egyenlő időközönként hallani. Mivel a csavarok nem egyenlő távolságra voltak felrögzítve, így azt állapíthatjuk meg, hogy a szabadesés mozgás.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Témakör:** | **Testek tehetetlensége** | **Évfolyam:** | **7.** |

**Feladat:** A testek tehetetlenségének bemutatása.

**Munkarend és balesetvédelem**

tuzveszelyesA kísérleteket párosával végezzétek. Figyeljetek a környezetetek tisztaságára. A rugó megfeszítésénél ügyeljetek arra, hogy ne repüljön ki a kezetek alól a kiskocsi. A gyufaszálat úgy gyújtsátok meg, hogy magatoktól elfelé húzzátok végig a gyufásdoboz dörzspapíros részén. A madzag elégetése után azonnal oltsátok el a gyufát és dobjátok a homokkal teli edénybe.

|  |  |
| --- | --- |
| **Szükséges eszközök és anyagok** | **Figyelmeztető jelölések** |
| 2 db rugóval ellátott kiskocsi | . |
| 2 db kiskocsi vagy azzal megegyező tömegű súly |  |
| sín a kocsik könnyű mozgatásához |  |
| rugók feszítésére madzag |  |
| gyufa (olló) a madzag elvágásához | tuzveszelyes |
| vonalzó |  |

**A kísérletek leírásai**

**Az első kísérlet:** Helyezd a sínre a két kiskocsit. A rugós felükkel feszítsd egymásnak őket. A feszítést rögzítsd madzaggal. A sínen jelöld be a kiindulási pontot. Égesd el a madzagot. Miután a madzag elégett, a rugó mozgásba fogja hozni a kocsikat. Azt kell vizsgálnod, hogy a kocsik egymáshoz képest milyen sebességgel mozogtak, azaz azonos idő alatt a kocsik mekkora utakat tettek meg!

**[[6]](#footnote-6)**



1.

2.

**Rajzold le, hogy mit tapasztaltál!**

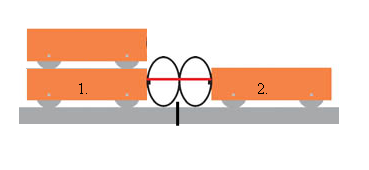
**Megfigyelések, tapasztalatok**

A madzag elégetése után a kiskocsik egymáshoz képest irányba mozdultak el. A kiindulási ponthoz képest az 1. kocsi cm utat, a 2. kocsi cm utat tett meg. Mindkét kocsi ugyanannyi idő alatt utat tett meg, sebességük .

**A második kísérletben** mindent ugyanígy készíts elő, annyi különbséggel, hogy az egyik kocsira helyezd rá a harmadik kocsit, így ennek össztömegét duplájára növelted.

**Rajzold le, hogy mit tapasztaltál!**

3..

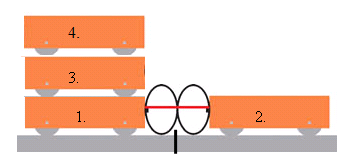


3.

**Megfigyelések, tapasztalatok**

A madzag elégetése után a kiskocsik egymáshoz képest irányba mozdultak el. A kiindulási ponthoz képest a kétszeres tömegű kocsi együttese cm utat, a 2. kocsi cm utat tett meg. A kétszeres tömegű kocsi együttese ugyanannyi idő alatt utat tett meg, mint a 2. kocsi. Sebességük ..

**A harmadik kísérletben** mindent ugyanígy készíts elő, annyi különbséggel, hogy az egyik kocsira helyezd rá a negyedik kocsit, így ennek össztömegét duplájára növelted.

**Rajzold le, hogy mit tapasztaltál?**

**Megfigyelések, tapasztalatok**

A kiindulási ponthoz képest a háromszoros tömegű kocsi cm utat, az egyszeres tömegű kocsi cm utat tett meg.

A háromszoros tömegű kocsi ugyanannyi idő alatt utat tett meg, mint az egyszeres tömegű kocsi.

**Következtetések**

Fogalmazd meg a foglalkozás tapasztalatai alapján, mitől függ a testek tehetetlensége!

(Megállapíthatjuk, hogy a **nagyobb** **tömegű** testnek ugyanakkora erő hatására **kisebb** mértékben változott meg a **mozgásállapota**. A **nagyobb tömegű** test tehát **tehetetlenebb.**)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Témakör:** | **Erő - ellenerő** | **Évfolyam:** | **7.** |

**Feladat:** Newton III. törvényének vizsgálata.

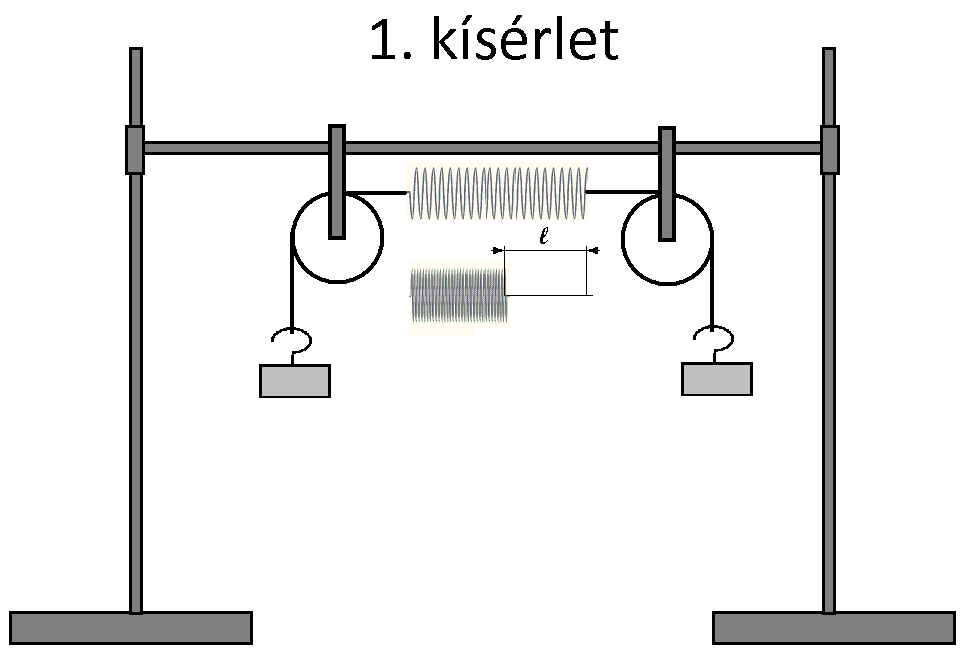
**Munkarend és balesetvédelem**

A kísérleteket párosával végezzétek. Figyeljetek a környezetetek tisztaságára.

|  |  |
| --- | --- |
| **Szükséges eszközök és anyagok** | **Figyelmeztető jelölések** |
| Állvány | . |
| 2 db spirálrugó |  |
| 2 egyforma súly felül kampóval |  |
| Vonalzó |  |
| Drótkötél (kötél) |  |
| 2 db állócsiga |  |
| 2 db erőmérő |  |

**A kísérletek leírásai**

**Az első kísérlet:** Mérd meg a rugó hosszát! Állítsd össze a kísérleti eszközöket az ábra szerint!

Mérd meg a megfeszített rugó hosszát! A rugó két hosszának a különbségéből adódik a rugó megnyúlása.

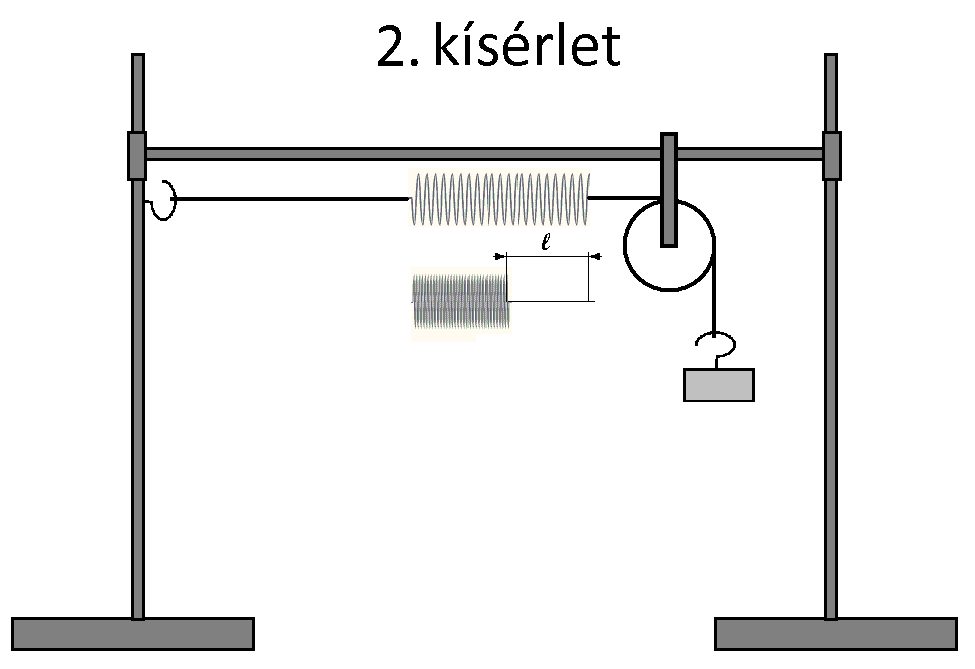
Írd le mérési eredményeidet!

lrugó=

lmegnyúlás= lmegfeszített rugó  – lrugó =

lmegfeszített rugó  =

**Második kísérlet:** Mérd meg a rugó hosszát! Állítsd össze a kísérleti eszközöket az ábra szerint! Mérd meg a megfeszített rugó hosszát! A rugó két hosszának a különbségéből adódik a rugó megnyúlása.



**l**rugó=

lmegnyúlás= lmegfeszített rugó  – lrugó  =

lmegfeszített rugó  =

**Következtetések**

### Az első kísérletben a rugó megnyúlása ………………………………… volt, mint a második kísérletben.

### A második kísérletben az állvány ………………………………………….. erővel húzza a rugót, mint az első kísérletben a rugóra akasztott test. .

**Harmadik kísérlet:** A kísérletet társaddal együtt végezd el. Mindketten tartsatok a kezetekben egy-egy erőmérőt! Az erőmérők végüknél kapcsolódjanak össze. A két erőmérő ne mozduljon el a helyéről!

a)Egyikőtök (A tanuló) húzza az erőmérőt 1N erővel. Mennyit mutat a másik (B tanuló) tanuló kezében lévő erőmérő?

b) Az (A) tanuló húzza az erőmérőt 1,5N erővel, Mennyit mutat a (B) tanuló kezében lévő erőmérő?

c) Az (A) tanuló húzza az erőmérőt 2N erővel, Mennyit mutat a (B) tanuló kezében lévő erőmérő?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 1. tanuló kezében lévő erőmérő | 2. tanuló kezében lévő erőmérő |
| a) | 1N |  |
| b) | 1,5N |  |
| c) | 2N |  |

### Következtetések:

### Bármennyire is nyújtjuk meg az erőmérőket, a két erő ………………………. nagyságú lesz.

### Két test kölcsönhatása során mindkét testre …………………………………………………………………….

### ………………………………………………………………………………………………………………………………………….

### Ez Newton III., ………………………………………………………….…………………………..… törvénye.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Témakör:** | **Rugalmas alakváltozás** | **Évfolyam:** | **7. évfolyam** |

**Feladat:** A rugó alakváltozásának mérése, kapcsolata az erő mérésével.

**Munkarend és balesetvédelem**

A méréseket 2 fős csoportokban végezzétek. Vigyázzatok, hogy ne feszítsétek túl a rugót. Legyetek fegyelmezettek, körültekintőek. A rugó feszítettségének megszüntetésekor ügyeljetek arra, hogy csak a két végén fogjátok meg a rugót, mert könnyen becsípheti a bőrt a kezeteken, ezzel véraláfutást okozhat.

|  |  |
| --- | --- |
| **Szükséges eszközök és anyagok** | **Figyelmeztető jelölések** |
| Állvány |  |
| Spirálrugó |  |
| 3 egyforma súly (0,1 kg) alul és felül kampóval |  |
| Több rugós erőmérő különböző méréshatárral |  |

**A kísérletek leírásai**

**Kísérlet:**

Akassz állványra rugót! Mérd meg a rugó hosszát! Ezután a rugó végére helyezz rá egy súlyt! Mérd meg a megnyúlt rúgó hosszát! Számold ki a rugó megnyúlását egyszeres súlynál!

Akassz a rugó végére kétszeres súlyt! Mérd meg a megnyúlt rúgó hosszát! Számold ki a rugó megnyúlását kétszeres súlynál!

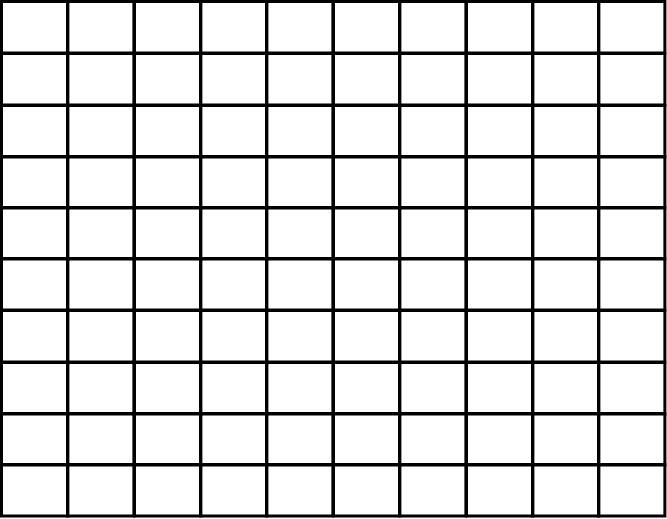
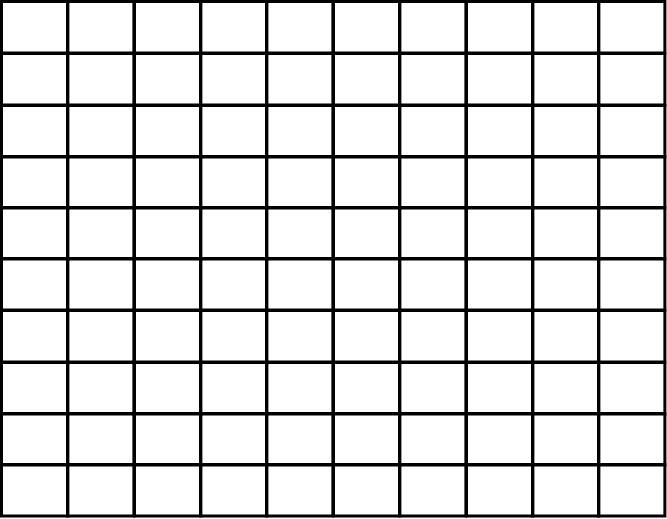
Ismételd meg az előző kísérletet háromszoros súllyal!

**Megfigyelések, tapasztalatok**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Hossz (cm)** | **Megnyúlás (cm)** |
| A rugó hossza súly nélkül |  | - |
| A rugó hossza egyszeres súllyal |  |  |
| A rugó hossza kétszeres súllyal |  |  |
| A rugó hossza háromszoros súllyal |  |  |

**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**

Ábrázold koordináta-rendszerben a megnyúlást a rugóra akasztott súlyok függvényében!



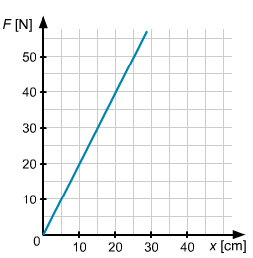
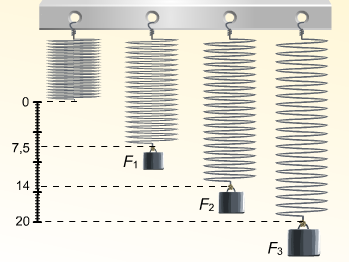
súlyok száma (db)

megnyúlás

(cm)

A rugóra akasztott súlyok száma és a rugó megnyúlása között arányosság áll fenn.

A grafikon és az ábra segítségével határozd meg az erő nagyságát![[7]](#footnote-7)



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Témakör:** | **Súrlódás** | **Évfolyam:** | **7. évfolyam** |

**Feladat:** A súrlódási erő nagyságát befolyásoló tényezők vizsgálata kísérletek segítségével.

**Munkarend és balesetvédelem**

A kísérleteket párosával végezzétek. Figyeljetek a környezetetek tisztaságára. Az erőmérőt csak rendeltetésszerűen, erő mérésére használjátok!

|  |  |
| --- | --- |
| **Szükséges eszközök és anyagok** | **Figyelmeztető jelölések** |
| 1 db kiskocsi |  |
| 3 db fából készült hasáb |  |
| Rugós erőmérő |  |

**A kísérletek leírásai**

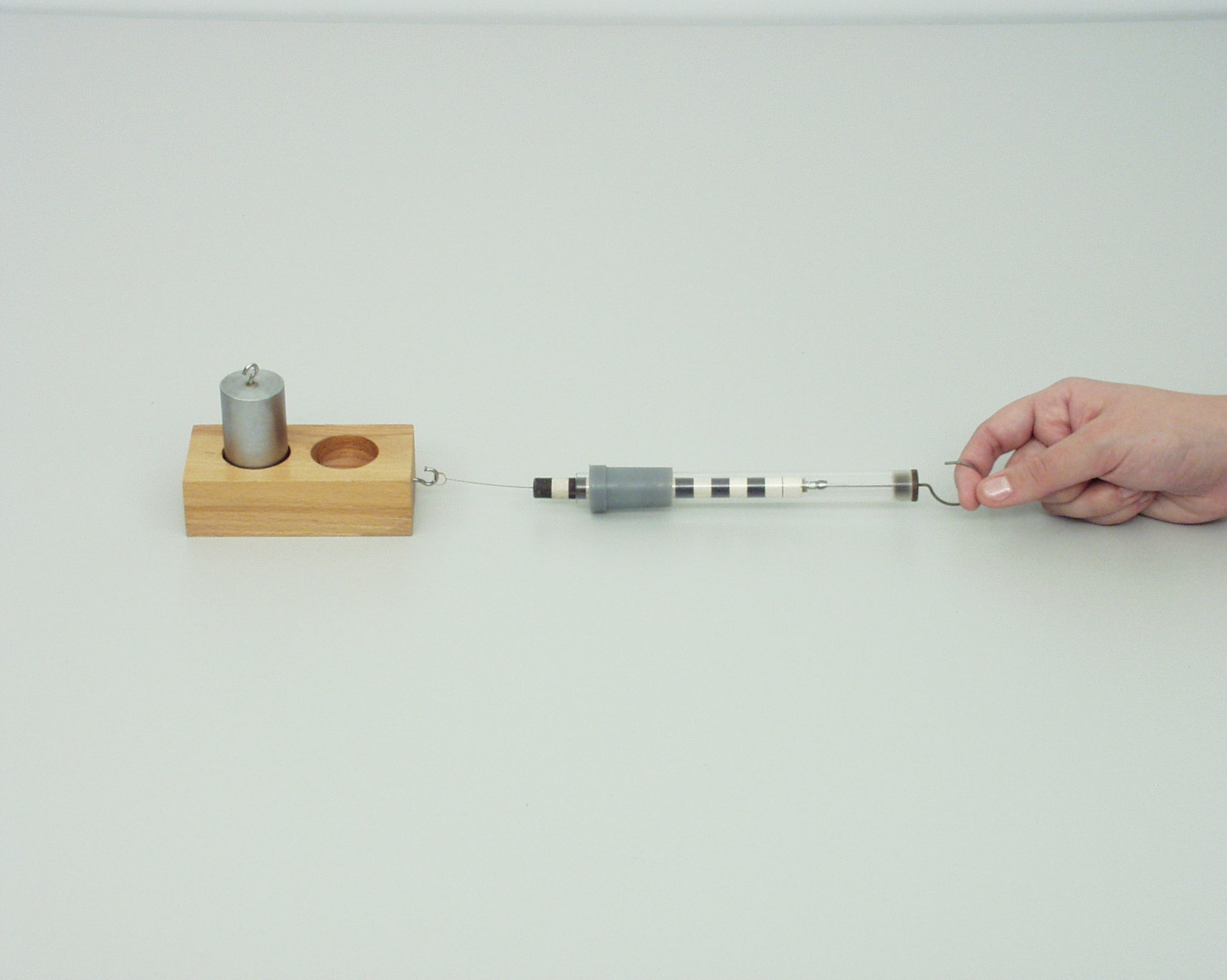
**Első kísérlet:**

Helyezd a kísérleti fahasábot a padra! Az erőmérőt rögzítsd a hasábhoz! Az erőmérő fogantyúját tartva egyenletesen vonszold a hasábot a padon! Figyelj arra, hogy az erőmérő vízszintes maradjon! Közben figyeld az erőmérőn mért értéket! Próbáld egyenletes sebességgel húzni a hasábot!

A leolvasott erőt írd be a táblázatba! Ez az erő próbálja leküzdeni a súrlódást.

Végezd el az iménti kísérletet úgy, hogy a hasábra helyezel még egy hasábot! Így kétszeres tömeget csúsztatsz. A leolvasott erőt megint írd be a táblázatba!

Ezután növeld a hasábok számát 3-ra! Így háromszoros tömeget csúsztatsz! A leolvasott erőt ismét írd be a táblázatba.



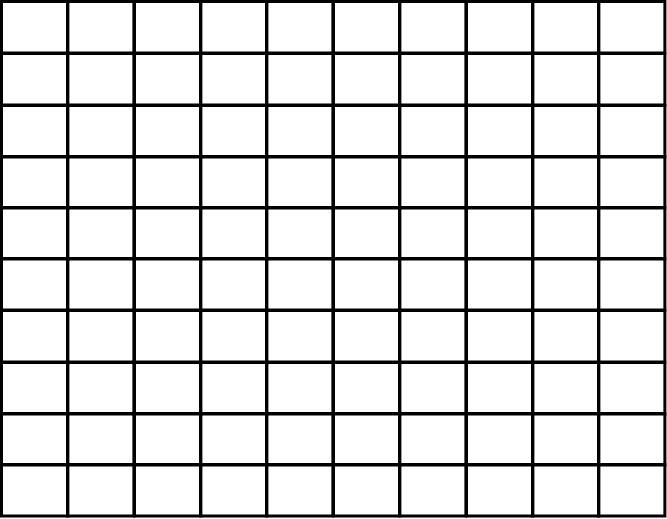
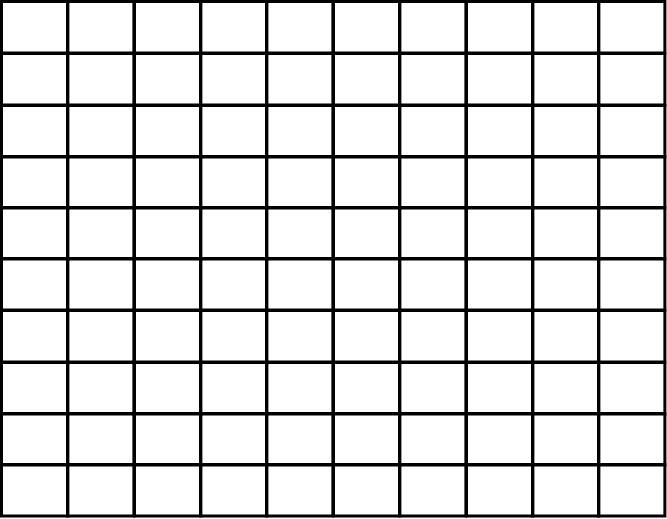
**Megfigyelések, tapasztalatok**

.

|  |  |
| --- | --- |
| **A súrlódó test tömege** | **Az erőmérőről leolvasott érték (N)** |
| 1 fahasáb (egyszeres) |  |
| 2 fahasáb (kétszeres) |  |
| 3 fahasáb (háromszoros) |  |

.

A táblázat adataiból készíts diagramot!



F (N)

tömeg

**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**

Kétszeres, háromszoros tömegű test mozgatásakor kétszer, háromszor erő szükséges a súrlódás leküzdéséhez.

*Tehát a súrlódási erő a test tömegével.*

|  |  |
| --- | --- |
| **A súrlódó test helyzete** | **Az erőmérőről leolvasott érték (N)** |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Második kísérlet:**

Végezd el az első kísérletet úgy, hogy először a hasáb a legnagyobb felületével, majd a középső méretű felületével és végül a legkisebb méretű felületével érintkezzen az asztallappal! Az erőmérő által mutatott értékeket megint olvasd le, és írd be a táblázatba!

**Megfigyelések, tapasztalatok**

**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**

Az erőmérőről leolvasott értékek nagyságúak. *Tehát a súrlódási erő nagysága a súrlódó felületek nagyságától.*

**Harmadik kísérlet:**

Végezd el az első kísérletet úgy, hogy ne asztallapon, hanem nála érdesebb felületen csúsztasd a fahasábot! Ezáltal az érintkező testek felületének minőségét változtattad meg.

A leolvasott erőt megint jegyezd fel.

|  |  |
| --- | --- |
| **A súrlódó testek** | **Az erőmérőről leolvasott érték (N)** |
| fahasáb asztallapon |  |
| fahasáb érdesebb felületen |  |

**Megfigyelések, tapasztalatok**

**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**

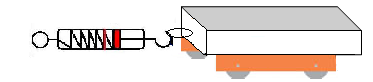
Az asztallapon erő kell a súrlódás legyőzéséhez, mint az érdesebb felületen.  
*A súrlódási erő függ a érdességétől.*

**Negyedik kísérlet:**

Helyezd a kiskocsit a fahasáb alá, és ismételd meg a harmadik kísérletet kerekeken gurítva a hasábot!

Mit figyelhetsz meg? Húzd alá a megfelelő szót!

A testet *nehezebben/könnyebben* vonszoljuk. A súrlódási erő gördülés során *nagyobb/kisebb*, mint csúsztatás során.



**Ötödik kísérlet:**

Ismét érdesebb felületen próbáld csúsztatni a testet! Most azt az erőt próbáld leolvasni, ami az elinduláshoz szükséges.

A leolvasott értéket (*tapadási súrlódási erő*) hasonlítsd össze a csúsztatási értékkel (*csúszási súrlódási erő*).

**Megfigyelések, tapasztalatok**

A kísérleti tapasztalatok alapján tedd ki a megfelelő relációjeleket a fogalmak közé!

tapadási súrlódási erő csúszási súrlódási erő gördülési súrlódási erő

Fogalmazd meg a mai foglalkozás tapasztalatait! Mitől függ a súrlódás?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Témakör:** | **Két erő együttes hatása** | **Évfolyam:** | **7. évfolyam** |

**Feladat:** Vizsgáljuk meg, mi történik egy testtel, ha együttesen két erő hat rá!

**Munkarend és balesetvédelem**

A kísérleteket párosával végezzétek. Figyeljetek a környezetetek tisztaságára. Az erőmérőt csak rendeltetésszerűen, erő mérésére használjátok!

|  |  |
| --- | --- |
| **Szükséges eszközök és anyagok** | **Figyelmeztető jelölések** |
| 1 db kiskocsi |  |
| 1 db szögmérő |  |
| 2 db rugós erőmérő |  |

**Első kísérlet:** A kiskocsi két szemben lévő oldalába akassz be egy-egy erőmérőt az ábra szerint!

Vizsgáld meg a kocsi helyzetét és töltsd ki a táblázatot, majd vond le a következtetéseket!



**Megfigyelések, tapasztalatok**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | F1 | F2 | Kocsi helyzete |
| 1. mérés |  | 1,5 N | 1,5 N |  |
| 2. mérés |  | 1,5 N | 1 N |  |
| 3. mérés |  | 1 N | 1,5 N |  |

**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**

A kocsi nyugalomban marad, ha a rá ható ellentétes irányú erők nagysága …………………. .

Két ellentétes irányú, egyenlő nagyságú erő eredője ……………. .

A kocsi abba az irányba mozdul el, amelyik irányba ……………………… erő hat.

Ha valamely testre két, különböző nagyságú, de ellentétes irányú erő hat, akkor a test a ……………………….. erő irányába mozdul el.

**Második kísérlet:** Akaszd fel a kocsit erőmérőre! Függőlegesen lógasd le! Olvasd le, mekkora erőt mutat az erőmérő! A leolvasott erőt írd be a táblázatba!

Ismételd meg az előző feladatot az ábra szerint úgy, hogy a kiskocsit két erőmérővel tartod!

Az így leolvasott értékeket is írd a táblázatba!

**Megfigyelések, tapasztalatok**

|  |  |
| --- | --- |
| Eredő erő | Két együttes erő |
|  |  |
| F=…….. N | F1=…….. N |
| F2=…….. N |

A mérési adatai alapján töltsd ki a táblázatot!





Írd be a megfelelő műveleti vagy relációs jeleket   
(=,+,-,<,>) !

F F1  F2

F1  F2

**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**

Egészítsd ki!

Ha egy testre két egyirányú erő hat, akkor az eredő erő nagysága egyenlő a két egyirányú erő nagyságának az ………………………….. .

Iránya pedig az eredeti két erő irányával ………………………………….. .

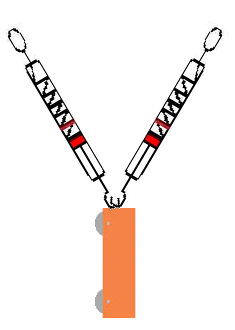
**Harmadik kísérlet:** Az ábra szerint helyezz két erőmérőt a kocsi kampójára!

A két erőmérőt úgy állítsd be, hogy nagyságúszöget zárjanak be egymással, és ezt a szöget a függőleges eredő erő hatásvonala megfelezze!

Vizsgáld meg az F1 és F2 erőket, úgy, hogy a két erő által bezárt szög () 60°, 90°, 120°, 150° legyen!

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Eredő erő | F1 | F2 | |
|  |  | | |
| F=…….. N | =60° | | |
| F1=…….. N | F2=…….. N | |
| a=90° | | |
| F1=…….. N | F2=…….. N | |
| =120° | | |
| F1=…….. N | | F1=…….. N |
| =150° | | |
| F1=…….. N | F2=…….. N | |

**Megfigyelések, tapasztalatok**



**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**

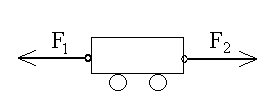
Ha  =120°, az eredő erő …………………, mint a két erő.

Ha  >120°, az eredő erő …………………, mint a két erő.

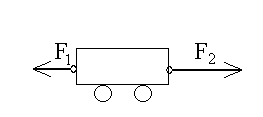
Ha <120°, az eredő erő …………………, mint a két erő.

A mérési tapasztalataid alapján válaszolj a következő kérdésekre!

Melyik irányban indul el a test, ha az F1=4N és az F2=4N erők hatnak rá!



Rajzold le, melyik irányban indul el a test, ha az F1=2N és az F2=4N erők hatnak rá!



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Témakör:** | **Kétoldalú emelő** | **Évfolyam:** | **7.** |

**Feladat:** A kétoldalú emelő, mint egyszerű gép működésének vizsgálata.

**Munkarend és balesetvédelem**

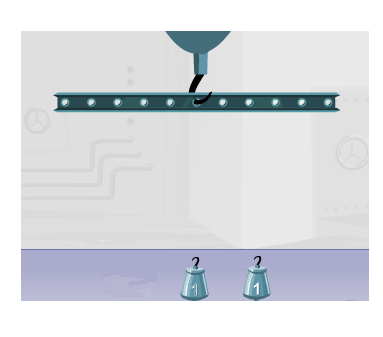
A kísérleteket 4 fős csoportokban végezzétek. Figyeljetek a környezetetek tisztaságára. A kétkarú emelőre a súlyokat óvatosan akasszátok fel, a kar elfordulásakor ügyeljetek arra, hogy a kezetek be ne csípődjön. A kísérlet befejeztével mindent rakjatok vissza a helyére.

|  |  |
| --- | --- |
| **Szükséges eszközök és anyagok** | **Figyelmeztető jelölések** |
| Tanulókísérleti karos mérleg – kétoldalú emelő | . |
| Rugós erőmérő |  |
| 4 db akasztóval ellátott egyforma tömegű nehezék |  |
| Egyenes vonalzó (ha a mérlegkar nincs osztással ellátva) |  |

**A kísérletek leírásai**

**Első kísérlet:**

Vegyél két egyforma tömegű nehezéket. A karos mérleg két oldalára helyezd el őket úgy, hogy a mérleg karja vízszintes helyzetű maradjon. Számold ki mindkét oldalra a forgatónyomatékot! (M)

[[8]](#footnote-8)

**Megfigyelések, tapasztalatok**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Bal oldal** | **Jobb oldal** |
| nehezék tömege (m) | kg | kg |
| nehezék súlya (G) | N | N |
| nehezék távolsága a forgástengelytől (k) | m | m |
| forgatónyomaték (M) | Nm | Nm |

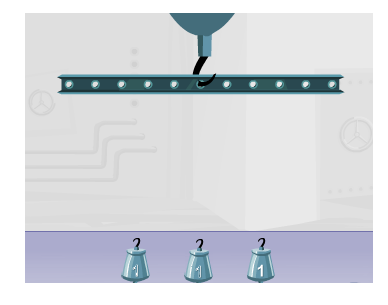
**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**

Keress további megoldásokat az egyensúlyi állapot kialakítására!

Méréseidet rögzítsd a táblázatba! Számítsd ki mindegyiknél a forgatónyomatékot!

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bal oldal | | | Jobb oldal | | |
| G1 | k1 | M1 | G2 | k2 | M2 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

A mérleg akkor van egyensúlyban, ha a két súlyt a forgástengelytől távolságra helyezzük. A két forgatónyomaték .

**Második kísérlet:**Három egyforma súlyt fogsz kiegyensúlyozni a mérleg két oldalán! A baloldalon egyszeres, a jobboldalon kétszeres súlyt helyezz el! Számold ki mindkét oldalra a forgatónyomatékot!

**Megfigyelések, tapasztalatok**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Bal oldal** | **Jobb oldal** |
| nehezék tömege (m) | kg | kg |
| nehezék súlya (G) | N | N |
| nehezék távolsága a forgástengelytől (k) | m | m |
| forgatónyomaték (M) | Nm | Nm |

**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**

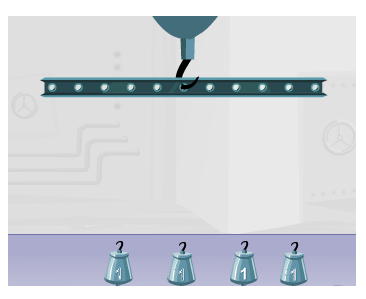
Keress további erő-erőkar párokat az egyensúlyi állapotra! Méréseidet rögzítsd a táblázatba! Számítsd ki mindegyiknél a forgatónyomatékot!

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bal oldal | | | Jobb oldal | | |
| G1 | k1 | M1 | G2 =2⋅G1 | k2 | M2 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

Több megoldást találunk. Mindegyik megoldásra jellemző, hogy a kétszeres súlyt a jobboldalon akkora távolságra kell rakni az egyensúlyi állapot eléréséhez. Minden megoldásnál a két oldal forgatónyomatéka .

**Harmadik kísérlet:** [[9]](#footnote-9)

Ebben a kísérletben négy egyforma súlyt kell kiegyensúlyoznod a mérleg két oldalán. A baloldalon egyszeres, a jobboldalon háromszoros súlyt helyezz el. Számold ki mindkét oldalra a forgatónyomatékot!



**Megfigyelések, tapasztalatok**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Bal oldal** | **Jobb oldal** |
| nehezék tömege (m) | kg | kg |
| nehezék súlya (G) | N | N |
| nehezék távolsága a forgástengelytől (k) | m | m |
| forgatónyomaték (M) | Nm | Nm |

**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**

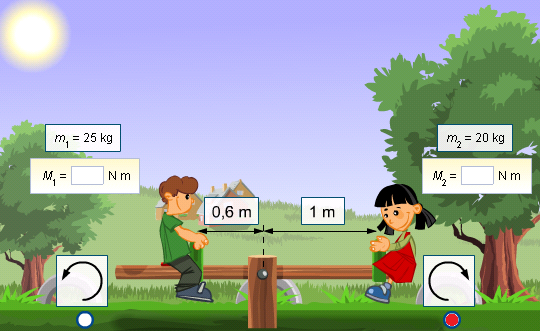
Keress további erő-erőkar párokat az egyensúlyi állapotra! Méréseidet rögzítsd a táblázatba! Számítsd ki mindegyiknél a forgatónyomatékot!

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bal oldal | | | Jobb oldal | | |
| G1 | k1 | M1 | G2 =3⋅G1 | k2 | M2 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

Több megoldást találsz. Mindegyik megoldásra jellemző, hogy a háromszoros súlyt a jobboldalon akkora távolságra kell rakni az egyensúlyi állapot eléréséhez. Minden megoldásnál a két oldal forgatónyomatéka .

**A két oldalú emelő akkor van egyensúlyban, ha a két oldalán ható erők forgatónyomatéka megegyezik.**

Számítsátok ki a forgatónyomatékokat, és döntsd el, melyik irányba fordul el a libikóka! Használd fel, hogy g≈10m/s2.

[[10]](#footnote-10)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Témakör:** | **Egyoldalú emelő** | **Évfolyam:** | **7.** |

**Feladat**Az egyoldalú emelő, mint egyszerű gép működésének vizsgálata.

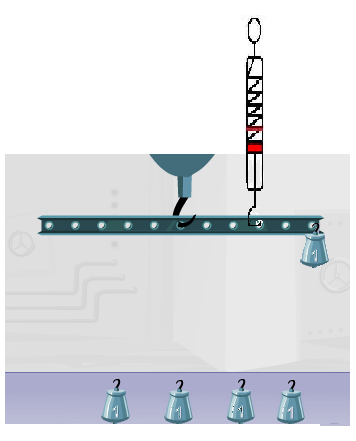
**Munkarend és balesetvédelem**

A kísérleteket 4 fős csoportokban végezzétek. Figyeljetek a környezetetek tisztaságára. A kétkarú emelőre a súlyokat óvatosan akasszátok fel, a kar elfordulásakor ügyeljetek arra, hogy a kezetek be ne csípődjön. A kísérlet befejeztével mindent rakjatok vissza a helyére.

|  |  |
| --- | --- |
| **Szükséges eszközök és anyagok** | **Figyelmeztető jelölések** |
| Tanulókísérleti karos mérleg – kétoldalú emelő | . |
| 1 db rugós erőmérő |  |
| 3 db akasztóval ellátott egyforma tömegű nehezék |  |
| Egyenes vonalzó (ha a mérlegkar nincs osztással ellátva) |  |

**A kísérletek leírásai**

**Első kísérlet:**

Akaszd fel az egy darab súlyt a kar egy pontjába. Ugyanebben a pontban akaszd be az erőmérőt és a súlyerővel ellentétes irányú erővel húzd felfelé, úgy hogy a kar egyensúlyi állapotba kerüljön.

Olvasd le az erőmérőn a felfelé irányba ható erőt! Számold ki mindkét erő forgatónyomatékát!

**Megfigyelések, tapasztalatok**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Erőmérő** | **Nehezék** |
| tömege (m) | - kg | kg |
| erő (F)/súlya (G) | N | N |
| távolsága a forgástengelytől (k) | m | m |
| forgatónyomaték (M) | Nm | Nm |

Keress további megoldásokat az egyensúlyi állapot kialakítására!

Méréseidet rögzítsd a táblázatba! Számítsd ki mindegyiknél a forgatónyomatékot!

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Súly forgatónyomatéka | | | Erőmérő forgatónyomatéka | | |
| F1 | k1 | M1 | F2 | k2 | M2 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**

A mérleg akkor van egyensúlyban, ha a két erő forgatónyomatéka kiegyenlíti egymást. Ha a két erő azonos távolságra van a forgástengelytől, akkor az erők , de ellentétes .

**Második kísérlet:** Egy darab súlyt fogsz kiegyensúlyozni. Akaszd fel a kar egy pontjába. Mekkora erővel tudod egyensúlyba tartani kétszeres, háromszoros, félszeres és harmad akkora távolságban?

Mindegyik esetben olvasd le az erőmérőn a felfelé irányba ható erőt!

Számold ki mindegyik esetben a két erő forgatónyomatékát!

**Megfigyelések, tapasztalatok**

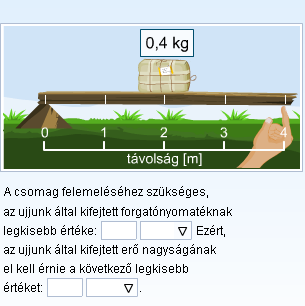
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Erőmérő** | | | | **Nehezék** | | | |
| tömege (m) | - kg | | | | kg | | | |
| erő (F)/súlya (G) | N | N | N | N | N | | | |
| távolsága a forgástengelytől (k) | kétszeres | háromszoros | félszeres | harmad | kétszeres | háromszoros | félszeres | harmad |
| m | m | m | m | m | m | m | m |
| forgatónyomaték (M) | Nm | Nm | Nm | Nm | Nm | Nm | Nm | Nm |

**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**

Az egyoldalú emelőn két ellentétes irányú erő akkor van egyensúlyban, ha a forgatónyomatékuk egymást.

Egészítsd ki a következő mondatokat! Használd a következő adatot: g≈10 m/s2.

[[11]](#footnote-11)



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Témakör:** | **Álló csiga, mozgó csiga, csigasor** | **Évfolyam:** | **7. évfolyam** |

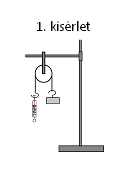
**Feladat:** Vizsgáljuk meg, hogy van-e erőmegtakarítás a csigákon!

**Munkarend és balesetvédelem** A kísérleteket párosával végezzétek. Figyeljetek a környezetetek tisztaságára.

|  |  |
| --- | --- |
| **Szükséges eszközök és anyagok** | **Figyelmeztető jelölések** |
| 1 db állvány |  |
| Madzag |  |
| Állócsiga |  |
| Mozgó csiga |  |
| Teher |  |
| 1 db rugós erőmérő |  |

**A kísérletek leírásai**

**Első kísérlet:** Állítsd össze az ábra szerint az első kísérletet! Mérd meg a tartóerőt három különböző súllyal! Hasonlítsd össze a súlyt és a tartóerőt mind a három esetben! Mérési eredményeidet és a következtetéseidet írd le!



[[12]](#footnote-12)

**Megfigyelések, tapasztalatok**

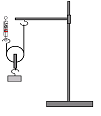
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 1. mérés | 2. mérés | 3. mérés |
| Teher súlya G [N] |  |  |  |
| Tartó erő Ftartó[N] |  |  |  |

**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**

Állócsiga alkalmazásával a tartóerő ……………………………………, mint a test súlya.

Állócsiga alkalmazásával az erő …………………………………….. tudjuk megváltoztatni.

**Második kísérlet:** Állítsd össze az ábra szerint a második, mozgócsigás kísérletet! Mérd meg a tartóerőt három különböző súllyal! Hasonlítsd össze a súlyt és a tartóerőt mind a három esetben! Mérési eredményeidet és a következtetéseidet írd le!



[[13]](#footnote-13)

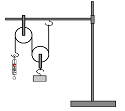
**Megfigyelések, tapasztalatok**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 1. mérés | 2. mérés | 3. mérés |
| Teher súlya G [N] |  |  |  |
| Tartó erő Ftartó[N] |  |  |  |

**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**

Mozgócsiga alkalmazásával a tartóerő ………………………..…………………, mint a test súlya.

**Harmadik kísérlet:** Állítsd össze az ábra szerint a harmadik, álló és mozgó csigából álló kísérletet! Mérd meg a tartóerőt három különböző súllyal! Hasonlítsd össze a súlyt és a tartóerőt mind a három esetben! Mérési eredményeidet és a következtetéseidet írd le!

 **[[14]](#footnote-14)**

**Megfigyelések, tapasztalatok**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 1. mérés | 2. mérés | 3. mérés |
| Teher súlya G [N] |  |  |  |
| Tartó erő Ftartó[N] |  |  |  |

**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**

Az álló- és mozgócsiga együttes alkalmazásával a tartóerő ………………………..…………………, mint a test súlya.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Témakör:** | **Lejtő** | **Évfolyam:** | **7. évfolyam** |

**Feladat:** A lejtőn történő munkavégzés mérése, összehasonlítása az emelési munkával.

**Munkarend és balesetvédelem**

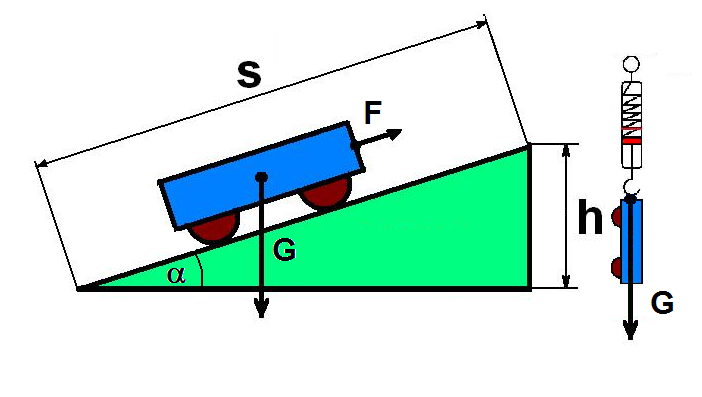
A kísérleteket párosával végezzétek. Figyeljetek a környezetetek tisztaságára. Az erőmérőt csak rendeltetésszerűen, erő mérésére használjátok!

|  |  |
| --- | --- |
| **Szükséges eszközök és anyagok** | **Figyelmeztető jelölések** |
| Lejtő változtatható hajlásszöggel |  |
| Kiskocsi |  |
| Rugós erőmérő |  |
| Vonalzó |  |

**A kísérletek leírásai**

**Első kísérlet:**

A kapott rugós erőmérő segítségével mérd meg a kiskocsi súlyát. A mért értéket írd be az alábbi táblázatba. Ezután tedd a kiskocsit a lejtőre és egyensúlyozd ki a rugós erőmérőn keresztül. Olvasd le ismét az erőmérőt, majd jegyezd le a kapott értéket. Növeld a lejtő hajlásszögét az előző kétszeresére, majd háromszorosára, és ismételd meg a méréseket. A mért értékeket ismét rögzítsd a táblázatban.

[[15]](#footnote-15)

**Megfigyelések, tapasztalatok**

|  |  |
| --- | --- |
| **Kiskocsi helyzete** | **A rugós erőmérőről leolvasott érték (N)** |
| függőlegesen álló kiskocsi (súly) |  |
| α=20o hajlásszögű lejtőn álló kiskocsi |  |
| 2α=40o hajlásszögű lejtőn álló kiskocsi |  |
| 3α=60o hajlásszögű lejtőn álló kiskocsi |  |

**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**

Lejtő használatával erő szükséges a kocsi megtartásához, mint a kocsi súlya. Minél nagyobb a lejtő hajlásszöge (α), annál erő kell a kocsi megtartásához.

A lejtő használatával erőt takarítunk meg.

**Második kísérlet:**

Állítsd be a lejtő hajlásszögét egy tetszőleges értékre. Mérd meg a lejtő hosszát (s), a lejtő magasságát (h) és a kiskocsi súlyát! (G)

Mérd meg, hogy mekkora erővel tudod a lejtőn megtartani (F). Ez lesz az az erő, amivel a kiskocsit fel tudod húzni egyenletesen a lejtőn.

1. Számold ki a munkavégzést a lejtőn.
2. Számold ki az emelési munkát.

**Megfigyelések, tapasztalatok**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | s (m) | h (m) | G (N) | F (N) |
| α hajlásszögű lejtőn álló kiskocsi |  |  |  |  |
| 2α hajlásszögű lejtőn álló kiskocsi |  |  |  |  |
| 3α hajlásszögű lejtőn álló kiskocsi |  |  |  |  |

**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**

Lehet-e lejtő használatával munkát megtakarítani? A válaszadáshoz végezz számolásokat!

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | |  | |
|  |  |  |  |
| 2 |  | 2 |  |
| 3 |  | 3 |  |

Számolás:

**A lejtő használatával takarítunk meg munkát.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Témakör:** | **Hidrosztatikai nyomás** | **Évfolyam:** | **7.** |

**Feladat**Kísérletek segítségével igazoljuk, hogy mely állapotjelzők befolyásolják a hidrosztatikai nyomást.

**Munkarend és balesetvédelem**

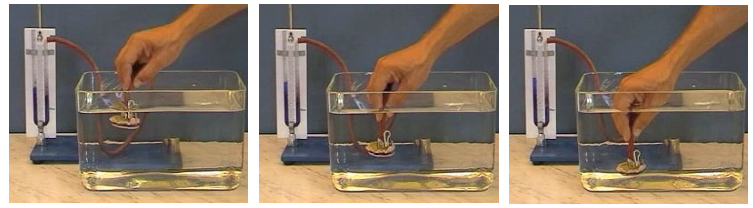
A kísérleteket párosával végezzétek. Figyeljetek a környezetetek tisztaságára. A vizes kísérletek során ügyeljetek arra, hogy a kifröcsögő vizet takarítsátok fel magatok körül, nehogy valaki elcsússzon rajtuk.

|  |  |
| --- | --- |
| **Szükséges eszközök és anyagok** | **Figyelmeztető jelölések** |
| Elvezető edény |  |
| Manométer |  |
| Üvegkád |  |
| Vonalzó |  |
| Hidraulikus / pneumatikus emelőasztal |  |
| 1 db 500 g-os súly |  |

**A kísérletek leírásai**

**Az első kísérlet**: A manométer skáláját figyelve merítsd egyre mélyebbre a manométer érzékelő tölcsérét! Centiméterenként jegyezd fel a táblázatba a manométer skáláján mért értékeket!

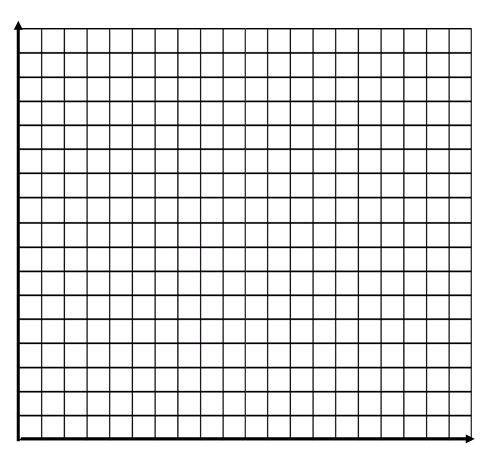
**[[16]](#footnote-16)**

****

**Megfigyelések, tapasztalatok**

A mért értékeket ábrázold koordináta-rendszerben!

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mélység [cm]** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **Nyomás [Pa]** |  |  |  |  |  |



Mélység [cm]

Nyomás

[Pa]

**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**

A kísérletet elvégezve azt tapasztaltuk, hogy a mélység és hidrosztatikai nyomás között arányosság van.

Minél mélyebbre merülünk a folyadékba, annál a hidrosztatikai nyomás.

**A második kísérlet:** Vizsgáld meg a manométer skáláját, miközben a manométer érzékelőjét ugyanabban a mélységbe körbe-körbe forgatod!

**Megfigyelések, tapasztalatok**

A kísérletet elvégezve azt tapasztaltuk, hogy ugyanabban a mélységben a hidrosztatikai nyomás minden irányban ………………………………………. .

**Harmadik kísérlet:** Elvezető edény segítségével igazold a mai kísérleteket. Töltsd tele az edényt, és vizsgáld meg az edényből kiáramló vízsugár nyomását.

[[17]](#footnote-17)[](http://www.3bscientific.hu/Nyomas/Elvezeto-edeny-U21601,p_83_110_856_1445.html?image=zo)

**Megfigyelések, tapasztalatok**

A kísérletet elvégezve azt tapasztaltuk, hogy az elvezető edény legalsó nyílásán volt a a legfelső nyílásán pedig a a hidrosztatikai nyomás.

Tehát az elvezető edény igazolta 1. kísérletünket, azaz egy adott pontban a hidrosztatikai nyomás annál nagyobb, minél folyadék réteg van felette.

**Negyedik kísérlet:** Helyezd az emelőasztalra az 500 g-os súlyt! Csatlakoztasd az emelőasztalhoz a 20 cm3-es szivattyút! Emeld fel vele a súlyt!

Cseréld ki a szivattyút a 3 cm3-esre, és emelje fel így is a súlyt!

Tapasztalataidat és következtetéseidet jegyezd le!



[[18]](#footnote-18)

**Megfigyelések, tapasztalatok**

A Hidraulikus emelő a hidrosztatikai nyomáson alapuló erőgép. Minél kisebb a kézi szivattyú térfogata, annál erőt kell kifejteni egy test megemeléséhez.

**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**

Foglald össze a foglalkozáson végzett tapasztalatokat!

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Témakör:** | Közlekedőedény | **Évfolyam:** | **7.** |

**Feladat**Vizsgáljuk a folyadék viselkedését a közlekedőedényekben, illetve a hajszálcsövesség jelenségét.

**Munkarend és balesetvédelem**

A kísérleteket párosával végezzétek. Figyeljetek a környezetetek tisztaságára. A hipermangán olyan vegyszer, amellyel a vizet megszínezzük. Szembe szájba ne kerüljön!

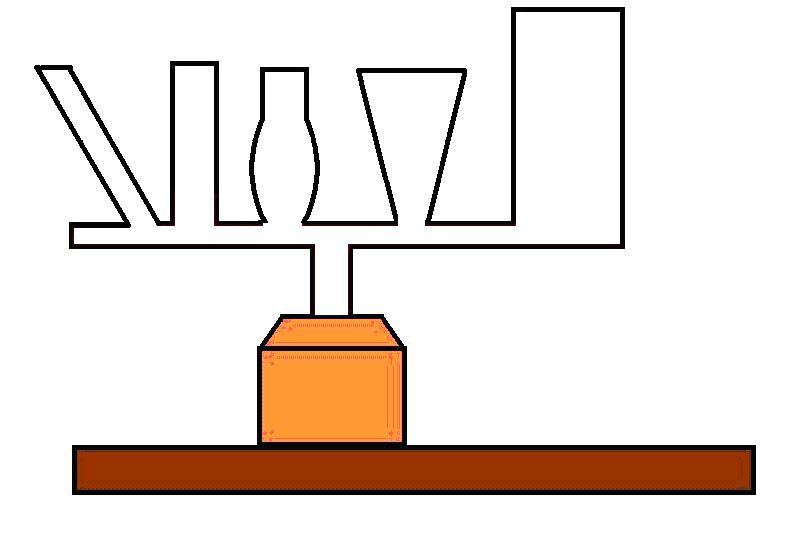
|  |  |
| --- | --- |
| **Szükséges eszközök és anyagok** | **Figyelmeztető jelölések** |
| Közlekedőedény modell | . |
| Ételfestékkel megfestett víz |  |
| Kapilláris hatást bemutató edény modell |  |
| Pohár 0,5 l |  |
| 2 db üvegcső |  |
| 1 db gumicső |  |
| 1 db cellux ragasztószalag |  |

**A kísérletek leírásai**

**Az első kísérletben** a vízzel teli poharat fesd meg ételfestékkel! Ezután a pohár tartalmát öntsd bele a közlekedő edény modellbe! Vizsgáld az edény egyes ágaiban a folyadékoszlop magasságát!

**Megfigyelések, tapasztalatok**

Old meg a feladatokat az 1. kísérlet alapján!

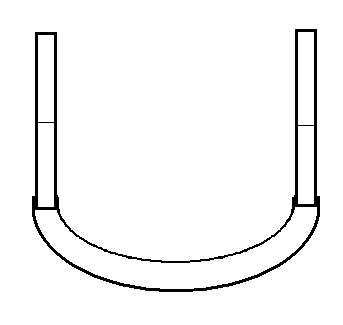
Rajzold be a folyadék szintet!

[[19]](#footnote-19)

Döntsd meg kissé az eszközt! Figyeld meg közben a szárakban a vízszint helyzetét!

A közlekedő edény ágaiba a folyadék a vízszintes síkban van.

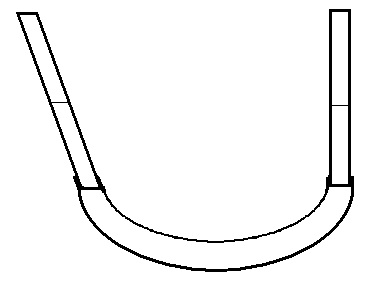
**Második kísérlet:** Köss össze gumicsövet két üvegcsővel. Önts vizet az így nyert közlekedő edénybe! Az üvegcső két vége azonos magasságban legyen! Jelöld meg mindkét csőben celluxszal a víz szintjét!

**Megfigyelések, tapasztalatok** [[20]](#footnote-20)

Tégy vonalzót a két vízszinthez!

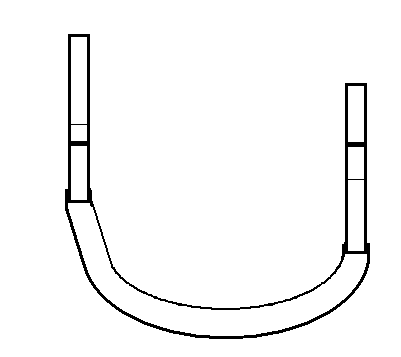
Milyen helyzetű a vonalzó?

Rajzold be a vízszintet a két szárban!

Döntsd meg kissé az egyik üvegcsövet! [[21]](#footnote-21)

Figyeld meg közben a két szárban a vízszint magasságát!

Rajzold be az ábrában!



Emeld meg kissé az egyik üvegcsövet, és figyeld meg [[22]](#footnote-22)  
 közben a víz szintjét az üvegen lévő celluxhoz viszonyítva!

Tegyél most vonalzót a két vízszinthez! Milyen helyzetű a vonalzó?

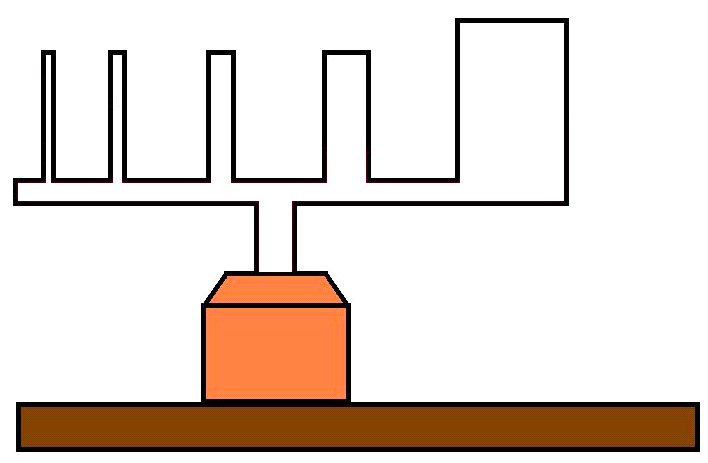
Hogyan tudod megoldani, hogy a vízszínt újra a celluxnál legyen?

**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**

A második kísérlet is bizonyítja, hogy a közlekedő edény ágaiban a folyadék szintje

**Harmadik kísérlet:** Tölts a kapilláris hatást bemutató edény modellbe festett vizet !

Vizsgáld az edény egyes ágaiban a folyadékoszlop magasságát! Tapasztalataidat jegyezd le!

Rajzold be a folyadék szintet!

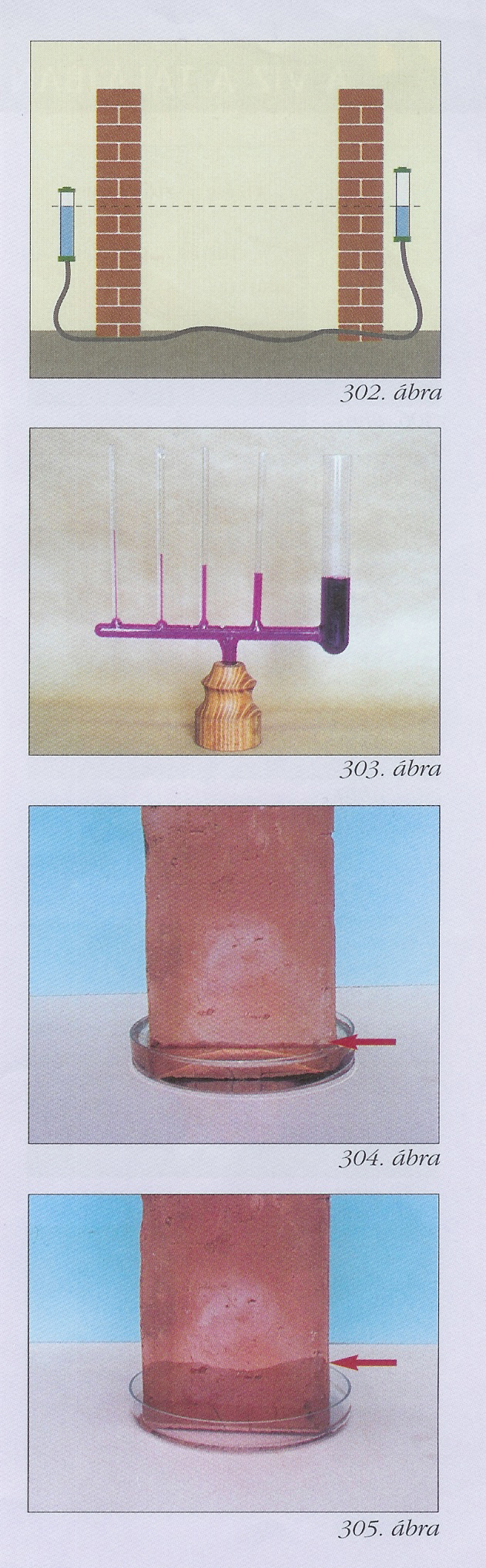
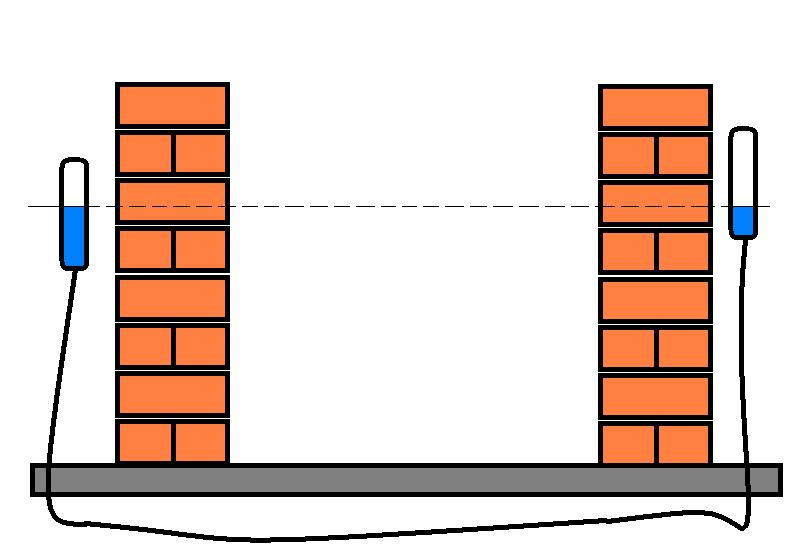
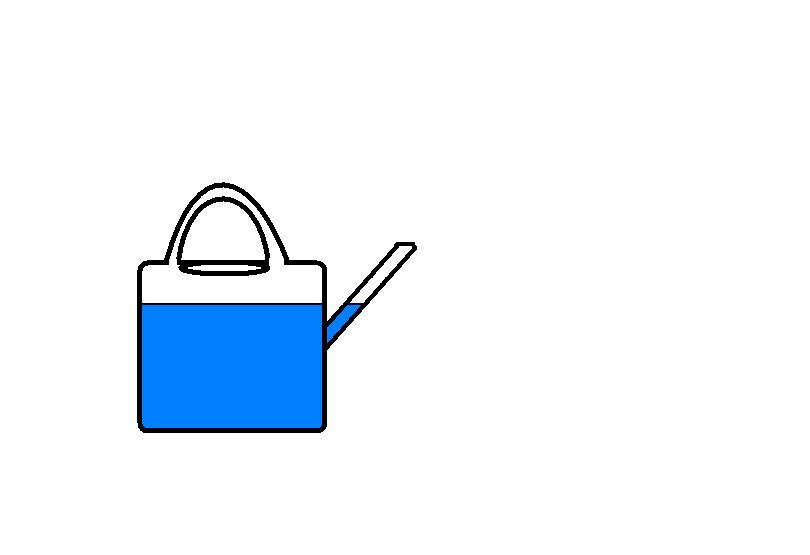
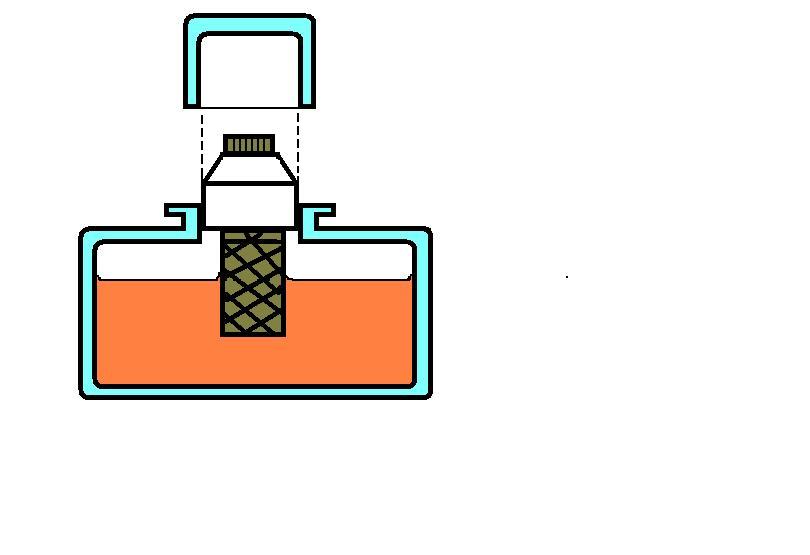
[[23]](#footnote-23)

A kapilláris hatást bemutató edény ágaiba a folyadék vízszintes síkban van.

Minél vékonyabb a cső belső keresztmetszete, a vízszint annál áll.

**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**

Milyen elvvel magyarázhatók az ábrán látható eszközök?

[[24]](#footnote-24)

Gyűjts a mindennapi életből hajszálcsövesség elvével magyarázható jelenségeket, eszközöket!

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Témakör:** | Úszás lebegés elmerülés | **Évfolyam:** | **7.** |

**Feladat:** Vizsgáljuk a folyadékba merülő tárgyak helyzetét. Következtetéseket vonunk le a tárgyak sűrűségének és a folyadék sűrűségének összehasonlításából.

**Munkarend és balesetvédelem**

A kísérleteket párosával végezzétek. Figyeljetek a környezetetek tisztaságára.

|  |  |
| --- | --- |
| **Szükséges eszközök és anyagok** | **Figyelmeztető jelölések** |
| 1 db mérőhenger | . |
| 1 db tálca |  |
| 1-1 db tanulókísérleti testek: alumínium, vas, műanyag, fa, réz, teamécses |  |
| Kétkarú mérleg súlysorozattal |  |
| Sűrűség táblázat |  |
| 1 db üvegkád |  |

**A kísérletek leírásai**

**Az első kísérletben** tiszta vízzel töltött mérőhengerbe rakd bele az apró tárgyakat. Folyadék kiszorítás elve szerint határozd meg a testek térfogatát! A mért értékeket írd be a táblázat első sorába!

**Megfigyelések, tapasztalatok**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A test anyaga | Fa | Műanyag | Vas | Réz | Teamécses |
| tömeg |  |  |  |  |  |
| térfogat |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**A második kísérletben** mérd meg grammpontossággal a testek tömegét! A mért értékeket írd a táblázat második sorába!

Határozd meg a testek sűrűségét! (Oszd el a mért tömeget a mért térfogat értékkel! ) A számolás eredményét írd a táblázat harmadik sorába!

**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**

A kiszámolt sűrűség alapján csoportosítsd a kísérleti testeket aszerint, hogy sűrűségük nagyobb, egyenlő vagy kisebb a víz sűrűségénél (1 g/cm3)!

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Sűrűsége 1 g/cm3-nél nagyobb | Sűrűsége 1 g/cm3 | Sűrűsége 1 g/cm3-nél kisebb |
|  |  |  |

**A harmadik kísérletben** töltsd meg félig az üvegkádat! Helyezd a kísérleti testeket a kádba. Vizsgáld meg a viselkedésüket!

**Megfigyelések, tapasztalatok**

Csoportosítsd a testeket az szerint, hogyan viselkedtek a vízben!

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| elmerül | lebeg | úszik |
|  |  |  |

Hasonlítsd össze a 2. és 3. kísérlet táblázatát, és fogalmazd meg következtetéseidet!

A 0,8 g/cm3 sűrűségű test úszik, lebeg vagy elmerül az alábbi folyadékokban?

a) Vízben (1g/cm3)……………………………………….   
 b) Olajban (0,9 g/cm3)…………………………………….   
 c) Petróleumban (0,8 g/cm3)………………………….

Mitől függ a folyadékokba merülő tárgyak viselkedése?

Ha a tárgy sűrűsége nagyobb. .

Ha a folyadék sűrűsége nagyobb, a tárgy a folyadék felszínre .

Ha a két sűrűség megegyezik, .

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Témakör:** | **Felhajtóerő** | **Évfolyam:** | **7.** |

**Feladat**Archimédész törvényének bizonyítása, a felhajtóerő vizsgálata.

**Munkarend és balesetvédelem**

A kísérleteket párosával végezzétek. Figyeljetek a környezetetek tisztaságára. Ügyeljetek arra, hogy az erőmérő ne kerüljön víz alá.

|  |  |
| --- | --- |
| **Szükséges eszközök és anyagok** | **Figyelmeztető jelölések** |
| 1 db tálca | . |
| Félig vízzel telt főzőpohár |  |
| 1 db erőmérő |  |
| 1-1 db tanulókísérleti testek: alumínium, vas, műanyag, fa, réz |  |
| 1 db Buoyancy készülék |  |
| 1 db üvegkád |  |

**A kísérletek leírásai**

**Első kísérlet:** Rugós erőmérő segítségével mérd meg egyenként a testek súlyát, majd teljes terjedelmével merítsd vízbe, és olvasd le az erőmérő által mutatott értéket! Az értékeket jegyezze le!

**Megfigyelések, tapasztalatok**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A test anyaga | Fa | Műanyag | Vas | Réz | Alumínium |
| Súlya | F1=……… N | F1=……… N | F1=……… N | F1=……… N | F1=……… N |
| Súlya vízbe mártva | F1=……… N | F1=……… N | F1=……… N | F1=……… N | F1=……… N |
| Ffelhajtóerő=F1- F2= |  |  |  |  |  |

**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**

A folyadékba merítés során az erőmérő erőt mutat.

Ha kivesszük az vízből újra a merítés előtti súlyát láthatjuk.

A testre a folyadék egy irányuló erővel hatot.

Ezt az erőt hívjuk . A vízbe merült testre akkora felhajtóerő hat, mint amennyivel a test súlya a vízben.

A felhajtóerő nem függ a test , csak a test .

Azonos térfogatú, de különböző súlyú testekre felhajtóerő hat.

**Második kísérlet**: A madzag segítségével szorítsd az üvegcső aljához a tárcsát! Helyezd félig az üvegcsövet a cső végére szorított tárcsával együtt a vízbe.

A vízben a felhajtóerő a cső aljához szorítja a tárcsát, így a madzagot elengedheted, nem esik le. A cső hengerként merül a vízbe.

A tárcsára ható felhajtóerő mértékét úgy tudod meghatározni, hogy lefelé irányuló erővel hatsz rá. Ezt az erőt a csőbe töltött víz súlyával érheted el.

Figyeld meg, hogy mekkora térfogatú vizet kell a hengerbe tölteni! Tapasztalataidat jegyezd le!

|  |  |
| --- | --- |
| 2. kísérlet | |
|  |  |

[[25]](#footnote-25)

**Megfigyelések, tapasztalatok**

A tárcsa a hengertől akkor vált el, amikor a hengerben lévő folyadék Tehát a hengerbe akkora térfogatú vizet kellett önteni, amekkora a térfogata.

A hengerre akkora hatott, mint henger térfogatával megegyező víz súlya.

**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**

Hogyan szól Arkhimédész törvénye?

### Vízbe lógatunk egy 2 cm élű ólomkockát és egy 3 cm élű alumíniumkockát, úgy, hogy a víz mindkettőt ellepje.

### a)Melyikre hat nagyobb felhajtóerő? b)Indoklás:

### Egy 1m3 térfogatú, 26000N súlyú sziklatömb van a víz alatt. (A víz sűrűsége 1000kg/m3.)

### a) Hány m3 vizet szorít ki?

### b) Mekkora súlyú vizet szorít ki?

### c) Mekkora felhajtóerő hat a sziklatömbre?

### d) Mekkora erővel kell a sziklatömböt megemelni a víz alatt?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Témakör:** | **Termikus kölcsönhatás** | **Évfolyam:** | **7. évfolyam** |

**Feladat:** Vizsgáljuk a termikus kölcsönhatást. **Munkarend és balesetvédelem**

A kísérleteket párosával végezzétek. Figyeljetek a környezetetek tisztaságára. A hőmérő törékeny, bánjatok vele óvatosan.

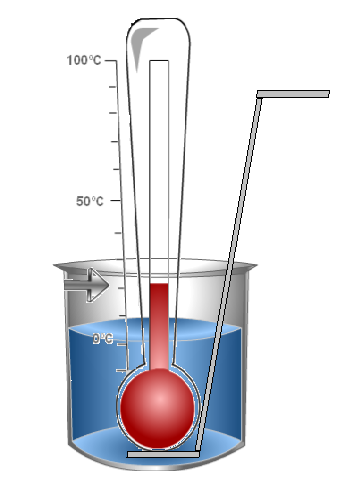
|  |  |
| --- | --- |
| **Szükséges eszközök és anyagok** | **Figyelmeztető jelölések** |
| 2 db főzőpohár |  |
| 2 db hőmérő |  |
| 1 db Stopper |  |
| 1 db keverőszár |  |
| 1 db tálca |  |
| Gyufa, borszeszégő | tuzveszelyes |
| 1 db melegítő állvány |  |

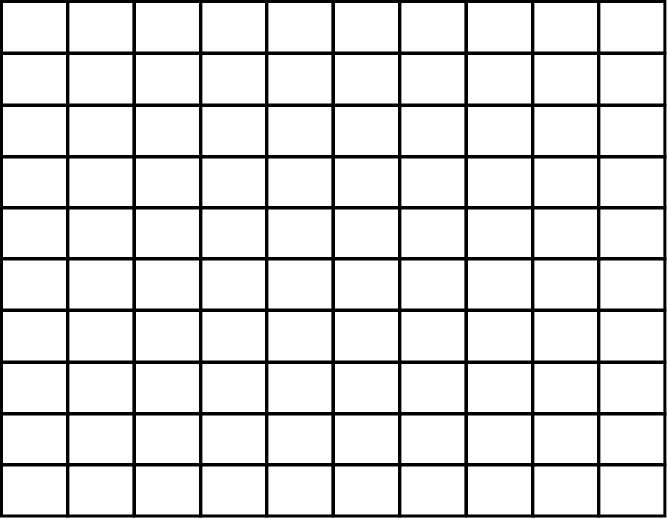
**A kísérletek leírásai**

**[[26]](#footnote-26)Első kísérlet:** Önts egy pohárba 100 g vizet, és a pohárba tett hőmérőről félpercenként olvasd le a víz hőmérsékletét! A hőmérséklet leolvasása előtt egy keverő pálcával mindig keverd meg a vizet! A hőmérsékleteket jegyezd fel, majd ábrázold a koordináta-rendszerben!

**Megfigyelések, tapasztalatok**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Idő (min) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| A víz hőmérséklete |  |  |  |  |  |  |  |  |  |





t(min)

T(oC)

**[[27]](#footnote-27)Második kísérlet:** ismételd meg az előző kísérletet 200 g vízzel! A mért hőmérsékleteket rögzítsd a táblázatban és ábrázold az előző grafikonon eltérő színnel!

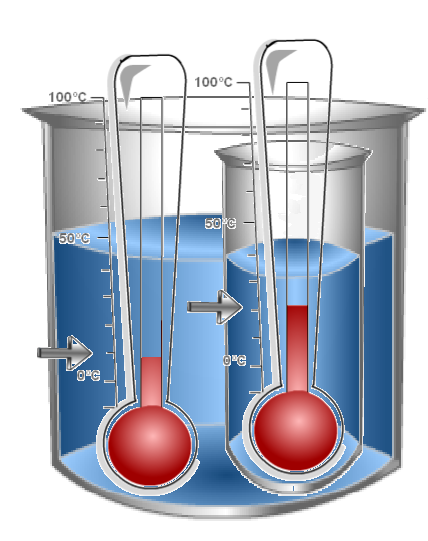
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Idő (min) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| A víz hőmérséklete |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Megfigyelések, tapasztalatok**

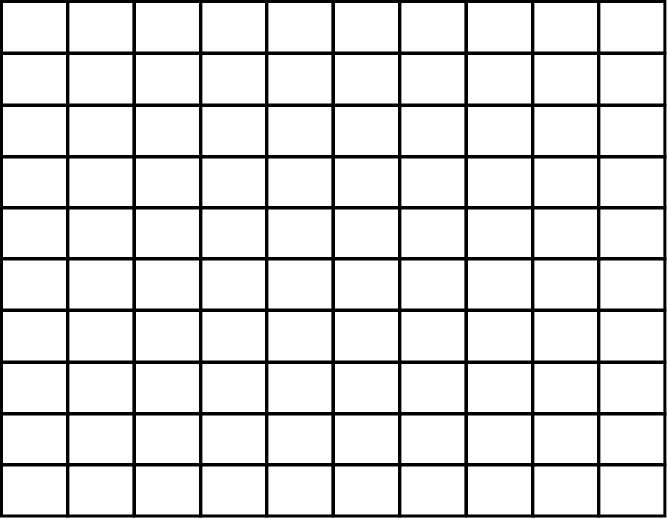
**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**

Miben hasonlít és miben tér el egymástól a két grafikon?

**[[28]](#footnote-28)Harmadik kísérlet**: Tölts egy 500 cm3-es főzőpohárba 100 g kb 20 oC-os hideg vizet és ebbe állíts bele egy poharat, amely kb. 50 oC-os 300 g tömegű forró vizet tartalmaz. Helyezz mindkét pohárba egy-egy hőmérőt, amelyeket – a vizek megkeverése után – olvass le félpercenként, mindaddig, míg ki nem alakul a közös hőmérséklet. A leolvasott hőmérsékletértékeket jegyezd fel, majd ábrázold ugyanabban a koordináta-rendszerben!



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Idő (min) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| A hideg víz hőmérséklete |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| A meleg víz hőmérséklete |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

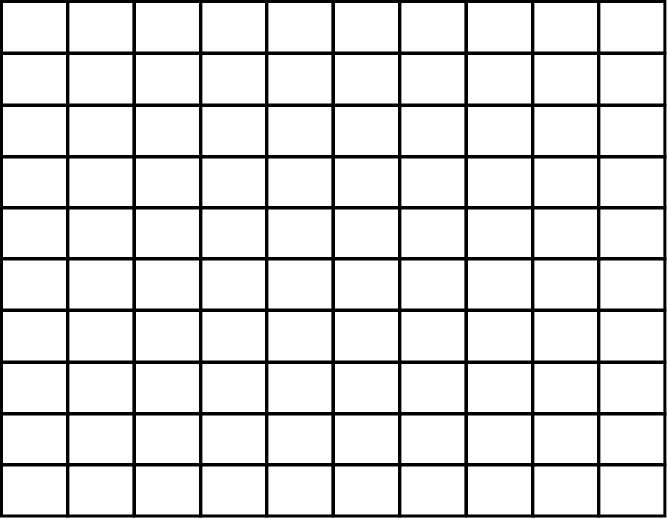


t(min)

T(oC)

**[[29]](#footnote-29)Negyedik kísérlet**: Ismételd meg az előző mérést, de most a kb 20 oC-os hideg vízből legyen 300 g, a forró kb. 50 oC-os vízből pedig 100 g. Ismét félpercenként olvasd le, és jegyezd fel mindkét víz hőmérsékletét a közös hőmérséklet kialakulásáig! Ábrázold egy újabb koordináta-rendszerben a mért értékeket!

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Idő (min) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| A hideg víz hőmérséklete |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| A meleg víz hőmérséklete |  |  |  |  |  |  |  |  |  |



t(min)

T(oC)

**Megfigyelések, tapasztalatok**

Hasonlítsd össze a két esetben kialakult közös hőmérsékletet!

Tk(1) Tk(2)

Függ-e a kialakuló közös hőmérséklet a folyamatban részt vevő anyagok kezdeti hőmérsékletétől?

Függ-e a kialakuló közös hőmérséklet a folyamatban részt vevő anyagok tömegétől?

### Ha igen, akkor a nagyobb vagy a kisebb tömegű anyag kezdeti hőmérsékletéhez van-e közelebb a közös hőmérséklet?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Témakör:** | **Hővezetés, hőáramlás, hősugárzás** | **Évfolyam:** | **7. évfolyam** |

**Feladat:** Vizsgáljuk a hővezetés és hőáramlás jelenségét.

**Munkarend és balesetvédelem**

A kísérleteket párosával végezzétek. Figyeljetek a környezetetek tisztaságára. A hőmérő törékeny, bánjatok vele óvatosan.

|  |  |
| --- | --- |
| **Szükséges eszközök és anyagok** | **Figyelmeztető jelölések** |
| 1 db teamécses | tuzveszelyes |
| Egyforma vastagságú alumínium, vas, réz, üveg cső, drót vagy lemez |  |
| 1 db vízzel teli gömblombik |  |
| 1 db állvány a gömblombiknak |  |
| 1 db borszeszégő | tuzveszelyes |
| Kálium-permanganát |  |
| 1 db stopper |  |
| Alumíniumfólia darab |  |

**A kísérletek leírásai**

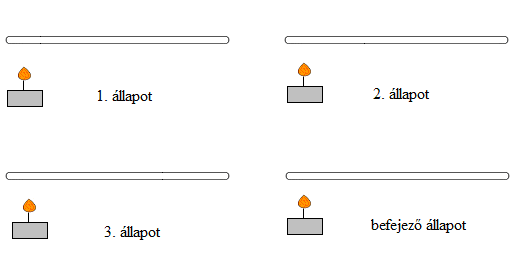
**Első kísérlet:** A kísérletben a teamécses lesz a hőforrás. Az alumínium vagy rézcső egyik végét helyezd a lángba. mutató ujjadat helyezd a cső azon pontjára, ahol még elviselhető a kéznek a cső hőmérséklete, de minél közelebb a lánghoz. Ahogy a cső átmelegszik, az ujjadat mozgasd úgy, hogy érezd a cső melegét, de még ne égessen meg az. Amikor a cső teljesen átmelegedett, rakd le.

Figyelje meg az ujjad mozgását! Megfigyeléseidet jegyezd le!



**Megfigyelések, tapasztalatok**

Ragadj ki 4 egymás utáni állapotot, és színezd ki pirossal meddig melegedett át az alumínium cső!



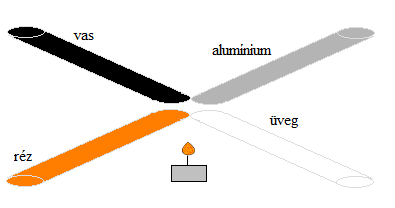
**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**

### Az alumínium cső hőmérséklete emelkedett.

### Először a vége, legvégül pedig a vége melegedett át.

### Tehát a hővezetés történik, részecskéről részecskére halad a hő.

**Második kísérlet:** A kísérletet négy tanuló végezze. Ebben a kísérletben ismét a mécses lesz a hőforrás. Mind a négy tanuló kezében legyen egy kísérleti cső (üveg, vas, alumínium, réz). Helyezzétek egyszerre a lángba a négy különböző anyagú csövet. Kezetekkel a lángtól ugyanolyan távolságra tartsátok a csöveket. Amikor érzitek, hogy a cső teljesen átforrósodik, rakjátok le. Figyeljétek meg, hogy melyik anyag melegedett át legelőször.



**Megfigyelések, tapasztalatok**

### Állítsd sorba az anyagokat átmelegedésük szerint. (A legjobb hővezető legyen az 1-es, a legrosszabb a 4-es.)

### vas

### alumínium

### üveg

### réz

**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**

### Az anyagok vezetik a hőmérsékletet.

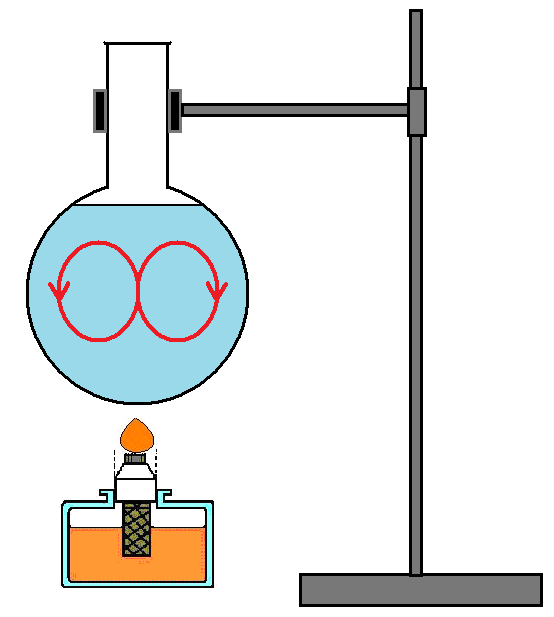
### Azok az anyagokat amelyek vezetik a hőt hővezető anyagnak nevezzük.

### Ilyen például a és a .

### Azok az anyagokat amelyek vezetik jól a hőt, hőszigetelő anyagnak nevezzük.

### Ilyen például az .

**Harmadik kísérlet:** Gömblombikot tölts meg vízzel, dobj bele néhány hipermangán kristályt! Majd melegítsd borszeszégővel! Figyeld meg a víz mozgását.



**Megfigyelések, tapasztalatok**

### A melegítés helyéről eláramló folyadékrészek magukkal viszik a hipermangán kristály elolvadó részeit, így mozgásuk nyomon követhető.

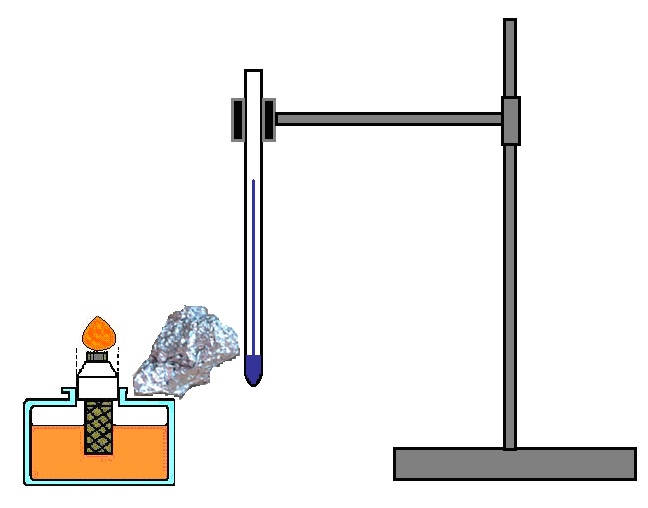
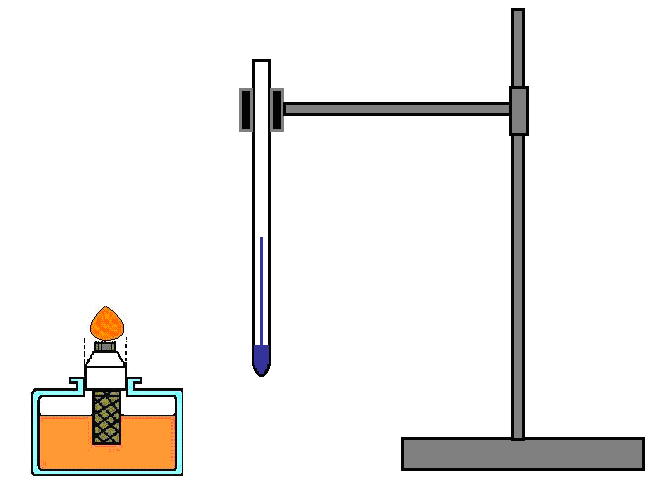
### A melegebb gáz vagy folyadékrészek térfogata így sűrűsége

### lesz, ezért felemelkedik.

### Helyére a gáz vagy folyadék áramlik. Így az egész mozgásba jön. Ezt a

### folyamatot nevezzük .

**Negyedik kísérlet:** Tarts egy hőmérőt a borszeszégő lángja mellett 4-5 cm-re, és figyeld meg a higanyszálat!



Ismételd meg a kísérletet, de úgy, hogy most alumíniumfóliát teszel a láng és a hőmérő közé. Ugyanannyi idő múlva, mint az előző kísérletben, nézd meg, mit mutat a hőmérő!

**Megfigyelések, tapasztalatok**

Mi történt az első esetben?

**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**

Mi a két eset közötti különbség magyarázata?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Témakör:** | **Hőtágulás** | **Évfolyam:** | **7. évfolyam** |

**Feladat**

Szilárd testek, folyadékok és gázok hő tágulásának vizsgálata. **Munkarend és balesetvédelem**

A kísérleteket párosával végezzétek. Figyeljetek a környezetetek tisztaságára. A hőmérő törékeny, bánjatok vele óvatosan.

|  |  |
| --- | --- |
| **Szükséges eszközök és anyagok** | **Figyelmeztető jelölések** |
| 1 db Gravesande-készülék |  |
| 1 db borszesz égő | tuzveszelyes |
| 1 doboz gyufa | tuzveszelyes |
| 1 db homokkal telt edény, a használt gyufának |  |
| 2 db gömblombik lyukas parafadugóval, üvegcsővel |  |
| Alkohol, víz, ételfesték |  |
| 2 db állvány |  |
| 1 db üvegkád |  |

**A kísérletek leírásai**

**[[30]](#footnote-30)Első kísérlet:** Válassz egy fémgolyót, amely éppen átfér egy fémlemezen kivágott lyukon  
( Gravesande-készülék ). Láng fölött melegítsd a golyót egy ideig, majd próbáld bele a lyukba! Ezután melegítsd a fémlemezt a golyóval együtt.





**Megfigyelések, tapasztalatok**

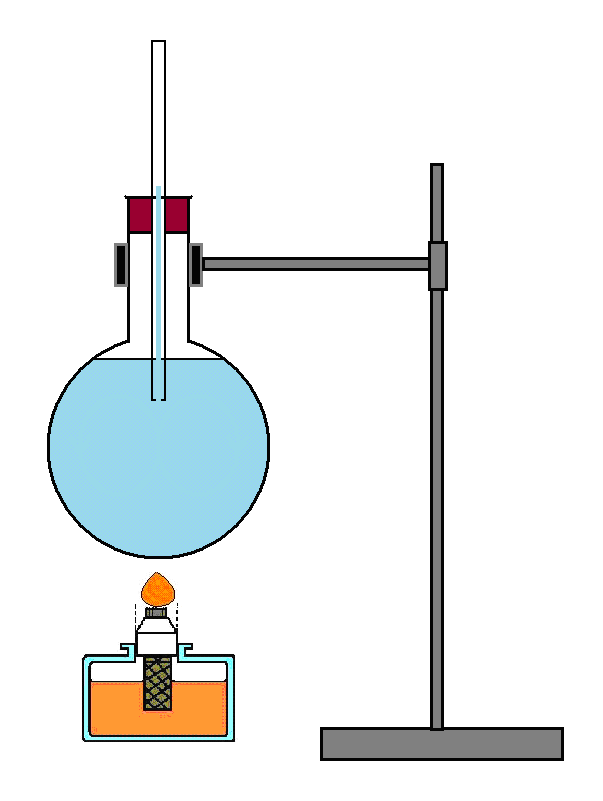
Tapasztalhatod, hogy melegebb állapotban fennakad a lyukon a fémgolyó, nem fér át rajta, mert a fémgolyó nagyobb lesz a hevítés hatására.

Ha a fémlemezt a golyóval együtt melegíted, azt tapasztalhatod, hogy a lemezen fúrt nyílás mérete is nagyobb lesz, a felhevített golyó ismét átesik rajta. A kísérletben a lyuk és a golyó méretváltozása megmutatható lehűlés közben is.

**Második kísérlet: T**öltsd meg a lombikot festett vízzel, majd helyezd bele a csővel rendelkező parafa dugót!

Állítsd össze az ábra szerint a kísérleti eszközöket!

Gyújtsd meg a borszeszégőt, és figyeld a vékony csőben a folyadék szintjét!



**Megfigyelések, tapasztalatok**

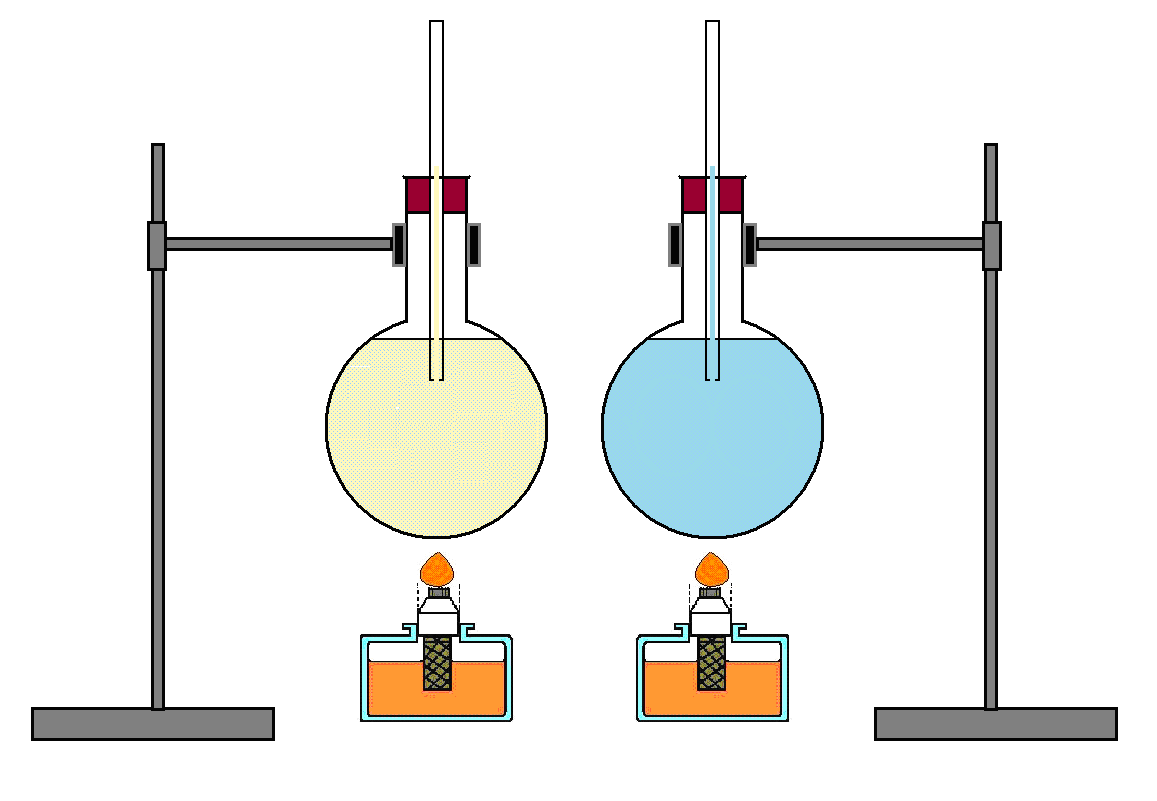
A második kísérlet igazolta a megnyúlását. A hőmérséklet növelésével a víz

térfogata

**Harmadik kísérlet:** Töltsd meg a baloldali lombikot alkohollal, a jobboldali lombikot festett vízzel, majd mindkét lombikba helyezd bele a csővel rendelkező parafa dugót!

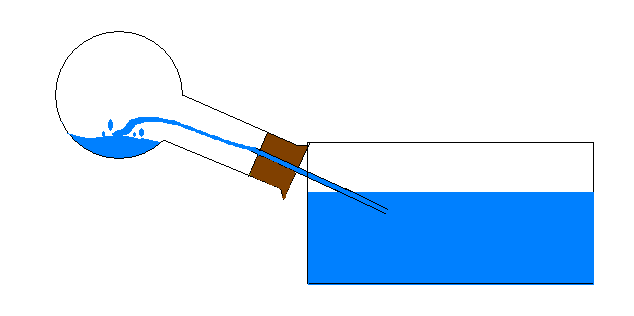
Állítsd össze az ábra szerint a kísérleti eszközöket!

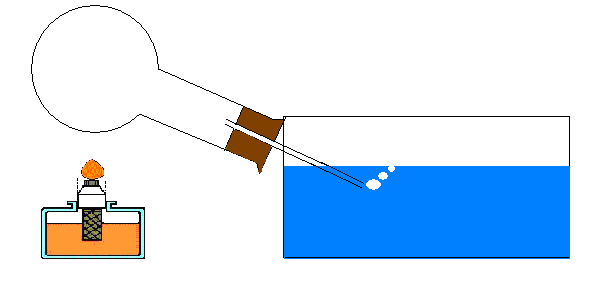
Gyújtsd meg mindkét borszeszégőt, és figyeld a vékony csőben a folyadékok megnyúlását!



**Megfigyelések, tapasztalatok**

A hőmérséklet növelésének hatására mindkét lombikban megfigyelhető a folyadék megnyúlása. Az alkohol megnyúlása , mint a víz megnyúlása.

**[[31]](#footnote-31)Negyedik kísérlet:** Zárj le egy gömblombikot átfúrt parafa dugóval, amelynek furatába előzőleg 15-20 cm hosszú üvegcsövet illesztettél! Az üvegcsövet lefelé fordítva merítsd egy kád vízbe. Melegítve a lombikot, a benne lévő levegő kitágul, és a többlettérfogat a vízen keresztül buborékolva távozik a szabadba. Borszeszégővel melegítve a lombikot, további hő tágulás figyelhető meg. Hagyd ezután lehűlni a lombikot - a benne lévő levegő összehúzódik - és helyébe víz nyomul be az üvegcsőbe.



**Megfigyelések, tapasztalatok**

A negyedik kísérlet igazolta a hő tágulását. A hőmérséklet növelésével a

lombikban levő gáz térfogata .

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Témakör:** | **Halmazállapot-változások** | **Évfolyam:** | **7. évfolyam** |

**Feladat:** Megvizsgáljuk a halmazállapotokat és azok átalakulásait.

**Munkarend és balesetvédelem**

A kísérleteket párosával végezzétek. Figyeljetek a környezetetek tisztaságára. A hőmérő törékeny, bánjatok vele óvatosan. Melegítéskor a merülőforralóval körültekintően bánjatok, mert könnyen égési sérülést okozhat.

|  |  |
| --- | --- |
| **Szükséges eszközök és anyagok** | **Figyelmeztető jelölések** |
| 1 db üvegkád |  |
| 1 db hőmérő |  |
| 1 db Stopper |  |
| 1 db keverőszár |  |
| 1 db kémcső |  |
| Jég (a viasz hűtéséhez) |  |
| 1 db főzőpohár |  |
| 1 db borszesz égő | tuzveszelyes |
| Viasz |  |
| víz |  |

**A kísérletek leírásai**

**Első kísérlet:** Tedd a kémcsőbe a viaszt, és helyezd vízfürdőbe. A vizet lassan melegítsd a merülőforralóval, közben a viaszt folyamatosan kevergesd. Tedd a hőmérőt a viaszba. Olvasd le a hőmérőt egyenletes időközönként! Az értékeket foglald táblázatba!

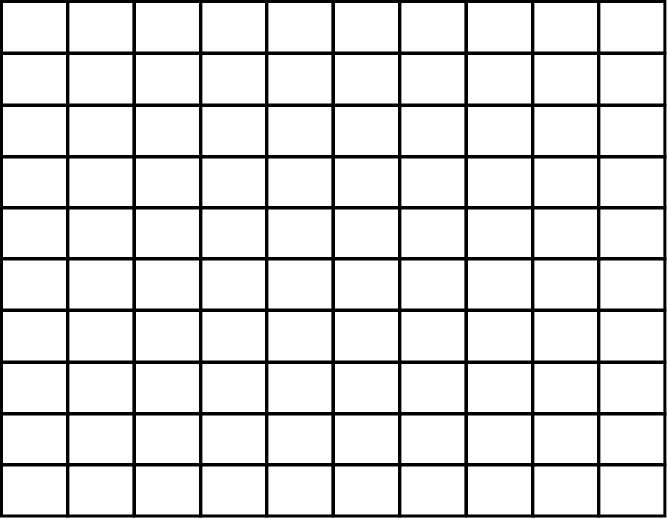
Végezd el az előző kísérletet most úgy, hogy a merülőforralót vedd ki a vízfürdőből és folyamatosan hűtsd el a vizet jég hozzáadásával! Olvasd le a hőmérőt egyenletes időközönként! Az értékeket foglald táblázatba!

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Idő (min) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| A viasz hőmérséklete (oC) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

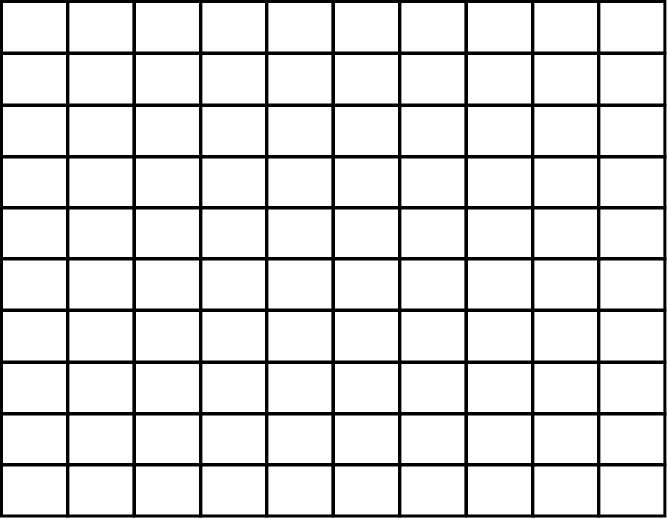
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Idő (min) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| A viasz hőmérséklete (oC) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Megfigyelések, tapasztalatok**

Készíts grafikont a mérési eredményekből!

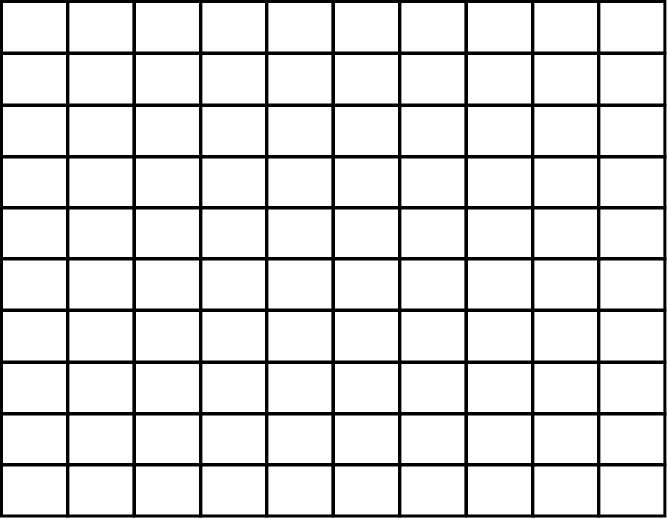


T(oC)

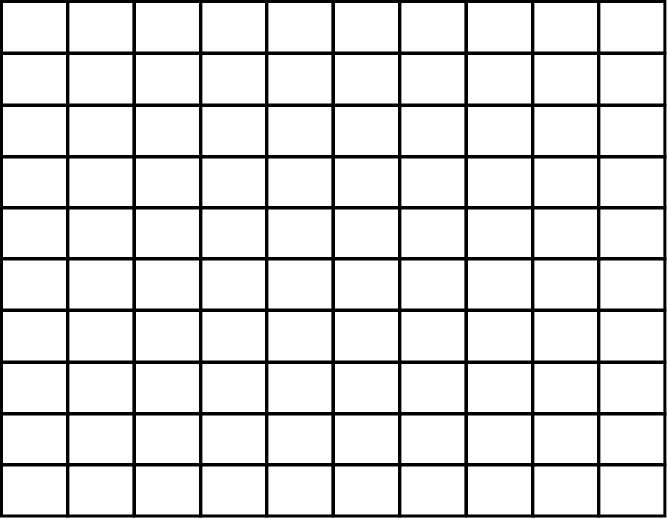


t(min)

melegítéskor



T(oC)



t(min)

hűtéskor

**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**

Miben hasonlít és miben tér el egymástól a két grafikon?

**Második kísérlet:** Tegyél egy-egy tálkába egyenlő tömegű vizet, alkoholt, kámfort! Tedd őket a radiátorra vagy egy infra égő alá!

**Megfigyelések, tapasztalatok**

Mit tapasztalsz?

Milyen alapvető különbséget fedeztél fel a párolgás folyamatában?

**Harmadik kísérlet**: Egy főzőpohárba tegyél vizet és kezd el melegíteni! Figyeld meg mit látsz a víz belsejében, különösen 80 oC-tól felfelé haladva! Figyeld a hőmérséklet változását

**Megfigyelések, tapasztalatok**

Mikor indul meg az a jelenség, amit forrásnak nevezünk?

Mit mondhatsz a víz hőmérsékletéről?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Témakör:** | **Fajhő** | **Évfolyam:** | **7. évfolyam** |

**Feladat**

Vizsgáljuk meg, hogy mitől függ egy test belső energiájának hőközléssel való növelése!

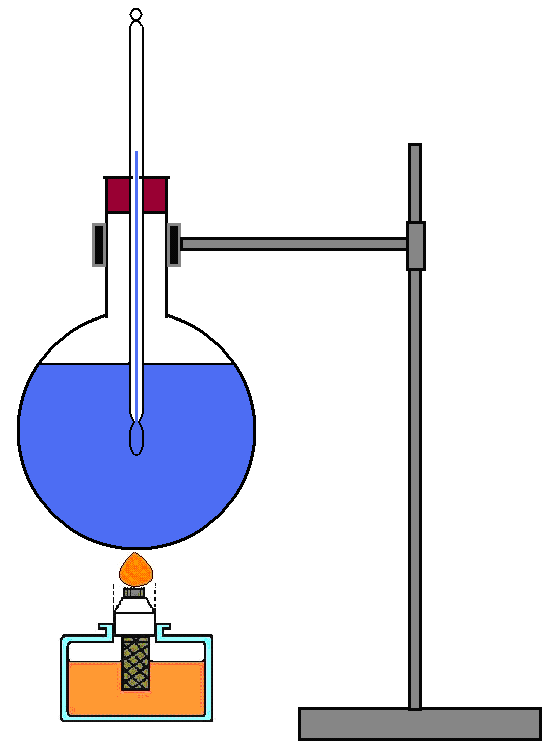
**Munkarend és balesetvédelem**

A kísérleteket párosával végezzétek. Figyeljetek a környezetetek tisztaságára. A hőmérő törékeny, bánjatok vele óvatosan. A gyufa, borszeszégő könnyen égési sérülést okozhat, ezért körültekintően bánjatok vele.

|  |  |
| --- | --- |
| **Szükséges eszközök és anyagok** | **Figyelmeztető jelölések** |
| 2 db állvány |  |
| 2 db gömblombik |  |
| 2 db a gömblombikkal megegyező térfogatú mérőpohár |  |
| 2 db hőmérő |  |
| 2 db 1 lyukú gumidugó |  |
| étolaj |  |
| víz |  |
| 1 db borszeszégő | tuzveszelyes |
| Gyufa | tuzveszelyes |
| 1 db stopper |  |

**A kísérletek leírásai**

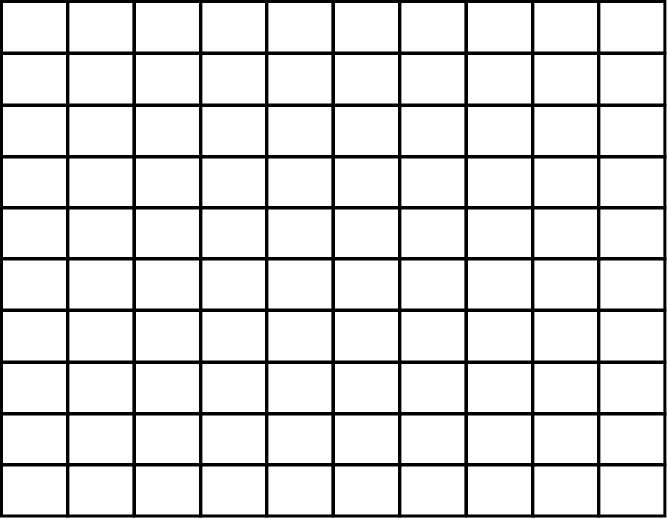
**Első kísérlet:** Töltsd meg a lombikot vízzel! Jegyezd fel a víz mennyiségét! Az ábra szerint állítsd össze a kísérleti eszközöket! Mérd meg a víz kezdeti hőmérsékletét! Melegítsd öt percig borszeszégővel a vizet, és percenként olvasd le a víz hőmérsékletét!



**Megfigyelések, tapasztalatok**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| t [min] | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| T[°C] | T1= | T2= | T3= | T4= | T5= |
| ΔT[°C] | T1-T0= | T2-T0= | T3-T0= | T4-T0= | T5-T0= |

**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**



t(min)

ΔT(oC)

Számold ki a hőmérséklet változását!

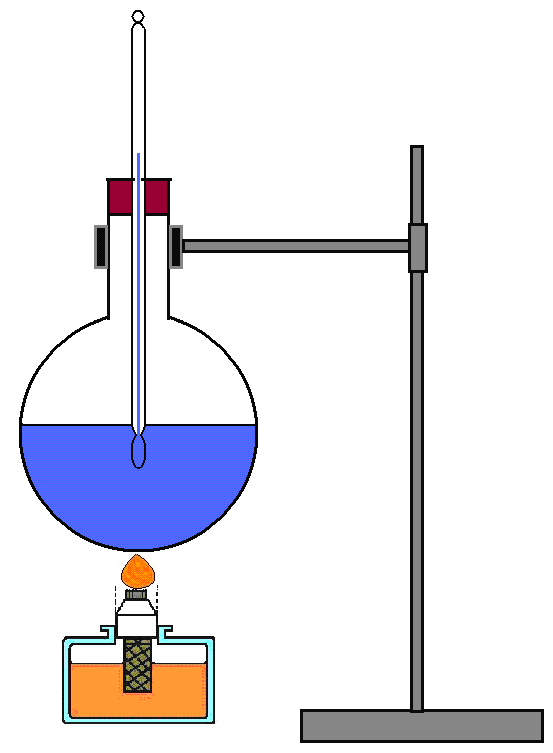
Ábrázold koordináta rendszerben a hőmérséklet-változását az idő függvényében!

A víz mennyisége: **V=…………………….. ml**.

A kezdeti hőmérséklet**: T0=……………….. °C**

Minél tovább melegítjük a testet annál lesz a hőmérséklete.

**Második kísérlet:** Végezd el az 1. kísérletet fele mennyiségű vízzel! Megfigyeléseidet jegyezze le!

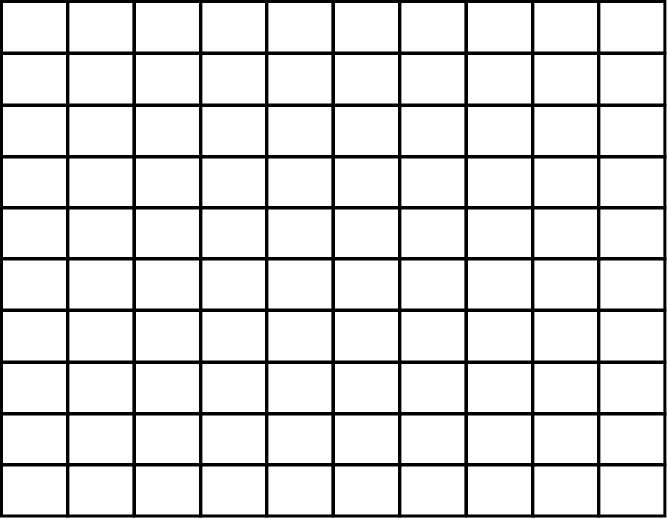


**Megfigyelések, tapasztalatok**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| t [min] | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| T[°C] | T1= | T2= | T3= | T4= | T5= |
| ΔT[°C] | T1-T0= | T2-T0= | T3-T0= | T4-T0= | T5-T0= |

**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**

Számold ki a hőmérséklet változását!



t(min)

ΔT(oC)

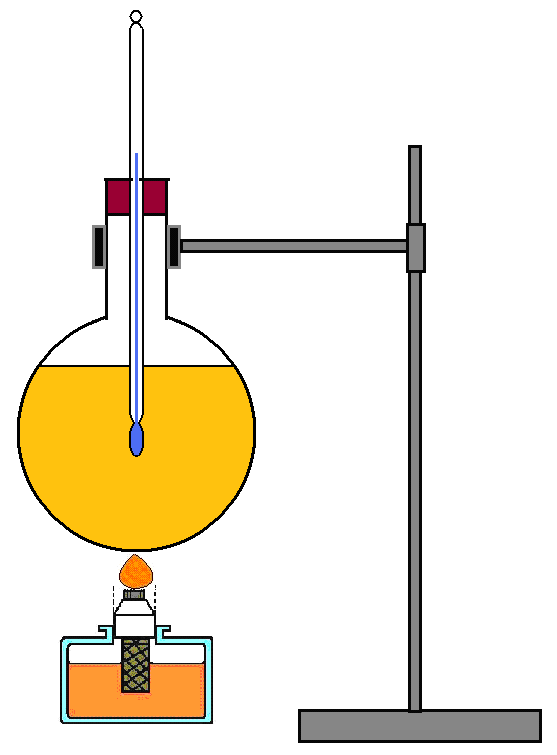
Ábrázold koordináta rendszerben a hőmérséklet változását az idő függvé-nyében!

A víz mennyisége: **V=…………………….. ml**.

A kezdeti hőmérséklet**: T0=…………….. °C**

Kevesebb mennyiségű víz ugyanannyi idő alatt hőmérsékletre melegszik fel.

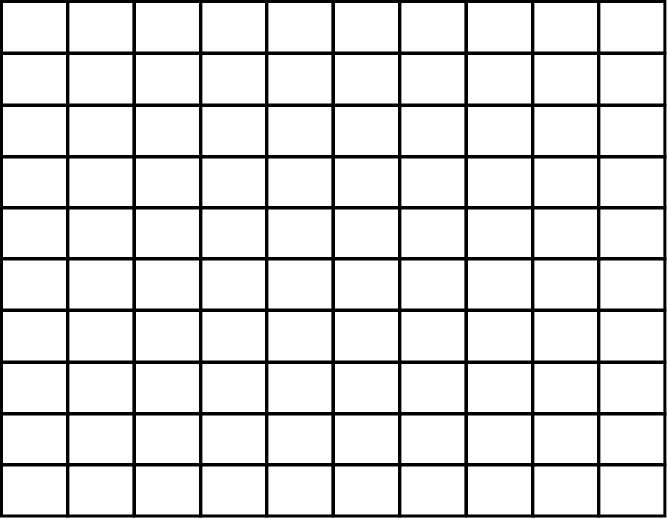
**Harmadik kísérlet:** Végezd el az 1. kísérletet, úgy, hogy víz helyett ugyanakkora mennyiségű étolajat melegíts! Megfigyeléseidet jegyezd le.



**Megfigyelések, tapasztalatok**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| t [min] | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| T[°C] | T1= | T2= | T3= | T4= | T5= |
| ΔT[°C] | T1-T0= | T2-T0= | T3-T0= | T4-T0= | T5-T0= |

**Következtetések, kapcsolat más anyagrészekhez**



t(min)

ΔT(oC)

Számold ki a hőmérséklet változását!

Ábrázold koordináta rendszerben a hőmérséklet változását az idő függvé-nyében!

Az étolaj mennyisége: **V=……………….. ml**. A kezdeti hőmérséklet**: T0=…………….. °C**

Az étolaj ugyanannyi idő alatt hőmérsékletre melegszik fel.

1. Ábra: Kalmár Cecília [↑](#footnote-ref-1)
2. http://realika.educatio.hu/fizika/tanári/légellenállás/2 [↑](#footnote-ref-2)
3. http://realika.educatio.hu/fizika/tanári/légellenállás/2 [↑](#footnote-ref-3)
4. http://realika.educatio.hu/fizika/tanári/légellenállás/3 [↑](#footnote-ref-4)
5. sdt.sulinet.hu/Player/Default.aspx?g=0541ab6a-6bb0-45e0-a1e4-7c6839007e0d&cid=dc60389b-20bb-4651-8c7c-91358f1132da [↑](#footnote-ref-5)
6. Ábra: http//sdt.sulinet.hu [↑](#footnote-ref-6)
7. http://realika.educatio.hu/ctrl.php/unregistered/courses [↑](#footnote-ref-7)
8. Realika internetes tanulói tudásbázis – fizika I/4 Forgatónyomaték /14 [↑](#footnote-ref-8)
9. Realika internetes tanulói tudásbázis – fizika I/4 Forgatónyomaték /14 [↑](#footnote-ref-9)
10. Realika internetes tanulói tudásbázis – fizika I/4 Forgatónyomaték/Libikóka [↑](#footnote-ref-10)
11. Realika internetes tanulói tudásbázis – fizika I/6 Emelők és csigák 4/1/b [↑](#footnote-ref-11)
12. Ábra: Kalmár Cecília [↑](#footnote-ref-12)
13. Ábra: Kalmár Cecília [↑](#footnote-ref-13)
14. Ábra: Kalmár Cecília [↑](#footnote-ref-14)
15. Ábra: Kalmár Cecília [↑](#footnote-ref-15)
16. <http://sdt.sulinet.hu/tananyagok/Ember> és természet/ Fizika/hidrosztatikai nyomás [↑](#footnote-ref-16)
17. www.3bscientific.hu/Nyomas/Elvezeto-edeny-U21601,p\_83\_110\_856\_image=zoom&zoomfi [↑](#footnote-ref-17)
18. http://www.3bscientific.hu/nyomas,pg\_83\_110\_856.html&docid=g8aKH1fl1NiL5M&imgur [↑](#footnote-ref-18)
19. Ábra: Kalmár Cecília [↑](#footnote-ref-19)
20. Ábra: Kalmár Cecília [↑](#footnote-ref-20)
21. Ábra: Kalmár Cecília [↑](#footnote-ref-21)
22. Ábra: Kalmár Cecília [↑](#footnote-ref-22)
23. Ábra: Kalmár Cecília [↑](#footnote-ref-23)
24. Molnár László: Fizika a 7. évfolyam számára, Apáczai Kiadó 2009. [↑](#footnote-ref-24)
25. Ábra: Kalmár Cecílía [↑](#footnote-ref-25)
26. Nemzeti tankönyvkiadó Csákány Antalné Fizika munkafüzet/hőmérséklet, termikus kölcsönhatás [↑](#footnote-ref-26)
27. Nemzeti tankönyvkiadó Csákány Antalné Fizika munkafüzet/hőmérséklet, termikus kölcsönhatás [↑](#footnote-ref-27)
28. Nemzeti tankönyvkiadó Csákány Antalné Fizika munkafüzet/hőmérséklet, termikus kölcsönhatás [↑](#footnote-ref-28)
29. Nemzeti tankönyvkiadó Csákány Antalné Fizika munkafüzet/hőmérséklet, termikus kölcsönhatás [↑](#footnote-ref-29)
30. http://sdt.sulinet.hu/tananyagok/fizika/hőtágulás [↑](#footnote-ref-30)
31. http://sdt.sulinet.hu/tananyagok/fizika/hőtágulás [↑](#footnote-ref-31)