

FELADATLAPOK

FIZIKA

7. évfolyam, tehetséggondozó szakkör
Tanári segédanyag

*Rohonczi József
Slezsákné Horváth Katalin
Slezsák Zsolt*

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



A Tatai Eötvös József Gimnázium Öveges Programja
TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0014

1. AZ EGYENESVONALÚ EGYENLETES MOZGÁS VIZSGÁLATA



BALESETVÉDELEM. BETARTANDÓ SZABÁLYOK. AJÁNLÁSOK

A kísérlet során az eszközök egy része 240V feszültségű áramforrással működik, másik része törékeny. Ügyelj a baleset megelőzést szolgáló szabályok betartására! A kísérletezés előtt tanulmányozd ezeket a szabályokat!



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

A sokféle mozgás mindegyikéhez idő kell, ezért alapvetően a test által megtett utat fogjuk vizsgálni az idő függvényében. A sebesség fizikai fogalmát mindenki ismeri, az adatbegyűjtő és a hozzá csatlakoztatott fotókapuk segítségével pedig lehetőségünk nyílik, fizikai mennyiségek számértékének nagy pontosságú megmérésére. Ha a légpárnás kiskocsira már nem hat erő (a gumiszál már visszanyerte eredeti alakját) és a súrlódási erőtől is eltekinthetünk, a kiskocsi egyenletesen mozog.

A Mikola-cső egy nagyon egyszerű eszköz, mégis bizonyos dőlésszög tartományban nagyon jól használható az egyenes vonalú egyenletes mozgás jellemzőinek megerősítéséhez.



PEDAGÓGIAI CÉL

A természeti környezeti törvényeinek, gyakran csodálatra méltó jelenségeinek megértéséhez, nincs szükség komoly természettudományos ismeretekre. A legtöbb körülöttünk észlelhető érdekességet sok esetben egyszerűen leírhatjuk és megérthetjük. Fontos, hogy érdeklődésünk, ne csak véletlenszerű legyen, hanem tudatosan végezzünk kísérleteket és megállapításainkat rendszerezve jussunk el a természeti törvények megfogalmazásához.



A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

Haladó mozgásnál a testet pontszerűnek tekinthetjük. A test mozgásának ábrázolása során ezért csak egyetlen ponttal szoktuk szemléltetni helyzetét. A mozgás mindegyikéhez idő kell, ezért ennek függvényében vizsgáljuk a megtett utat.

SZÉCHENYI 2020

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- víz
- kréta vagy táblalapon
- fehér szigetelő szalag
- olló
- törülköző
- szögmérő, vonalzókészlet
- gumiszál a légpárnás kocsi indításához
- kiskocsi
- légpárnás sín a kiskocsikhoz
- elektromágneses indító
- CorExLogger adatbegyűjtő
- 2 db foto kapu, állványelemek a foto kapukhoz
- Mikola-cső
- metronóm és digitális stopper

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

1. KÍSÉRLET

A légpárnán mozgó kiskocsi, egyenes vonalú egyenletes mozgásának előállítása.

A méréshez szükséges eszközök felhasználásával a kísérlet összeállítása. A fotókapuk és az adatbegyűjtő összekapcsolása. A kapuk sorrendjének ellenőrzése.

Maga az összeállítás elmagyarázása és megvalósítása is a kísérlet része.

A tanár előre készítse el a mérési összeállítást! A már összeállított kísérlet indítását egy tanuló is elvégezheti. Ez a kísérlet lehet egy, a tanulókkal közösen, nagy csoportban elvégzett demonstráció, a tanulók aktív közreműködésével. Az utak kijelölése után csak az időtartamok lejegyzése szükséges.

a) A kísérlet első lépésében a kapuk segítségével jelöljenek ki 1m utat és stopperrel mérik a megtételéhez szükséges időt! Az adatokból becsülik meg a kocsi sebességét!

b) Állítsátok a kapuk közötti távolságokat rendre 20 cm, 40 cm, 60 cm, 80 cm és 100 cm távolságra és minden esetben az adatbegyűjtő adatait íjátok a táblázatba! Számítsátok ki a kocsi sebességét mind az öt esetben! Hasonlítsátok össze a gép által mért értékekkel!


SZÉCHENYI 2020

1. KÍSÉRLET (folytatás)

b)						c)	a) becslés
s (cm)	20	40	60	80	100	100-80=20	100
Δt (s)							
$v=s/\Delta t$; v (cm/s)							

Az időtartam a gumiszál első behelyezésének feszítettségétől függ! Ezért nem töltöttem ki a táblázatot!

- a) Milyen összefüggés van a megtett út és a megtételéhez szükséges időtartamok között? Miért?
 b) Milyen összefüggést tapasztalsz a kiszámított sebességek között? Miért?
 c) Számítsd ki a mérés alapján, az utolsó 20 cm-es út és a megtételéhez szükséges időtartamból a kocs sebességét! Írd az eredményeket a fenti táblázat megfelelő helyére!
 d) Mit tapasztalsz a c) esetben? Miért?

Tapasztalat	Magyarázat
a) az utak is és az időtartamok is ugyanannyi szorosára nőttek	egyenesen arányosak
b) közel egyenlők	egyenesen arányos mennyiségek összetartozó értékpárjainak hányadosai egyenlők
d) közel egyenlő az első 20 cm-es szakaszon kiszámított sebességgel	az ilyen mozgásoknál ugyanakkora a sebesség, minden útszakaszon

2. KÍSÉRLET

a) Állítsd be a Mikola-csövet kb. **20°-os szögben** úgy, hogy a buborék a cső alján legyen! A metronóm két kattánása között eltelt időtartam legyen 1-2 másodperc (secundum) körüli! Megfelelő eszközzel (krétával vagy táblairóval) jelöld a Mikola-csővön minden kattánás esetén a buborék helyét (egységesen vagy a buborék elejét, a közepét vagy a végét figyeld a jelöléskor)!

Mérd meg azt, hogy 1,2,3...-szoros időtartamok alatt mennyi utat tesz meg a buborék, majd írd a táblázat megfelelő helyére! Számítsd ki az időközönként megtett utat és írd a táblázatba!

s (cm)	6	12	18	24	30
Δt (időköz)	1	2	3	4	5
(s (cm))/(Δt (időköz))	6	6	6	6	6

- b) Milyen összefüggést tapasztalsz a kiszámított értékek között? Miért?
 c) Mérd meg a két kattánás között megtett utakat! Mit tapasztalsz? Miért?

Tapasztalat	Magyarázat
b) Az időközönként megtett utak egyenlők, állandók.	Egyenesen arányos a megtett út és a megtételéhez szükséges időtartam.
c) Az utak egyenlők.	Egyenlő idők alatt egyenlő utakat tesz meg a buborék, tehát egyenletesen mozog.

SZÉCHENYI 2020

3. KÍSÉRLET

A Mikola-csőben egyenletesen mozgó buborék mozgását vizsgáljuk két különbözőmeredekség esetén. Minden méréskezdetekor a buborék a cső kezdőpontján legyen, a stopper indításakor. Minden mérés kezdetekor nullázzatok! A stoppert kezelő tanuló diktálja az egész másodperceket (1, 2, 3...), egy másik tanuló krétával vagy táblaíróval, jelölje be másodpercenként a buborék helyét a csőhöz rögzített farúdon! A jelölések elkezdése előtt, ragasszatok a farúdra teljes hosszában egy szigetelőszalag csíkot! Erről könnyű letörölni a jelöléseket! (Az első jelölt helytől mérjétek a buborék pillanatnyihelyét!)

a) A nem egyenlőszárú derékszögű vonalzó segítségével először 30°-os dőlésszög esetén figyeljétek meg a buborék mozgását! A jelölés után mérjétek le, hogy az egyes jelzések az első jeltől mekkora távolságra vannak, és a mért eredményeket íjátok be a táblázatba! Számítsátok ki, hogy a buborék másodpercenként mekkora utat tett meg!

Δt (s)	1	2	3	4	5
s (cm)	7	14	21	28	35
(s (cm))/(Δt (s))	7	7	7	7	7

b) Az egyenlőszárú derékszögű vonalzó segítségével 45°-os dőlésszög esetén figyeljétek meg a buborék mozgását! A kísérlet elvégzése előtt töröljétek le a jelöléseket, majd ismételjétek meg a mérést! A mért eredményeket íjátok be a táblázatba! Számítsátok ki ismét a buborék másodpercenként megtett útját!

Δt (s)	1	2	3	4	5
s (cm)	8	16	24	32	40
(s (cm))/(Δt (s))	8	8	8	8	8

c) Ábrázold mm papíron a buborék mozgásának út-idő grafikonját a 30°-os és a 45°-os dőlésszög esetén, a táblázat adatai alapján!

Az a) és b) mérés eredményeit hasonlítsd össze, majd válaszolj a kérdésekre!

Feladatok eredményei, a kérdésekre adott válaszok

Mit állapíthatsz meg a buborék egyenlő idők alatt megtett útvjáról?	Mindegyik esetben egyenlők.
Melyik esetben tett meg a buborék 1s alatt több utat?	A b) esetben.
Melyik esetben mozgott gyorsabban a buborék?	A b) esetben.
Milyen a test sebessége mozgás közben?	Állandó.
Mikor végez a test egyenletes mozgást?	Ha egyenlő időközök alatt, egyenlő utakat tesz meg, bármilyenek legyenek is ezek az időközök. Pl. a Föld egy év alatt mindig ugyanakkora utat tesz meg, de havonta ez már nem teljesül...
Melyik esetben végez a test egyenletes mozgást?	Mindkét esetben
A mozgások melyik jellemzőjének nevezzük a táblázatok utolsó sorában kapott értéket?	Sebességének.
Mekkora a buborék sebessége az egyes esetekben?	a) 7 cm/s; b) 8 cm/s

Feladatok:

1. A hang 2,5 perc alatt 51 km-t tesz meg levegőben. Mekkora a hang terjedési sebessége a levegőben?

M: 2,5 min=150 s; $v = 51000 \text{ m} : 150 \text{ s} = 340 \text{ m/s}$.

2. Mekkora utat tesz meg egy repülőgép 360 km/h sebességgel haladva 50 perc alatt?

M: 50 perc=50/60 h; $s = v \cdot \Delta t = 360 \text{ km/h} \cdot 50/60 \text{ h} = 300 \text{ km}$

3. Hány perc alatt érsz haza az iskolából kerékpárral, egyenletesen haladva, ha sebességed 8 km/h és 1600 m-t kell megtenned?

M: 1600 m=1,6 km; $\Delta t = s : v = 1,6 \text{ km} : 8 \text{ km/h} = 0,2 \text{ h} = 12 \text{ perc}$

Felhasznált irodalom:

Gulyás János, Honyek Gyula, Markovits Tibor, Szalóki Dezső, Tomcsányi Péter, Varga Antal: Fizika Tankönyv 7. osztályosoknak; Műszaki kiadó, Budapest, 2008.

Bonifert Domonkosné dr.- Dr. Halász Tibor-Dr. Kövesdi Katalin-Dr. Miskolczi Józsefné-Molnár Györgyné dr. Dr. Sós Katalin (PhD): A természetről tizenéveseknek; Mozaik kiadó, Szeged, 2012.

Bonifert Domonkosné- Halász Tibor- Miskolczi Józsefné- Molnár Györgyné: Fizika 13 éveseknek; Mozaik kiadó Szeged, 1993

Öveges József: Kísérletek könyve
A fényképek saját készítésűek.

SZÉCHENYI 2020

 MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

 Európai Unió
Európai Szociális
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

 A Tatabányai Eötvös József Gimnázium Öveges Programja
TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0014

2. KÍSÉRLETEK A NYOMÁS VIZSGÁLATÁRA



BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK

A laboratóriumi munka során köpeny használata kötelező! A kísérletek megvalósítása előtt győződjetek meg róla, hogy az alkalmazott eszközök, demonstrációs anyagok nem sérültek. A kísérleti eszközöket, anyagokat, csak és kizárólag rendeltetésszerűen, kellő körültekintéssel használjátok! A szabálytalanul használt eszközök balesetet okozhatnak, illetve károsodhatnak.



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

Erő, erőhatás. Az erő fajtái. A sűrűség. Nyomás.



PEDAGÓGIAI CÉL

A nyomás fogalmának meghatározása. Mitől függ a nyomás? A nyomás változása, változtatása. Igazán élvezni, értékelni, megbecsülni és a természet adta lehetőségeket felhasználni csak akkor tudjuk, ha legalább az alapjait megértjük a jelenségeknek. Ma a világ nagy részén a technika világában élnek az emberek. Az épített környezet hasznos megalkotásának elengedhetetlen feltétele a természet törvényeinek ismerete.



A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

Bevezetés/Ismétlés

1. Mi az erőhatás? 2. A mozgásállapot-változtatáson kívül mi lehet még az erőhatás következménye? 3. Mi a súly? 4. Azonos térfogatú testek közül melyiknek nagyobb a tömege? 5. Azonos anyagú testek közül melyiknek nagyobb a súlya? 6. Mi a nyomóerő? 7. Milyen nyomott felület? 8. Mi a nyomás?

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- liszttel teli műanyag kád
- 5N méréshatárú rugós erőmérő
- vonalzó
- három különböző térfogatú, téglalap alakú alumínium hasáb
- 3 darab egyenlő térfogatú különböző anyagú (réz, alumínium és fa) azonos méretű henger
- 5,4 cm átmérőjű parafa korong
- 3 db 100 g-os nehezék
- tálca
- papírtörölő.

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

**SZÉCHENYI 2020**

1. KÍSÉRLET

a) Különböző súlyú testek nyomása

Lazítsd fel a kádban a lisztet, és rendezd el, hogy aránylag sima felületet kapjál.

Az alumínium hasábokategyező nagyságú felületeivel helyezd a lisztre. Vizsgáld meg a testek által hagyott nyomok mélységét!

b) Különböző súlyú testek nyomása

Lazítsd fel a kádban ismét a lisztet, és rendezd el, hogy aránylag sima felületet kapjál.

A különböző anyagú hengereket egyenlő alapjukkal állítsd a liszt felületére! Vizsgáld meg a testek által hagyott nyomok mélységét!

c) Különböző felületű testek nyomása

Lazítsd fel a kádban ismét a lisztet, és rendezd el, hogy aránylag sima felületet kapjál.

A legnagyobb térfogatú alumínium hasábot helyezd először a legnagyobb, majd a kisebb és végül a legkisebb területű lapjával egymásután a lisztre! Vizsgáld meg a test által hagyott nyomok mélységét!

d) Keressetek a gyakorlatban példákat a kísérleteknél tapasztaltak megerősítésére!

Tapasztalat	Magyarázat
a) A legnagyobb súlyú test hagy legmélyebb nyomot a lisztben.	Egyenlő nagyságú nyomott felület esetén, minél nagyobb a nyomóerő, annál jobban nyomják a testek az alátámasztást.
b) A legnagyobb súlyú test hagy legmélyebb nyomot a lisztben.	Egyenlő nagyságú nyomott felület esetén, minél nagyobb a nyomóerő, annál jobban nyomják a testek az alátámasztást.
c) Egyre mélyebb a test által hagyott nyom.	Egyenlő nagyságú nyomóerők esetén, minél kisebb a nyomott felület, annál nagyobb az összenyomódás
d) Nyomolvasás (vadászat), téli sportok, építkezés, közlekedés, mezőgazdaság, turisztika, háztartás, ipar...	Következtetés a vad tömegére; szánkó, sítalp, hótaposó; házak alapozása, állványok, létrák talpának növelése; kettős kerekek, súlykorlátozások; széles kerekek, lánctalpak; pántok, sátrak rögzítése; kéziszerszámok élesítése, fogantyúk, szerszámnyelvek; nehézgépek elhelyezése, szelvényezés, vágás...

2. KÍSÉRLET

a) A nyomás növelése

Lazítsd fel a kádban a lisztet, és rendezd el, hogy aránylag sima felületet kapjál. Tedd a legnagyobb alumínium hasábot a legnagyobb felületével a lisztre. Vedd fel, majd tedd le egy másik helyre, úgy, mint az előbb. A hasáb közepére tedd rá mind a három nehezéket! Vizsgáld meg a test által hagyott nyomok mélységét!

b) A nyomás csökkentése

Lazítsd fel a kádban a lisztet, és rendezd el, hogy aránylag sima felületet kapjál. Állítsd a rézhengert a lisztre. Vedd fel, majd állítsd rá a lisztre helyezett parafa korong közepére!

Vizsgáld meg a test által hagyott nyomok mélységét!

Tapasztalat	Magyarázat
a) A nyom mélyebb lett.	Ha növelem a nyomóerőt, akkor növekszik az összenyomódás.
b) A nyom légyegesen sekélyebb (kisebb mélységű) lett.	Ha növelem a nyomott felületet, akkor csökken az összenyomódás mértéke.

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

Mérd meg a rézhenger súlyát, a rézhenger alapkörének és a parafakorong alapkörének a sugarát! Számítsd ki a rézhenger és a parafakorong területét a szükséges adatok lemérése után! Számítsd ki a nyomást a b) kísérlet mindkét esetében, ha a parafakorong súlyától eltekintünk! Hasonlítsd össze a nyomott felületeket és a nyomásokat!

Mérés	Számítás
$G = 2,8 \text{ N} = F_{ny}$ $r_1 = 1,45 \text{ cm}; A_1 = r_1^2 \cdot \pi = 6,6 \text{ cm}^2 = 0,00066 \text{ m}^2$ $r_2 = 2,75 \text{ cm}; A_2 = r_2^2 \cdot \pi = 23,7 \text{ cm}^2 = 0,00237 \text{ m}^2$	$p_1 = F_{ny}/A_1 = 4242,4 \text{ Pa};$ $p_2 = F_{ny}/A_2 = 1181,4 \text{ Pa}$ A nyomott felület $3,6 = 36/10$ -szeresére nőtt, a nyomás $10/36$ -részt csökkent.
Tapasztalat	Magyarázat (gyakorlati példák)
Ha nő a nyomóerő, akkor nő a nyomás. Ha nő a nyomott felület, akkor csökken a nyomás.	Szorítók, satuk, présgépek; szerszámnyelvek, kerti székek lábai, hintalábak, bútor élek lecsiszolása, domború felületek használata ...

A gyakorlatban megszerzett ismeretek kísérleti bizonyítással, majd az ismeretek rendszerezésével, az összefüggések megfogalmazásával, a már megismert törvények gyakorlati visszacsatolásával értékes és a későbbiekben hasznosítható ismereteket szerezhetünk. A mérés- számolás és összehasonlítás mélyítheti ismereteinket.

Felhasznált irodalom:

Bonifert Domonkosné- Halász Tibor- Miskolczi Józsefné- Molnár Györgyné: Fizika 14 éveseknek; Mozaik kiadó Szeged, 1993
 Bonifert Domonkosné- Halász Tibor- Miskolczi Józsefné- Molnár Györgyné: Fizika 13 éveseknek; Mozaik kiadó Szeged, 1993
 Bonifert Domonkosné dr.-Dr. Halász Tibor-Dr. Kövesdi Katalin – Dr. Miskolczi Józsefné- Molnár Györgyné dr. Dr.Sós Katalin (PhD): A természetről tízenéveseknek; Mozaik kiadó, Szeged, 2012.
 Gulyás János, Honyek Gyula, Markovits Tibor, Szalóki Dezső, Tomcsányi Péter, Varga Antal: Fizika Tankönyv 7. osztályosoknak; Műszaki kiadó, Budapest, 2008.
 A fénykép saját készítésű.

SZÉCHENYI 2020

 MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

 Európai Unió
Európai Szociális
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

 A Tatai Eötvös József Gimnázium Öveges Programja
TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0014

3. AZ EGYSZERŰ GÉPEK „NAGYSZERŰSÉGE”



BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK

A kísérlet során az eszközök könnyen megsérülhetnek. Ügyelj arra, hogy vigyázva, megfelelő odafigyeléssel állítsd össze a kísérletet, majd a várt hatások alapján figyelj, hogy se te, se az eszközök ne sérüljenek. Viseljetek védőköpenyt.



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

Forgatónyomaték, egyensúly. Emelők típusai. Emelő és lejtő rendszerű egyszerű gépek.

Az egyszerű gépek olyan erőátviteli eszközök, amelyek segítségével megváltoztathatjuk a munkavégzéshez szükséges erőt (nagyság, irány) céljainknak megfelelően.



PEDAGÓGIAI CÉL

Az ismeretek megerősítését segítsék a tananyaghoz kapcsolódó a tapasztalatszerzést, gyakorlást szolgáló kísérletek és mérések. Lényeges, hogy több szálon kötődjenek a korábban szerzett ismeretekhez és a később elsajátítandó tananyaghoz. A kísérletek elemzése, tapasztalatok összegyűjtése, magyarázatok megfogalmazása elősegítheti az értelmezést, megértést és a későbbi alkalmazást.



A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

Tömeg és súly kapcsolata. Erőhatás, erő. Támadáspont, hatásvonal. Az emelő fogalma. Rugós erőmérő használatának ismerete. Erőhatásnak nem csak gyorsító, lassító vagy alakváltoztató hatása lehet, hanem forgató hatása is.

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- Különböző tömegű nehezékek (2 db 200 g, 2 db 150 g és 2 db 100 g tömegű akasztható)
- állvány
- 2,5 cm lyuktávolságú furatos fémrúd (analitikus mérleg)
- 5N méréshatárú rugós erőmérő.

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK



SZÉCHENYI 2020

1. KÍSÉRLET

Egyoldalú emelő

Állítsd össze a kísérletet az ábra alapján!

Helyezz az emelő jobb oldalára a forgástengelytől 10 cm távolságra először 200 g tömegű (2N súlyú) nehezéket! (A másik oldalt tartsd a kezeddal közben, hogy az eszköz ne sérüljön!) Ugyanezen az oldalon egyensúlyozd ki az emelőt rugós erőmérővel először 20 cm, majd 10 cm, majd 5 cm távolságban. Minden esetben olvasd le az erőmérő által mutatott értéket, majd a mért és megadott mennyiségek felhasználásával töltsd ki a táblázatot!



Fémnehezék			Erőmérő		
Erő (N)	Erőkar (cm)	Forgatónyomaték (Ncm)	Erő (N)	Erőkar (cm)	Forgatónyomaték (Ncm)
2	10	20	1	20	20
2	10	20	2	10	20
2	10	20	4	5	20

Mit állapíthatsz meg az erő és erőkar kapcsolatáról?

Tapasztalat	Magyarázat
Ha csökken az erőkar, akkor nő az erő.	Az ellentétes irányban forgató erők forgatónyomatékai egyenlők egyensúly esetén.

2. KÍSÉRLET

Kétoldalú emelő

Állítsd össze a kísérletet az ábra alapján!

Helyezz az emelő bal oldalára a forgástengelytől 10 cm távolságra először 200 g tömegű (2N súlyú) nehezéket. (A másik oldalt tartsd a kezeddal közben, hogy az eszköz ne sérüljön!) A jobb oldalon egyensúlyozd ki ugyanekkora tömegű fémtesttel. Helyezz a bal oldalra ezután 250 g, majd 200 g, majd 150 g tömegű nehezéket 15 cm távolságra, és egyensúlyozd ki a jobb oldalon rendre 250 g, majd 200 g majd 150 g tömegű testekkel! A megadott és megkapott mennyiségek felhasználásával töltsd ki az alábbi táblázatot!



Bal oldal			Jobb oldal		
Erő (N)	Erőkar (cm)	Forgatónyomaték (Ncm)	Erő (N)	Erőkar (cm)	Forgatónyomaték (Ncm)
2	10	20	2	10	20
2,5	15	37,5	2,5	15	37,5
2	15	30	2	15	30
1,5	15	22,5	1,5	15	22,5

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

2. KÍSÉRLET

Mit állapíthatsz meg a jobb és bal oldalakon lévő erőkarokról? Adj magyarázatot!

Tapasztalat	Magyarázat
Az erőkarok a jobb és bal oldalon egyenlők.	Mivel az erők egyenlők és a forgatónyomatékok is egyenlők, ezért azerőkaroknak is egyezniük kell.

Vizsgáld meg a forgástengely és az erők hatásvonalainak helyét, helyzetét! A tapasztaltak alapján fogalmazd meg, hogy mi a különbség a két emelő között?

Tapasztalat	Magyarázat
1. Mindkét erő hatásvonala a jobb oldalon van. 2. Az egyik a bal, a másik a jobb oldalon van	Nem választja el a forgástengely az erők hatásvonalát, ezért egyoldalú az emelő. Elválasztja a forgástengely az erők hatásvonalát, ezért kétoldalú az emelő.

Egy mérleghinta forgáspontjától 1,5 m-re ül egy 40 kg-os gyerek. A másik oldalon, a forgástengelytől milyen messze kell ülnie egy 50 kg-os gyereknek, hogy a hinta egyensúlyban legyen?

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

$k_1 = 1,5 \text{ m}$; $m_1 = 40 \text{ kg}$, ezért $F_1 = 400 \text{ N}$; $M_1 = F_1 \cdot k_1 = 400 \text{ N} \cdot 1,5 \text{ m} = 600 \text{ Nm}$
 $k_2 = ?$; $m_2 = 50 \text{ kg}$, ezért $F_2 = 500 \text{ N}$; $M_2 = F_2 \cdot k_2 = 500 \text{ N} \cdot k_2 = 600 \text{ Nm}$; $k_2 = 600 \text{ Nm} : 500 \text{ N} = 1,2 \text{ m}$

Sorolj fel olyan eszközöket „egyszerű gépeket”, amelyek az emelők elvén működnek!

Egyoldalú emelő	Kétoldalú emelő
Állkapocs, súlyzózáskor az alkar, talicska, karos lemezvágó olló, diótörő, krumplinyomó, ajtókilincs, régi kávédaráló, ajtó... mozgósiga	Olló, fogók, kétkarú mérleg, libikóka, ásó, feszítővas, lapát, szöghúzó, gémeskút... állócsiga, hengerkerék

Felhasznált irodalom:

Öveges József: Kísérletek könyve
 Bonifert Domonkosné- Halász Tibor- Miskolczi Józsefné- Molnár Györgyné:
 Fizika 14 éveseknek; Mozaik kiadó Szeged, 1993
 Bonifert Domonkosné- Halász Tibor- Miskolczi Józsefné- Molnár Györgyné:
 Fizika 13 éveseknek; Mozaik kiadó Szeged, 1993
 Bonifert Domonkosné dr.-Dr. Halász Tibor-Dr. Kövesdi Katalin-Dr. Miskolczi Józsefné-
 Molnár Györgyné dr. Dr.Sós Katalin (PhD): A természetről tizenéveseknek;
 Mozaik kiadó, Szeged, 2012.
 Gulyás János, Honyek Gyula, Markovits Tibor, Szalóki Dezső, Tomcsányi Péter,
 Varga Antal: Fizika Tankönyv 7. osztályosoknak; Műszaki kiadó, Budapest, 2008.
 A fényképek saját készítésűek.

SZÉCHENYI 2020

 MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

 Európai Unió
Európai Szociális
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

 A Tatai Eötvös József Gimnázium Öveges Programja
TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0014

4. SZILÁRD TESTEK HŐTÁGULÁSÁNAK VIZSGÁLATA



BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK

A tűz nem játék, figyelj fokozottan mikor gyufával, tűzzel dolgozol! Viseljen mindenki védőköpenyt. Csak fémtálcára tett borszeszegővel melegíts! Az eszközöket ne érintsd meg, mert égési sérüléseket okozhatnak.



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

Hőtani alapismeretek. Az anyagok szerkezete. Halmazállapotok.



PEDAGÓGIAI CÉL

A kísérletek elvégzése, majd a tapasztalatok kiértékelése és a magyarázatok közös megfogalmazása után az anyagok egy érdekes tulajdonságával kell megismerkedniük. Hanem feledkeznek meg erről a tulajdonságról, sokszor segítségükre lesz majd a gyakorlati életben. Magyarázatot kaphatnak a tapasztaltakra, illetve felkeltheti figyelmüket további megfigyelésekre, gyakorlati alkalmazásuk lehetőségeire. Igaz, hogy a kísérletekben csak fémeket használtunk, mert kísérletezni velük talán veszélytelenebb. Fontos felhívni a figyelmüket, hogy ez nem csak a fémekre és nem is csak a szilárd anyagokra igaz! Válaszaikból, magyarázataikból kiderülhet, milyen gyakorlati ismeretekkel, tapasztalatokkal rendelkeznek. Ez a néhány kísérlet rávilágíthat, hogy érdemes a fizika törvényeit komolyan venni és megismerni. Mert, ha ismerjük, akkor segít nekünk és ha kell, káros hatásait is kivédhetjük.



A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

Az anyagok szerkezete. Termikus kölcsönhatás. Az égés, mint exoterm folyamat.

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- Gravesande-készülék
- szilárd testek hőtágulásának bemutatására szolgáló (emeltyűs pirométer, bimetál szalag szigetelőnyéllel) eszközök
- gyufa
- borszeszegő
- orvosi fecskendő
- 2 db főzőpohár
- denaturált szesz
- hűtővíz

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK



SZÉCHENYI 2020

1. KÍSÉRLET

a) A nyéllel ellátott, vékony láncon függő vasgolyó kezdetben pontosan átfér a vaskarikán (rézgolyó a rézkarikán). Figyeljük meg, mi történik akkor, ha a golyót 1-2percig borszeszégő lángja fölé tartjuk, és ezután megpróbáljuk újra átengedni a vaskarikán!

b) A golyó lehűtése (főzőpohárban lévő hidegvízben) után, ismételten megpróbáljuk újra átengedni a vaskarikán!

c) A golyó és a karika egyidejű melegítése után megpróbáljuk újra átengedni a vaskarikán a golyót!

Tapasztalat	Magyarázat
a) A golyó nem fér át a karikán.	Melegítés közben megnőtt a golyó térfogata. Élénkebb, nagyobb tágasságú részecskemozgás, ami a térfogatomegnövekedését eredményezi.
b) A golyó átfér a vaskarikán.	Hűtés közben csökkent a golyó térfogata. Alacsonyabb hőmérsékleten kisebb tágassággal rezegnek az anyagok részecskéi, így csökken a térfogata a golyónak.
c) A golyó most is pontosan átfér a vaskarikán.	A golyó és karika is tágult. A karika úgy tágult, mintha az üres része is vasból lenne. A méret változások az azonos kezdeti méretek (és azonos anyagok) miatt egyenlők.

2. KÍSÉRLET

a) Az emeltyűs pirométertartószerkezetébe rögzítünk egyező méretű vas- majd alumíniumrudat. A skálát a rudak végéhez igazítjuk ésnullára állítjuk. A kis edénykébe (vályúba) denaturált szeszt öntünk, mindkét esetben egyenlő mennyiségűt az orvosi fecskendő segítségével, majd meggyújtjuk. Figyeld meg, mi történik a mutatóval! Jegyezzétek le a kitérés nagyságát mindkét esetben!

b) A márelvégzett kísérletek megfigyelései alapján mit tapasztalnál, ha nagyon pontos tolmérővel megmérnénk a rudak vastagságát (átmérőjét, mivel keresztmetszetük kör) a melegítések után?

c) Mérjétek meg mm-pontosan, vonalzó segítségével a már lehűtött rudak átmérőjét és hosszát! Hasonlítsátok össze a hosszúságukat az átmérőjükkel! Magyarázzátok meg, hogy miért változhatott nagyobb mértékben a rudak hossza, mint a vastagsága (átmérője)!

SZÉCHENYI 2020

2. KÍSÉRLET (folytatás)

Tapasztalat	Magyarázat
a) Különbözőképpen tágult a két rúd. A vasrúd esetében kisebb a kitérés, mint az alumíniumnál.	Különböző az anyagok szerkezete. Ugyanakkora energiaváltozás az alumínium esetében nagyobb térfogat növekedést és így láthatóan nagyobb hosszváltozást eredményez.
b) Az alumínium rúd lenne melegítés után vastagabb. Nagyobb lenne a keresztmetszete.	Különböző az anyagok szerkezete. Ugyanakkora energiaváltozás az alumínium esetében nagyobb térfogat növekedést és így vélhetően nagyobb hosszváltozást eredményez.
c) A két rúd hossza és keresztmetszetének átmérője azonos. A rudak hossza 24,5 cm, az átmérőjük 1 cm, így a hosszúságuk az átmérőjük 24,5-szorososa.	A hosszuk jóval nagyobb, mint az átmérőjük, ezért a hosszuk nagyobb mértékben változott, mint az átmérőjük. Hosszirányban sokkal több részecske fog a melegítés hatására élénkebben és nagyobb tágassággal rezegni, mint az átmérő mentén.

3. KÍSÉRLET

a) Tartsd a meggyújtott borszeszegő lángjába (szigetelőnyelénél fogva) a bimetál szalagot, amíg nem veszel észre valamilyen változást!

b) Várd meg, míg a szalag kihűl!

Tapasztalat	Magyarázat
a) Elhajlott, elgörbült a szalag.	Különböző anyagok különböző mértékben tágultak, de az összeszegecseles miatt csak így tudott tágulni a két anyag.
b) Visszanyerte eredeti alakját, kiegyenesedett.	Különböző anyagok különböző mértékben húzódnak össze, ha csökken a hőmérsékletük. Mivel a kezdeti hőmérsékletre hűlt vissza és akkor egyenes volt most is kiegyenesedett az összeszegecselt fém-szalag.

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

Mit nevezünk hőtágulásnak?	Mitől függ a hőtágulás mértéke?
A szilárd halmazállapotú anyagok térfogata a hőmérséklet-változás hatására megváltozik. Ezt a jelenséget hőtágulásnak nevezzük.	Az anyagi minőségtől. A test eredeti méretétől. A hőmérséklet-változás mértékétől.

Felhasznált irodalom:

Gulyás János, Honyek Gyula, Markovits Tibor, Szalóki Dezső, Tomcsányi Péter, Varga Antal: Fizika Tankönyv 7. osztályosoknak; Műszaki kiadó, Budapest, 2008.

Bonifert Domonkosné dr.-Dr. Halász Tibor-Dr. Kövesdi Katalin-Dr. Miskolczi Józsefné-Molnár Györgyné dr. Dr.Sós Katalin (PhD): A természetről tízenéveseknek; Mozaik kiadó, Szeged, 2012.

Bonifert Domonkosné- Halász Tibor- Miskolczi Józsefné- Molnár Györgyné: Fizika 13 éveseknek; Mozaik kiadó Szeged, 1993

Öveges József: Kísérletek könyve
A képek saját készítésűek.

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



A Tatai Eötvös József Gimnázium Öveges Programja
TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0014

5. A KÖZEGELLENELLÁS VIZSGÁLATA



BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK

A laboratóriumi munka során köpeny használata kötelező! A kísérletek megvalósítása előtt győződjetek meg róla, hogy az alkalmazott eszközök, demonstrációs anyagok nem sérültek. A kísérleti eszközöket, anyagokat, csak és kizárólag rendeltetészerűen, kellő körültekintéssel használjátok! A szabálytalanul használt eszközök balesetet okozhatnak, illetve károsodhatnak. Az üvegből készült eszközök törékenyek, vágási sérüléseket okozhatnak. A kísérleti munka elengedhetetlen feltétele a rend és fegyelem.



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

A folyékony vagy a légnemű halmazállapotú anyagokban (közegben) mozgó testekre is hat olyan erő, ami csökkenti a mozgó test és a közeg egymáshoz viszonyított sebességét. Ezt a közeg által kifejtett erőhatást közegellenállási erőnek nevezzük.



PEDAGÓGIAI CÉL

A természet szépségeire, érdekességeire naponta rácsodálkozhatunk, ha nyitott szemmel járunk. Igazán élvezni, értékelni, megbecsülni és a természet adta lehetőségeket felhasználni csak akkor tudjuk, ha legalább az alapjait megértjük a jelenségeknek. Ma a világ nagy részén a technika világában élnek az emberek. A mi hazánk is a világ ezen részéhez tartozik.

A földrajzi, biológiai és kémiai ismereteink mellé társul a fizika. A természettudományos és természettudatos gondolkodás alapjainak megteremtése a garancia arra, hogy olyan embereket neveljünk, akik feltudják mérni az ésszerűkörnyezetátalakítás határait.



A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

1. Mi az erőhatás? 2. Mi az erő? 3. Vízben, vagy levegőben könnyebb mozogni? A folyékony vagy a légnemű halmazállapotú anyagokban (közegben) mozgó testekre is hat olyan erő, ami csökkenti a mozgó test és a közeg egymáshoz viszonyított sebességét. Ezt a közeg által kifejtett erőhatást közegellenállási erőnek nevezzük.

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- tollpihe
- 2 db vasgolyó
- glicerín
- A4-es papírlap
- 2 db műanyag golyó
- víz
- vákuumcső
- 2 db. kb. 30 cm magas, 4-5 cm átmérőjű mérőhenger
- nagyobb méretű (4-5 dm³-es) műanyag vagy üvegvöd
- hurkapálca
- műanyaglap

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK



SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYAEurópai Unió
Európai Szociális
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

1. KÍSÉRLET

a) Ejtsd le egyszerre, azonos magasságból a tollpihét és a vasgolyót! Mit tapasztalsz? Adj magyarázatot!

b) Ejtsd le egyszerre, azonos magasságból a tollpihét és a vasgolyót egy olyan csőben, amiből előtte kiszivattyúztuk a levegőt!

Írd le a tapasztaltakat! Magyarázd meg látottakat!

c) Ejtsd le egyszerre, azonos magasságból a két műanyaggolyót úgy, hogy az egyik a levegőben a másik a vízzel megtöltött mérőhengerben essen! Mit tapasztalsz? Adj magyarázatot!

d) Ejtsd le egyszerre, azonos magasságból a két vasgolyót úgy, hogy az egyik a levegőben a másik a glicerinnel megtöltött mérőhengerben essen! Mit tapasztalsz? Adj magyarázatot!

Tapasztalat	Magyarázat
a) a tollpihe sokkal később esik le a padlóra	a levegő olyan erővel hatott a testekre, ami csökkentette a sebességüket, láthatóan nagyobb mértékben csökkentette a tollpihéjét.
b) egyszerre érnek az üvegcső aljára	nincs levegő, légritka térben nincs számottevő közegellenállási erő
c) a levegőben hamarabb leesik a műanyaggolyó, mint a vízben	a víz jobban csökkenti a műanyaggolyó sebességét, nagyobb közegellenállási erőt fejt ki a benne mozgó testre, mint a levegő
d) a vízben hamarabb leesik a vasgolyó, mint a glicerinnel	a glicerinnel jobban csökkenti a vasgolyó sebességét, nagyobb közegellenállási erőt fejt ki a benne mozgó testre, mint a víz

2. KÍSÉRLET

a) Ejtsd le az A4-es papírlapot úgy, hogy sík felülete függőleges legyen az elengedés pillanatában!

Ismételd meg a kísérletet úgy, hogy a sík felülete vízszintes legyen az elengedés pillanatában!

Mit tapasztalsz? Magyarázd meg a látottakat!

b) Ejtsük le egyszerre mind a két A4-es papírlapot úgy, hogy az egyik sík felülete vízszintes legyen, a másikat az elejtés előtt gyűrjük össze gombóccá! Mit tapasztalsz? Magyarázd meg a látottakat!

c) Hurkapálca végére erősített műanyaglapot, a pálca végét fogva húzd végig lassan a vízzel töltött kádban úgy, hogy alap felülete merőleges legyen a haladási irányra! Ismételd meg, úgy a kísérletet, hogy most gyorsabban mozgatsz a műanyaglapot! Mit tapasztalsz? Adj magyarázatot!

SZÉCHENYI 2020

2. KÍSÉRLET (folytatás)

Tapasztalat	Magyarázat
a) vízszintesen ejtve később ért le	a közegellenállási erő nagyobb, ha nagyobb a testnek a mozgás irányára merőleges keresztmetszete
b) a gömb alakúra összegyűrt sokkal hamarabb leért	a közegellenállási erő függ a test alakjától
c) a második esetben a hurkapálca megdőbült, nagyobb erőre volt szükség a mozgatáshoz	a közegellenállási erő függ a test közeghez viszonyított sebességétől; nagyobb sebesség esetén, nagyobb a közegellenállási erő

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK
1. Miért esett le hamarabb az eső kísérletben a vasgolyó tollpihénél?

Mert más az alakja, áramvonalasabb a vasgolyó.

2. Miért fontos a járművek formatervezése a környezetvédelem szempontjából?

Mert a kisebb közegellenállási erő legyőzéséhez kevesebb üzemanyag szükséges. Egyrészt energiát takarítanak meg, ezzel kevésbé alakítják át a természeti környezetet. Másrészt a kevesebb üzemanyag elégetésével kevésbé szennyezik a környezetet, kisebb a környezetterhelés.

3. Milyen erők hatnak a kinyitott ejtőernyővel már egyenletesen ereszkedő ejtőernyősre? Mit tudsz ezen erők nagyságáról és irányáról?

A gravitációs erő és a közegellenállási erő. Ezek egyenlő nagyságúak és ellentétes irányúak, ezért kiegyenlítik egymás hatását.

4. Sorolj fel olyan sportágakat, ahol nagyon fontos a közegellenállás csökkentése!

Kerékpározás, gyorskorcsolya, úszás, autó és motorversenyzés, bobozás, szánkózás...

5. Sorolj fel olyan sportágakat, ahol nagyon fontos a közegellenállás növelése!

Vitorlázás, ejtőernyőzés, vitorlázórepülés, szörfözés, sárkányrepülés, léghajózás, evezős sportok.

6. Miért nem volt fontos a régi idők autójánál az áramvonalasság?

Mert nem értek el nagy sebességeket, így viszonylag kicsi volt az autóra ható közegellenállási erő.

7. Miért kell összecsukni viharban a napernyőt?

Mert a gyorsan áramló levegő (szél) óriási közegellenállási erőt fejt ki a napernyőre, így felkaphatja, szétszakíthatja.

Felhasznált irodalom:

Öveges József: Kísérletek könyve

Gulyás János, Honyek Gyula, Markovits Tibor, Szalóki Dezső, Tomcsányi Péter, Varga Antal:

Fizika Tankönyv 7. osztályosoknak; Műszaki kiadó, Budapest, 2008.

Bonifert Domonkosné dr.- Dr. Halász Tibor-Dr. Kövesdi Katalin-Dr. Miskolczi Józsefné-

Molnár Györgyné dr. Dr. Sós Katalin (PhD): A természetről tizenéveseknek;

Mozaik kiadó, Szeged, 2012.

Bonifert Domonkosné- Halász Tibor- Miskolczi Józsefné- Molnár Györgyné:

Fizika 13 éveseknek; Mozaik kiadó Szeged, 1993

A fényképek saját készítésűek.

SZÉCHENYI 2020

 MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

 Európai Unió
Európai Szociális
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

 A Tatai Eötvös József Gimnázium Öveges Programja
TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0014

6. ALUMÍNIUM FAJHŐJÉNEK MEGHATÁROZÁSA



BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK

A kísérlet során ügyeljenek arra, hogy a meleg eszközöket ne fogják meg és a forró víz ki ne dőljön!

Az alumínium hasábot a vízbe tenni és a vízből kivenni csak csipesszel szabad.



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

A kísérlettel az alumínium fajhője jó közelítéssel számítható. Ügyelni kell arra, hogy a víz melegítésének befejezése után csak akkor vegyünk ki az alumínium hasábot, ha a hőmérséklet változása befejeződött. A hasábot minél rövidebb idő alatt a hideg vízbe kell tenni és a kalorimétert le kell zárni. A hőmérséklet kiegyenlítődést a víz kavargatásával, illetve a kaloriméter óvatos rázásával elő kell segíteni. Középiskolásoknál érdemes a kaloriméter hőkapacitását is figyelembe venni a számításnál.



PEDAGÓGIAI CÉL

Megmutatni a tanulóknak, hogy a termikus kölcsönhatás közben az egyik test energiája csökken, a másiké nő. Az energiamegmaradás törvénye szerint amennyivel az egyik test energiája nő a másiké annyival csökken. A víz energia növekedése megegyezik az alumínium energia csökkenésével, amiből az alumínium fajhője meghatározható. A fajhő az anyagokra jellemző mennyiség, megmutatja, hogy egységnyi tömegű test hőmérsékletének egy fokkal való megváltoztatásához mekkora hőenergia szükséges.



A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

A testek részecskéinek mozgása melegítéssel élénkebbé tehető. Ekkor a test belső energiája nő, amit a hőmérséklet növekedése mutat meg. A termikus kölcsönhatás során felvett energiát hőmennyiségnek, röviden hőnek nevezzük. A felvett hő hatására bekövetkező hőmérsékletváltozás függ a test tömegétől és a test anyagától. Ha ugyanannyi hőt közlünk ugyanakkora tömegű testekkel, akkor annak nő meg jobban a hőmérséklete, amelyiknek kisebb a fajhője. Jele: c

A fajhő az anyagokra jellemző, anyagonként különböző mennyiség. A következő egyenletből lehet kiszámítani

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$$

Ha zárt rendszerben termikus kölcsönhatás jön létre, akkor az egyik test belső energiájának növekedése egyenlő a másik test belső energiájának csökkenésével, ami megegyezik a felvett és leadott hőmennyiségekkel

$$Q_{\text{fel}} = Q_{\text{le}}$$

SZÉCHENYI 2020

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- alumínium hasáb

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- keverési kaloriméter
- 2 db digitálishőmérő
- 100 ml-es főzőpohár
- 100 ml-es mérőhenger
- Bunsen-égő
- gyufa
- csempe
- vasháromláb
- kerámia betétes háló
- mérleg
- törlőkendő

1. KÍSÉRLET

Gondold át a mérés menetét! Készíts vázlatrajzot a kísérlet fontosabb lépéseiről!

tömegmérés

**víz és Al-hasáb
melegítése**

hideg víz kimérése

**közös hőmérséklet
meghatározása**

A tanulók rajzot készítenek a kísérlet fontosabb lépéseiről.

Kísérlet	Mérési adatok
Mérd meg az alumínium hasáb tömegét!	$m_{\text{Al}} = 80 \text{ g} = 0,08 \text{ kg}$
Forralj vizet és óvatosan tedd bele az alumínium hasábot. Kis idő múlva mérd meg a hőmérsékletet. Az alumínium hasáb hőmérséklete:	$T_{\text{Al}} = 85,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Önts a kaloriméterbe 150 ml hideg vizet.	$m_{\text{víz}} = 150 \text{ g} = 0,15 \text{ kg}$
Mérd meg a hőmérsékletét!	$T_{\text{víz}} = 22,3^{\circ}\text{C}$
Tedd a hasábot a kaloriméterbe, majd zárd le! Kevergetés közben várd meg, míg kialakul a közös hőmérséklet.	$T_{\text{közös}} = 28,5^{\circ}\text{C}$

A mérés során nem lehet konkrét adatokat megadni, mivel minden csoport más-más értéket fog mérni . A beírt adatok egy általam elvégzett mérés eredményei.

SZÉCHENYI 2020

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

A mért adatok felhasználásával határozzuk meg az alumínium fajhőjét!

A víz hőmérsékletének emelkedése:

$$\Delta T_{\text{víz}} = T_{\text{közös}} - T_{\text{víz}} = 6,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

A víz fajhője:

$$c_{\text{víz}} = 4,2 \text{ kJ/(kg }^{\circ}\text{C)}$$

A víz által felvett hőmennyiség

$$Q_{\text{víz}} = c_{\text{víz}} \cdot m_{\text{víz}} \cdot \Delta T_{\text{víz}}$$

$$Q_{\text{víz}} = 4,2 \text{ kJ/(kg }^{\circ}\text{C)} \cdot 0,15 \text{ kg} \cdot 6,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$Q_{\text{víz}} = 3,906 \text{ kJ}$$

Az alumínium hőmérsékletének csökkenése:

$$\Delta T_{\text{Al}} = T_{\text{Al}} - T_{\text{közös}} = 56,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Az alumínium által leadott hőmennyiség:

$$Q_{\text{Al}} = c_{\text{Al}} \cdot m_{\text{Al}} \cdot \Delta T_{\text{Al}}$$

Az alumínium fajhőjének számítása:

Az alumínium által leadott hőmennyiség egyenlő a víz által felvett hőmennyiséggel

$$Q_{\text{Al}} = Q_{\text{víz}}$$

$$3,906 \text{ kJ} = c_{\text{Al}} \cdot 0,08 \text{ kg} \cdot 56,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$c_{\text{Al}} = 0,859 \text{ kJ/(kg }^{\circ}\text{C)}$$

A számított és az irodalmi érték összehasonlítása:

$$c_{\text{irodalmi}} = 0,9 \text{ kJ/(kg }^{\circ}\text{C)}$$

Az eltérés kb: 5%

Az eltérés okai:

A mérés pontatlansága, a mérési veszteségek. A kaloriméter belső fala alumíniumból van, ami szintén részt vesz a kölcsönhatásban. Ha a kaloriméter hőkapacitásával is számolunk szinte elhanyagolható a különbség.

Felhasznált irodalom:

dr. Zátanyi Sándor: Fizika 7. Nemzeti Tankönyvkiadó Budapest 2008

Bonifert Domonkosné dr.- Dr. Halász Tibor-Dr. Kövesdi Katalin-Dr. Miskolczi Józsefné-Molnár Györgyné dr. Dr.Sós Katalin (PhD):

A természetről tízenéveseknek; Fizika 7 Mozaik kiadó, Szeged, 2012.

Lepénye Mária: A fizika rejtélyei 7. Apáczai Kiadó Celldömölk 2012

SZÉCHENYI 2020

7. MELEGÍTÉS HATÁSFOKÁNAK MÉRÉSE



BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK

A kísérlet során az eszközök felforrósodhatnak, ami égési sérüléseket okozhat. Ügyeljenek a tanulók arra, hogy a meleg eszközöket ne fogják meg. Az üvegből készült edény törekeny, ha eltörik, megvághatja a kezüket!



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

Fel kell hívni a tanulók figyelmét arra, hogy a melegítés során nem csak a víz melegszik fel, hanem a környezete is. A környezet felmelegítése számunkra nem cél, tehát ez veszteségként jelentkezik.

A befektetett energia az alkohol elégetéséből származik. A hasznos energiaváltozás a víz belsőenergia változása. A kettő hányadosának meghatározása a célunk.



PEDAGÓGIAI CÉL

A tanulókkal felismertetni, hogy az energiaközlés során befektetett energia nem teljesen arra fordítódik, amire szeretnénk. Minden ilyen folyamat veszteséggel jár.



A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

Energiaváltozás során a számunkra hasznos változások együtt járnak a felesleges energia-változásokkal is. Gazdaságosság szempontjából az a cél, hogy a befektetett energia minél nagyobb része fordítódjon a céljainknak hasznos energiaváltozásra.

A hatásfok az energiaváltozást gazdaságossági szempontból jellemző fizikai mennyiség. Megmutatja, hogy a hasznos energiaváltozás hányad része a befektetett energiának. Ennek alapján a hatásfok a hasznos energiaváltozás és a befektetett energia hányadosaként számítható ki.

$$\eta(\text{hatásfok}) = (\text{hasznos energiaváltozás}) / (\text{befektetett energia})$$

Mivel a hatásfok egy arányszám, ezért mértékegysége nincs. Sokszor a százalékban kifejezett hatásfokot használjuk.

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- víz
- denaturált szesz

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

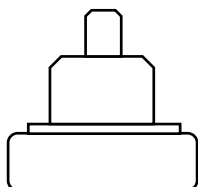
- mérőpohár
- vasháromláb
- kerámia betétes háló
- borszeszegő
- mérleg
- hőmérő
- gyufa
- törlőkendő

SZÉCHENYI 2020

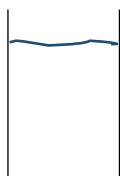
KÍSÉRLET: MELEGÍTÉS HATÁSFOKÁNAK MEGHATÁROZÁSA

Gondold át a mérés menetét! Készíts vázlatrajzot a kísérlet fontosabb lépéseiről!

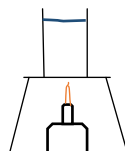
tömegmérés



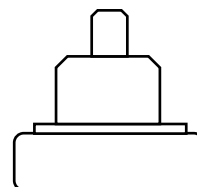
hideg víz kimérése



víz melegítése



tömegmérés



Kísérlet:	Mérési adatok:
Mérd meg a borszeszégő tömegét!	$m_1 =$
Önts a mérőpohárba 200 ml hideg vizet!	$m_{\text{viz}} = 200 \text{ g} = 0,2 \text{ kg}$
Mérd meg a víz hőmérsékletét!	$T_1 =$
Melegítsd a vizet kb. 80 °C-ra!	
Mérd meg a víz hőmérsékletét újra!	$T_2 =$
Mérd meg újra a borszeszégő tömegét!	$m_2 =$

TAPASZTALAT

A víz felmelegedett.

A melegítés során a borszeszégőben lévő alkohol mennyisége csökkent.

Az elhasznált alkohol tömegét a két tömegmérés különbsége adja.

MAGYARÁZAT

A víz melegedése során nőtt annak belső energiája.

A melegítéshez az alkohol elégetéskor szabadul fel energia, tehát az alkohol energiája csökken.

Az elhasznált alkohol tömegéből következtetni lehet az energia csökkenésre.

SZÉCHENYI 2020

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

Számítsd ki a melegítés hatásfokát a mért adatok felhasználásával! A számításhoz szükséges egyéb adatokat a táblázatban találsz.

A melegítéshez szükséges energia az alkohol elégetésekor szabadul fel. Ennek kiszámítása:

$$L_{\text{é}} = 29890 \text{ kJ/kg} = 29,89 \text{ kJ/g}$$

$$m = m_2 - m_1$$

$$Q_{\text{é}} = L_{\text{é}} \cdot m$$

A víz által felvett hőmennyiség meghatározása:

$$m_{\text{víz}} = 200 \text{ g} = 0,2 \text{ kg}$$

$$c_{\text{víz}} = 4,2 \text{ kJ/(kg}^\circ\text{C)}$$

$$\Delta T = T_2 - T_1$$

$$Q_{\text{h}} = c \cdot m \cdot \Delta T$$

A hatásfok számítása:

$$\eta = Q_{\text{h}} / Q_{\text{é}}$$

A melegítés hatásfoka 20%-os nagyságrendű.

Felhasznált irodalom:

dr. Zátanyi Sándor: Fizika 7. Nemzeti Tankönyvkiadó Budapest 2008

Bonifert Domonkosné dr. - Dr. Halász Tibor - Dr. Kövesdi Katalin - Dr. Miskolczi Józsefné - Molnár Györgyné dr. Dr. Sós Katalin (PhD): A természetről tizenéveseknek; Fizika 7 Mozaik kiadó, Szeged, 2012.

Lepénye Mária: A fizika rejtélyei 7. Apáczai Kiadó Celldömölk 2012

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



A Tatabányai Eötvös József Gimnázium Öveges Programja
TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0014

8. TERMIKUS KÖLCSÖNHATÁS VIZSGÁLATA



BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK

A kísérlet során az eszközök felforrósodhatnak, ami égési sérüléseket okozhat. Ügyeljenek a tanulók arra, hogy a meleg eszközöket ne fogják meg. Az üvegből készült edény törékeny, ha eltörik, megvághatja a kezüket!



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

A csoportok munkáját érdemes úgy szervezni, hogy azok a vizet különböző hőmérsékletűre melegítsék fel.

A hideg és meleg víz mennyiségét úgy érdemes meghatározni, hogy a meleg víz teljesen elmerüljön a hidegbe. Ezen túl, ha a csoportok munkáját úgy szervezzük, hogy a hideg és meleg víz aránya különböző, akkor megmutathatjuk a tanulóknak, hogy a hőmérséklet csökkenés és emelkedés csak azonos tömegek esetén egyenlő. Az egyik csoport azonos mennyiségű vízzel végezze a kísérletet, legyen olyan csoport, ahol a meleg víz mennyisége nagyobb és legyen olyan, ahol a hideg víz a többi. A kísérlet során a hőmérsékletet 0,5 min időközönként érdemes mérni.



PEDAGÓGIAI CÉL

A termikus kölcsönhatás jelenségének megismertetése a tanulókkal. Felismertetni a termikus kölcsönhatáskor az energia-megmaradás törvényét. Felhívni a figyelmet arra, hogy a kölcsönhatásban résztvevő testek hőmérsékletváltozása általában nem egyenlő. Elmélyíteni a kölcsönhatás feltételeinek ismeretét.



A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

Kölcsönhatásról akkor beszélünk, ha két test kölcsönösen hat egymásra. A kölcsönhatás feltételei:

- két test,
- érintkezés,
- különböző állapot.

Termikus kölcsönhatás akkor jön létre, ha a testeknek a hőmérsékletük különböző. A kölcsönhatás addig tart, amíg a két test hőmérséklete egyenlővé nem válik.

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- víz

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- keverési kaloriméter
- digitális hőmérő 2 db.
- mérőpohár
- stopperóra
- vasháromláb
- kerámia betétes háló
- borszeszegő
- gyufa

SZÉCHENYI 2020

1.KÍSÉRLET

Rajzold le a kísérlet lépéseit!

- Melegíts mérőpohárban vizet kb. 70 °C hőmérsékletűre!
- Önts a kaloriméterbe hideg vizet!
- Az egyik hőmérőt tedd a hideg, a másikat a meleg vízbe!
- Helyezd a meleg vizes poharat a kaloriméterben lévő hideg vízbe!
- Mérés közben kevergesd a folyadékokat!
- A mérést addig végezd, amíg a folyadékok hőmérséklete legalább 1 percig megegyezik!
- A mérés eredményeit foglald táblázatba!

Eltelt idő (min)	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5
Hideg víz T(°C)													
Meleg víz T(°C)													

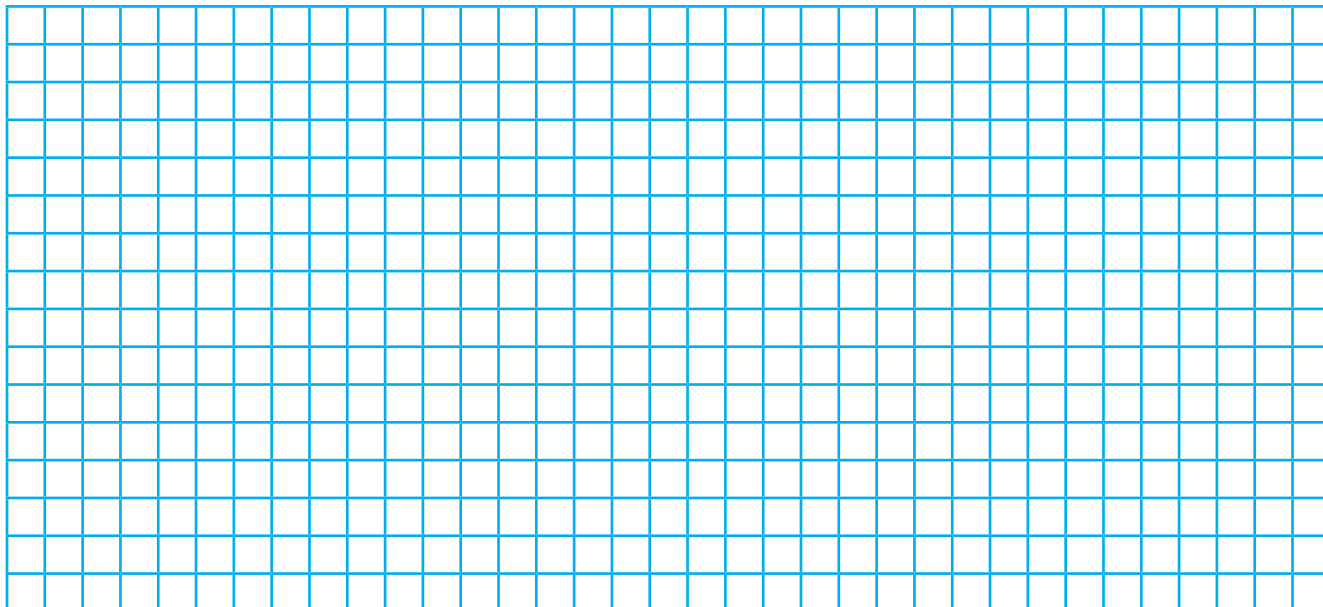
- a. Mi történik a meleg vízzel?
b. Mi történik a hideg vízzel?
c. Meddig tart a kölcsönhatás?

Tapasztalat	Magyarázat
a: A meleg víz hőmérséklete csökken.	A meleg vizet a hideg víz hűti.
b: A hideg víz hőmérséklete nő.	A hideg vizet a meleg víz melegíti.
c: Amíg a két test hőmérséklete egyelőre nem válik.	Nincs hőmérséklet különbség. Nincs, ami a vizet melegítse, vagy hűtse.

SZÉCHENYI 2020

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

Ábrázold a hideg és meleg víz hőmérsékletének változását az idő függvényében!

**Felhasznált irodalom:**

dr. Zátanyi Sándor: Fizika 7. Nemzeti Tankönyvkiadó Budapest 2008

Bonifert Domonkosné dr.- Dr. Halász Tibor-Dr. Kövesdi Katalin-Dr. Miskolczi Józsefné-Molnár Györgyné dr. Dr.Sós Katalin (PhD):

A természetről tízenéveseknek; Fizika 7 Mozaik kiadó, Szeged, 2012.

Lepénye Mária: A fizika rejtélyei 7. Apáczai Kiadó Celldömölk 2012

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYAEurópai Unió
Európai Szociális
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

9. FOLYADÉKOK HŐTÁGULÁSA



BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK

A kísérlet során az eszközök felforrósodhatnak, ami égési sérüléseket okozhat. Ügyeljenek a tanulók arra, hogy a meleg eszközöket ne fogják meg. Az üvegből készült edény törékeny, ha eltörik, megvághatja a kezüket! Az alkohol tűzveszélyes, fokozott figyelmet igényel a használata!



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

A kísérleteknél ügyelni kell arra, hogy az üvegcső ne mozdulhasson el a lombik mozgása közben, mert az a kísérlet kimenetelét befolyásolhatja. Az összeállításnál az üvegcsőekben a folyadékszint ne legyen túl magas, mert akkor a folyadék kicsordulhat, ami szintén nem megfelelő eredményt ad.



PEDAGÓGIAI CÉL

Megmutatni a tanulóknak, hogy a folyadékok hőmérsékletének változása térfogat változással jár. Tudatosítani bennük, hogy mitől függ a térfogatváltozás mértéke. A jelenség legfontosabb gyakorlati alkalmazása a folyadékos hőmérők használata.



A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

Hőmérséklet-változás hatására a folyadékok térfogata is megváltozik. A jelenséget hőtágulásnak nevezzük. Melegítés során a folyadékok térfogata nő, hűtés során csökken. Kísérlettel megállapítható, hogy a folyadék hőtágulása függ: a folyadék térfogatától, a hőmérséklet-változástól, és a folyadék anyagi minőségétől.

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- víz
- alkohol
- gyufa

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- mérőpohár
- lombik 2 db
- lombik, kicsi
- gumidugó 2 db
- üvegcső 2 db
- műanyag kád
- vasháromláb
- kerámia betétes rács
- hitelesített hőmérő
- hitelesítés nélküli hőmérő

SZÉCHENYI 2020

1. KÍSÉRLET

Különböző térfogatú lombikokat tölts meg hideg vízzel, majd zárd le azonos belső átmérőjű üvegcsővel átszúrt gumidugóval! Jelöld meg a csőben a vízszintet! Helyezd a lombikokat meleg vízzel telt kádba, figyeld meg a vízszint változását! Jelöld meg a vízszintet újra, mérd meg a változását!

Készíts rajzot az összeállításról!

Tapasztalat	Magyarázat
A nagyobb térfogatú lombiknál nagyobb a folyadékszint emelkedés.	A folyadékok hőtágulása függ a kezdeti térfogattól. Ugyanolyan körülmények között a nagyobb térfogatú víznek nagyobb a térfogatváltozása.

2. KÍSÉRLET

Azonos térfogatú lombikokat tölts meg hideg vízzel, majd zárd le azonos belső átmérőjű üvegcsővel átszúrt gumidugóval. Jelöld meg a csőben a vízszintet. Helyezd az egyik lombikot kb. 40 °C-os, a másikat kb. 60 °C-os vízbe, figyeld meg a vízszint változását. Jelöld meg a vízszintet újra, mérd meg a változását!

Készíts rajzot az összeállításról!

Tapasztalat	Magyarázat
A melegebb vízbe tett lombiknál nagyobb a vízszint emelkedése.	A folyadékok hőtágulásafügg a hőmérséklet-változástól. Ugyanolyan körülmények között annak a folyadéknak nagyobb a hőtágulása, amelyiknek nagyobb a hőmérséklet változása.

3. KÍSÉRLET

Azonos térfogatú lombikokat tölts meg hideg vízzel és alkohollal, majd zárd le azonos belső átmérőjű üvegcsővel átszúrt gumidugóval. Jelöld meg a csőben a folyadékszintet. Helyezd a lombikokat meleg vízbe, figyeld meg a folyadékszint változását. Jelöld meg a folyadékszintet újra! Mérd meg a változását!

Készíts rajzot az összeállításról!

SZÉCHENYI 2020

3. KÍSÉRLET (folytatás)

Tapasztalat	Magyarázat
Mindkét folyadékszint emelkedett, de az alkohol nagyobb mértékben.	A hőmérséklet emelkedés hatására a folyadékok tágultak. A tágulás mértéke függ a folyadék anyagától. Az alkohol ugyanolyan körülmények között jobban tágul.

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

Hitelesíts hőmérőt! Önts a mérőpohárba hideg vizet, mérd meg a hőmérsékletét! Tedd bele a hitelesítés nélküli hőmérőt, majd jelöld meg a folyadék szintjét! Melegítsd a vizet kb. 60 °C-osra, a hőmérsékletét ellenőrizd hőmérővel. Jelöld a hitelesítés nélküli hőmérőn ismét a folyadékszintet. Mérd meg a két jel közötti távolságot! Számítsd ki, hogy 1 °C hőmérséklet-változás mekkora folyadékszint változással jár!

A hideg víz hőmérséklete: $T_0 =$

A meleg víz hőmérséklete: $T_1 =$

Folyadékszint emelkedés: $l =$

A hőmérséklet-változás: $\Delta T = T_1 - T_0 =$

Egy °C-hoz tartozó folyadékszint emelkedés: $l_0 =$

1. A tanulók hideg vízbe teszik a hitelesített és hitelesítetlen hőmérőt.
2. A hitelesítetlen hőmérőn megjelölik a folyadékszintet, leolvassák, hogy mekkora hőmérsékletet jelent ez a szint.
3. Ezután meleg vízbe teszik a két hőmérőt.
4. Újra megjelölik a hitelesítetlen hőmérőn a folyadékszintet. Leolvassák a hőmérsékletet.
5. Kiszámítják a hőmérséklet változást.
6. Megméri a két jel távolságát.
7. Kiszámítják az egységnyi hőmérsékletváltozáshoz tartozó folyadékszint emelkedést.
 $l_0 = l / \Delta T$

Felhasznált irodalom:

dr. Zátanyi Sándor: Fizika 7. Nemzeti Tankönyvkiadó Budapest 2008

Bonifert Domonkosné dr.- Dr. Halász Tibor-Dr. Kövesdi Katalin-Dr. Miskolczi Józsefné-Molnár Györgyné dr. Dr.Sós Katalin (PhD):

A természetről tízenéveseknek; Fizika 7 Mozaik kiadó, Szeged, 2012.

Lepenye Mária: A fizika rejtélyei 7. Apáczai Kiadó Celldömölk 2012

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYAEurópai Unió
Európai Szociális
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

A Tatabányai Eötvös József Gimnázium Öveges Programja
TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0014

10. A PÁROLGÁS ÉS FORRÁS VIZSGÁLATA



BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK

A kísérlet során az eszközök felforrósodhatnak, ami égési sérüléseket okozhat. Ügyelj arra, hogy a meleg eszközöket ne fogd meg. Az üvegből készült edény törékeny, ha eltörik, megvághatja a kezedet!



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

A párolgás során az elpárolgott folyadékkülönbség nem túl nagy, ezért fontos, hogy pontosan beállított, érzékeny mérleget használjunk. Ha ilyen nem áll rendelkezésre, akkor egy cérnaszálra felfüggesztett hurkapálcával helyettesíthetjük.



PEDAGÓGIAI CÉL

Megmutatni, hogy a folyékony anyagok légneművé alakíthatóak, ha növeljük a belső energiájukat. Ez kétféleképpen lehetséges.

A párolgás tulajdonságainak bemutatása, megértetése. A párolgás sebességének a vizsgálata.

A forrás esetében a forráspont értelmezése.

A két halmazállapot-változás azonosságainak, és különbségeinek megértetése.



A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

Az anyagok halmazállapota nem állandó. Lehet: szilárd, folyékony és légnemű.

Az anyag folyékony halmazállapotából légneművé párolgás, vagy forrás közben válhatnak. Ilyenkor az anyag belső energiája növekszik.

A párolgás a folyadék felszínén és minden hőmérsékleten végbemegy. A párolgás sebessége függ a párolgó felület nagyságától, a hőmérséklettől, a környezet páratartalmától és a folyadék anyagi minőségétől.

A forrás a folyadék belsejében is végbemegy. Azt a hőmérsékletet, amelyen a folyadék forr, forráspontnak nevezzük.

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- hideg és meleg víz
- alkohol

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- papírcsíkok
- főzőpohár
- borszeszegő
- vasháromláb
- hőmérő

SZÉCHENYI 2020

1. KÍSÉRLET: A PÁROLGÁS

Végezd el az alábbi kísérleteket! A tapasztalataidat írd a táblázatba! Magyarázd meg a látottakat!

- Áztass be egy-egy papírcsíkot ugyanolyan hőmérsékletű vízbe, illetve alkoholba!
 - Áztass be egy-egy papírcsíkot hideg és meleg vízbe!
 - Áztass be két papírcsíkot meleg vízbe! Az egyiket óvatosan fújd úgy, hogy a másikat ne érje a légáramlat!
 - Áztass be két papírcsíkot meleg vízbe! Az egyiket hajtogasd hosszában össze!
- A papírcsíkokat tedd mérlegre úgy, hogy egyensúlyban legyenek! Hogyan változik a mérleg egyensúlya?

Tapasztalat	Magyarázat
a: A mérleg egy idő után kitér, a vizes papírcsík lebillen.	Az alkohol gyorsabban párolog, mint a víz.
b: A mérleg egy idő után kitér, a meleg vizes papírcsík lebillen.	A párolgás sebessége gyorsabb, ha a folyadék melegebb.
c: A mérleg egy idő után kitér. Az a papírcsík billen le, amelyiket nem fújtuk.	A párolgás sebessége gyorsabb, ha a környezet páratartalma kisebb.
d: A mérleg egy idő után kitér, az összehajtott papírcsík lebillen.	A párolgás sebessége gyorsabb, ha nagyobb a párolgó folyadék felszíne.

2. KÍSÉRLET: A PÁROLGÁS HŐELVONÁSSAL JÁR

Hőmérő folyadéktartályát csavard be egy papírcsíkba! Olvasd le a hőmérőt! A papírt áztasd be alkoholba! Egy- két perc alatt olvasd le a hőmérő által mutatott értéket több alkalommal!

Tapasztalat	Magyarázat
A hőmérő az idő múlásával egyre alacsonyabb hőmérsékletet mutat.	A párolgás csökkenti a környezet belső energiáját, amit a hőmérséklet csökkenése mutat. Ez az energia fedezi a párolgáshoz szükséges energianövekedést.

3. KÍSÉRLET: A FORRÁS

Melegíts vizet főzőpohárban borszeszégő segítségével! A melegítés során mérd a víz hőmérsékletét!

- Hogyan változik a víz hőmérséklete?
- Meddig tart a hőmérséklet változása?
- Mi történik, ha ezután is melegítjük a vizet?
- Mit mutat ekkor a hőmérő?

SZÉCHENYI 2020

3. KÍSÉRLET: A FORRÁS (folytatás)

Tapasztalat	Magyarázat
a: A víz hőmérséklete emelkedik.	A víz belső energiája nő, amit a hőmérséklet emelkedése jelez.
b: Amíg a víz 100 °C-os lesz.	A víz forráspontja 100 °C.
c: A folyadék belsejében buborékok képződnek.	A forrás a folyadék belsejében is végbe megy, ezt jelzik a buborékok, melyek vízgőz részecskéket tartalmaznak.
d: A víz hőmérséklete nem változik, 100 °C marad.	A víz belső energiája most is emelkedik, amit a halmazállapot változás jelez.

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

Keress a mindennapi életből példát arra, hogy a párolgás sebességét csökkentik, illetve növelik!

Egy lehetséges példa:

A gyorsan párolgó kozmetikumoknál (pl. parfüm, arcszesz) a párolgó felület nagyságát csökkentik úgy, hogy keskeny üvegbe teszik azokat. Az üvegen csak kis nyílás van, amivel a folyadék fölötti páratartalom növelhető, így csökkentve a párolgás sebességét.

A ruhák kitergetésénél a párolgás sebességét növeljük. Gyorsabban szárad a ruha, ha melegebb napos idő van és ha fúj a szél.

ALTERNATÍV SZEMLÉLTETÉSI MÓDOK

A párolgás egyszerűen szemléltethető egy fatábla és vízbe, illetve alkoholba áztatott papír zsebkendő segítségével.

- a: Húzzunk a táblára egy-egy víz, illetve alkohol csíkot! Az alkohol hamarabb elpárolog (eltűnik).
 b: Húzzunk a táblára két víz csíkot. A melegítést leheléssel, vagy borszeszgőggel oldjuk meg!
 c: Húzzunk a táblára két víz csíkot. Fújjuk el a párás levegőt az egyik vízcsík közeléből.
 d: Áztassunk be két papír zsebkendő darabot alkoholba! Az egyiket terítsük ki, a másikat hajtogassuk össze.

Felhasznált irodalom:

dr. Zátanyi Sándor: Fizika 7. Nemzeti Tankönyvkiadó Budapest 2008
 Bonifert Domonkosné dr.- Dr. Halász Tibor-Dr. Kövesdi Katalin-Dr. Miskolczi Józsefné-Molnár Györgyné dr. Dr.Sós Katalin (PhD):
 A természetről tízenéveseknek; Fizika 7 Mozaik kiadó, Szeged, 2012.
 Lepenye Mária: A fizika rejtélyei 7. Apáczai Kiadó Celldömölk 2012

SZÉCHENYI 2020

 MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

 Európai Unió
Európai Szociális
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

 A Tatai Eötvös József Gimnázium Öveges Programja
TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0014

11. A MÁGNESES MEZŐ VIZSGÁLATA



BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK

Az eszközöket csak rendeltetésszerűen használják, ne játsszanak azokkal! A mágnes- és acélrúd nehéz, leejtve lábsérülést okozhat és el is törhet! Az eszközök épségére fokozottan ügyeljenek! A fém tárgyakat tartsák távol az asztalon lévő elektromos csatlakozóktól!



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

Az első kísérlet először síkban, majd térben szemlélteti a mágneses mezőt. Már itt érdemes felhívni a tanulók figyelmét a mágneses pólusokra. A második kísérlet eloszthatja azt a tévhitet a gyerekek számára, hogy a mágnes „vonzza a fémeket”. A gyerekek itt próbálkozhatnak saját tárgyaikkal is. A harmadik kísérlettel a mágneses vonzás és taszítás szemléltethető. A negyedik kísérlettel igazolhatjuk, hogy a mágneses mező a rúd mágnespólusainál a legerősebb, és hogy a közepénél a leggyengébb.



PEDAGÓGIAI CÉL

A fizika egyik nehezen értelmezhető témája a mezőkkel kapcsolatos, hiszen nem érzékeljük közvetlenül, csak a hatásaiból tudunk következtetni a jelenlétére. Meg kell értetni a gyerekekkel, hogy a kölcsönhatás feltétele itt az érintkezés, aminek legalább az egyik résztvevője a mágneses mező. Látniuk kell azt, hogy a mágneses kölcsönhatásra képes legismertebb anyagok: a vas, a kobalt és a nikkel. Ismerjék a mágneses pólus fogalmát, a pólusok elnevezésének logikáját, illetve a mágneses kölcsönhatás megnyilvánulásának módjait.



A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

A mágnesnek sajátos környezete van, amit mágneses mezőnek nevezünk. A mágneses mező nem érzékelhető, csak hatásaiból következtethetünk a jelenlétére.

Mivel a kölcsönhatás feltétele az érintkezés, a testekkel a mágneses mező kerül kölcsönhatásba.

A mágnes pólusai: északi és déli pólus.

A mágneses kölcsönhatás megnyilvánulhat vonzásban és taszításban. A mágnes bármely pólusa vonzza a vasból készült tárgyakat. Két mágnes különböző pólusai között vonzás, azonos pólusai között taszítás tapasztalható.

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- különböző anyagú apró tárgyak

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- mágnesrúd nagy
- mágnesrúd (kicsi), jelölt és jelöletlen
- acélrúd
- kiskocsi mágnesrúdhoz
- műanyag kémcső
- magnetométer
- mágneses mezőt vizsgáló készülék

SZÉCHENYI 2020

1. KÍSÉRLET: A MÁGNESES MEZŐ KIMUTATÁSA

Igazoljuk, hogy a mágnes körül mágneses mező van!

a. Helyezd a nagy mágnesrudat az erővonalakat megmutató műanyag lapra! Figyeld meg a lapban lévő rudacsókák helyzetét! A megfigyelésedről készíts rajzot!

b. Vizsgáld a nagy mágnesrúd körül a teret a mágneses mezőt vizsgáló készülékkel! Rajzold le a megfigyeléseidet! Jelöld a rajzon a készülék mágnesrúdjának helyzetét!

Tapasztalat	Magyarázat
a: 	A mágnes körül mágneses mező alakul ki, amelyet a mágnes körül lévő apró tűk mutatnak meg.
b: 	Az eszköz a mágneses mezőt nem csak síkban, hanem térben is meg tudja mutatni.

2. KÍSÉRLET: MILYEN ANYAGOKKAL LÉP KÖLCSÖNHATÁSBA A MÁGNESES MEZŐ?

Vizsgáld meg, hogy a mágnes milyen anyagú testekkel kerül kölcsönhatásba! Érints különböző anyagú tárgyakhoz mágnesrudat! Csoportosítsd a tárgyakat az alapján, hogy melyiket vonzza a mágnes!

Vonzza:	Nem vonzza:
vascsavar gemkapocs tű vaslap	alumínium csavar falemez radírgumi vörösrézlap kartonpapír ruhadarab kavics sárgaréz lap

Magyarázd meg a tapasztaltakat!

A mágneses mező nem minden anyaggal kerül kölcsönhatásba.

SZÉCHENYI 2020

3. KÍSÉRLET: A MÁGNESES KÖLCSÖNHATÁS MIBEN NYILVÁNULHAT MEG?

Tedd a kis rúd mágneseket a kiskocsikba, majd végezd el a következő kísérleteket! Írd le tapasztalataidat, és készíts rajzot!

- Közelítsd az egyik kiskocsit lassan a másikhoz!
- Közelítsd a kiskocsit most a másik kocsi túlsó végéhez!

Tedd a műanyag kémcsőbe a jelölt kis mágnes! Függőlegesen tartva a kémcsövet ejtsd rá a jelöletlen mágneset először az egyik, majd a másik végével!

- Jelöld a rajzokon a mágnesrudak pólusait!

Tapasztalat	Magyarázat
a: A kiskocsikon lévő mágnesek vonzzák egymást.	A mágnesek különböző pólusai vonzzák egymást.
b: A kiskocsikon lévő mágnesek taszítják egymást.	A mágnesek azonos pólusai taszítják egymást.
c: Egyik esetben a mágnesek vonzzák egymást, a másik esetben a felső mágnes lebeg kis távolságra az alsó felett.	Egyszer a mágnesek ellentétes pólusai kerülnek kölcsönhatásba, vonzás tapasztalható. Mászor azonos pólusok taszítják egymást. A taszító erő egyenlő a felső mágnesre ható gravitációs erővel.

Az a: és b: eset felcserélődik abban az esetben, ha először a mágnesek azonos pólusai kerülnek kölcsönhatásba.

4. KÍSÉRLET: MÁGNES ÉS ACÉLRÚD MEGKÜLÖNBÖZTETÉSE.

- Érintsd a rúd mágnes egyik végét acélrúd közepéhez!
 - Érintsd az acélrúd végét a rúd mágnes közepéhez!
- Írd le a tapasztalataidat, majd magyarázd meg a látottakat!

Tapasztalat	Magyarázat
a: A rúd mágnes vonzza az acélrudat.	A mágnes bármely pólusa vonzza az acélrudat. A mágnesrúd a végeinél a legerősebb, amit az 1. kísérlet mutat meg, hiszen ott a legsűrűbb az erővonal.
b: Az acélrúd nem vonzza a mágnesrudat.	A mágnesrúd közepe nem mágneses, innen nem indulnak erővonalak (lásd 1. kísérlet!), ezért nem vonzzák egymást.

Felhasznált irodalom:

Bonifert Domonkosné dr.- Dr. Halász Tibor-Dr. Kövesdi Katalin-Dr. Miskolczi Józsefné-
 Molnár Györgyné dr. Dr. Sós Katalin (PhD):
 A természetről tízenéveseknek; Fizika 7 Mozaik kiadó, Szeged, 2012.
<http://www.taneshkozcentrum.hu/?page=products&subcat=99&pagenumber=1>

12. A FORGATÓNYOMATÉK



BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK

Az eszközöket csak rendeltetésszerűen használják a tanulók! A műanyag alkatrészek törésük esetén élesek lehetnek, ami sérülést okozhat. A második kísérlet állványa könnyen felborulhat!



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

A kísérletek lehetőséget adnak a forgatónyomatékkal kapcsolatos ismeretek elsajátítására. Mindhárom kísérlet során sok variáció van az egyensúly megteremtésére, ezért a segédlet konkrét értékeket nem tartalmaz. Ha a foglalkozáson a csoport lassabban halad, lehetőség van arra, hogy csak kevesebb mérést végezzenek el és a csoportok egymás eredményeit használhatják a táblázat kitöltésekor.



PEDAGÓGIAI CÉL

Megmutatni, hogy az erőnek forgató hatása is van. A forgató hatás nem csak az erő nagyságától, hanem az erőkar nagyságától is függ. A forgatónyomatékok egyensúlyának felismertetése.



A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

Az erőhatás meg tudja változtatni a testek mozgásállapotát. Ez abban az esetben, ha a test egy forgástengely körül elfordulhat, a testeknek a forgását is megváltoztathatja. Az erő forgató hatása nemcsak annak nagyságától, hanem az erő hatásvonalának a forgástengelytől mért távolságától is függ. Ezt a távolságot nevezzük erőkarnak. Az erő forgató hatását jellemző mennyiség a forgatónyomaték.

$$M = F \cdot k$$

SZÜKSÉGES ANYAGOK

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- mérlegoszlop
- tartó mérleghintához
- kar mérleghintához
- 1 g-os kockasúlyok
- rugós erőmérő 1 N-os
- sínprofil állványtalppal
- mérlegkar
- akasztható súlyok 25 g, 50 g
- vonalzó

SZÉCHENYI 2020

1. KÍSÉRLET

Készítsd el az ábrán látható összeállítást! Egyensúlyozd ki a kart! Rögzítsd az 1 g-os kockasúlyokat úgy a karra, hogy az egyensúly megmaradjon!

A kockasúly súlya: $F=0,01\text{ N}$

Mérd mindkét oldalon az erőkarokat! Keress több megoldást!



Bal oldal			Jobb oldal		
F_1	k_1	M_1	F_2	k_2	M_2

2. KÍSÉRLET

Készítsd el az ábrán látható összeállítást! Egyensúlyozd ki a kart!

A jobb oldalra akassz a súlyokból, amit a bal oldalon az erőmérő segítségével egyensúlyozz ki!

A 25 g-os test súlya: $F_1= 0,25\text{ N}$

Az 50 g-os test súlya: $F_2= 0,5\text{ N}$

Mérd mindkét oldalon az erőkarokat!

Keress több megoldást!



Erőmérő			Jobb oldal		
F_1	k_1	M_1	F_2	k_2	M_2

3. KÍSÉRLET

Az előző összeállítást használva úgy egyensúlyozd ki a ráakasztott súlyt, hogy az erőmérőt ugyanazon az oldalon használod!
Keress itt is több megoldást!

Erőmérő			Akasztható súly		
F_1	k_1	M_1	F_2	k_2	M_2

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

Számítsd ki a kísérleteknél az ellentétes irányú forgatónyomatékokat! Mit állapítasz meg, mi az egyensúly feltétele?

Az egyensúly feltétele, hogy az ellentétes irányú forgató hatások forgatónyomatékai egyenlők legyenek.

Felhasznált irodalom:

dr. Zátanyi Sándor: Fizika 7. Nemzeti Tankönyvkiadó Budapest 2008

Bonifert Domonkosné dr.- Dr. Halász Tibor-Dr. Kövesdi Katalin-Dr. Miskolczy Józsefné-Molnár Györgyné dr. Dr. Sós Katalin (PhD):

A természetről tizenéveseknek; Fizika 7 Mozaik kiadó, Szeged, 2012.

Lepénye Mária: A fizika rejtélyei 7. Apáczai Kiadó Celldömölk 2012

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

13. A LEVEGŐ NYOMÁSA



BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK

A tanári demonstráció során a forró víz égési sérüléseket okozhat. A forró eszközökhöz hozzáérni nem szabad. Védőszemüveg használata kötelező. Az üvegből készült eszközök törékenyek, törésük esetén sérülést okozhatnak. A Torricelli-csőben higany van, csak megfigyelni szabad, hozzáérni nem.



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

Az első tanári demonstráció során különösen ügyelni kell a doboz hideg vízbe fordítására, hogy a forró víz ne fröccsenjen ki. Érdeemes felhívni a tanulók figyelmét arra, hogy a légnyomás milyen nagy erővel roppantotta össze a dobozt.



PEDAGÓGIAI CÉL

Felismertetni a tanulókkal, hogy a levegő súlyából is származik nyomás, ami sokkal nagyobb annál, mint amit a hétköznapi emberek elképzelnek. A levegő nyomásának mérése nem történhet úgy, mint ahogy a hidrosztatikai nyomást meghatározhatjuk, hiszen a levegő sűrűség a magassággal csökken és a levegőoszlop magasságát sem ismerjük.



A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

A légnyomás a levegő súlyából származó nyomás. Átlagos értéke a tengerszint magasságában 76 cm magas higanyoszlop hidrosztatikai nyomásával egyenlő, ez közelítőleg 100 kPa. A levegő nyomását Torricelli mérte meg először. Mérőeszköze a barométer. A légnyomás értéke függ a tengerszint feletti magasságtól és a levegő páratartalmától.

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- papírlap
- víz
- gyufa
- üres alumínium doboz
- hajlított fémdrót a doboz mozgatásához

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- borszeszégő
- vasháromláb
- pohár
- üvegkád
- kémcső
- Torricelli-cső

1. KÍSÉRLET

Melegítsen kevés vizet (kb. fél dl.) borszeszégő segítségével alumínium dobozban! A melegítés addig tartson, amíg a vízgőz kiszorítja a levegőt a dobozból. Ekkor a dobozt óvatosan, de határozott mozdulattal fordítsa bele hideg vízzel teli kádba!

Figyeld meg a bemutatott kísérletet!

a: Mit láthatunk a melegítés során?

b: Mi történik, ha a dobozt hideg vízbe fordítjuk?

SZÉCHENYI 2020

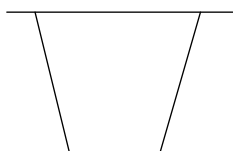
1. KÍSÉRLET (folytatás)

Tapasztalat	Magyarázat
a: A doboz nyílásán egy idő után gőzölgés tapasztalható	A víz felforrt a dobozban, a keletkező vízgőz kiszorította a levegőt a dobozból.
b: A doboz egy pillanat alatt összeroppant.	A hideg vízben a vízgőz lecsapódott, a levegő nem tudott visszajutni a dobozba. A külső légnyomás összeroppantotta a dobozt.

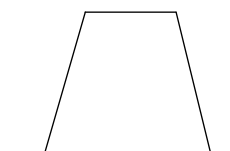
2. KÍSÉRLET

Töltsd meg a poharat színültig vízzel! Tedd rá óvatosan a papírlapot! Fordítsd meg a poharat, majd engedd el a papírlapot! Készíts rajzot a kísérletről!

fordítás előtt



fordítás után



Mit tapasztalsz?

Tapasztalat	Magyarázat
A papírlap nem esik le a pohárról és a víz is a pohárban marad.	A papírlapra felülről a víz hidrosztatikai nyomása, alulról a levegő nyomása hat. A levegő nyomása a nagyobb, ezért a lapot a pohár szájához nyomja.

3. KÍSÉRLET

Az üvegcádban lévő vízbe tedd bele a kémcsövet! Ha a kémcső megtelt vízzel emeld ki a zárt végénél emelve a vízből úgy, hogy a szája végig a vízben maradjon!

Írd le a tapasztalataidat!

Tapasztalat	Magyarázat
Ha kiemelem a kémcsövet, a víz benne marad.	A levegő nyomása most a kádban lévő víz felszínére hat. Ez a nyomás nagyobb, mint a kémcsőben lévő víz hidrosztatikai nyomása.

SZÉCHENYI 2020

4. KÍSÉRLET: TANÁRI BEMUTATÁS

Figyeld meg a tanárod által bemutatott Torricelli-csövet!

a: Milyen részei vannak?

b: Hogyan működik?

c: Mennyi az aktuális légnyomás?

d: Milyen összefüggés van a légnyomás és az időjárás között?

Válaszok

a: higanytartály, üvegcső

b: Az üvegcsövet a tartályba fordítva a csőből a higany egy része kiömlött kb. 76 cm-nyi a csőben maradt. A higany hidrosztatikai nyomása egyenlő a légnyomással.

c: az aktuális leolvasás alapján

d: párás időben a légnyomás alacsonyabb, száraz időben magasabb

Felhasznált irodalom:

dr. Zátonyi Sándor: Fizika 7. Nemzeti Tankönyvkiadó Budapest 2008

Bonifert Domonkosné dr.- Dr. Halász Tibor-Dr. Kövesdi Katalin-Dr. Miskolczy Józsefné-Molnár Györgyné dr. Dr. Sós Katalin (PhD):

A természetéről tizenéveseknek; Fizika 7 Mozaik kiadó, Szeged, 2012.

Lepénye Mária: A fizika rejtélyei 7. Apáczai Kiadó Celldömölk 2012

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYAEurópai Unió
Európai Szociális
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

14. A HŐ TERJEDÉSE



BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK

A kísérletek során az eszközök felforrósodhatnak, égési sérüléseket okozhatnak. Különösen ügyelj akkor, ha borszeszegő lángja fölé papírkígyót teszel, mert az könnyen meggyulladhat és tüzet okozhat! Ekkor ügyelni kell a láng és a papír megfelelő távolságára.



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

A papírkígyó kivágásánál ügyelni kell arra, hogy a felfüggesztés a kör középpontjában legyen.

A kálium permanganát kristályt, ha üvegcsövön keresztül ejtjük a vízbe, majd a csövet a végénél befogva kiemeljük, akkor a víz egésze átlátszó marad a kísérlet kezdetéig. E nélkül a vízbe ejtett kristály színes csíkot hagy. A kísérlet így is jól mutat. Az infralámpa helyettesíthető borszeszegővel. Ilyenkor azt a két lombik közé kell elhelyezni.



PEDAGÓGIAI CÉL

Megismertetni a tanulókat a hő terjedésének háromféle módjával. Tudják a tanulók az egyes hőterjedési módokat felismerni a természetben végbemenő folyamatokban. Megmutatni, hogy a mindennapi életben mikor és hogyan hasznosíthatóak a hőterjedéskor megismert törvényszerűségek.



A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

A hő terjedésének háromféle módja van.

Hőáramláskor a folyadékok vagy gázok melegebb, kisebb sűrűségű része felemelkedik és helyébe hidegebb anyag kerül.

Hővezetésnél a szilárd testben az élénkebb részecskemozgás fokozatosan terjed tovább.

Hősugárzáskor a melegedés hősugarak segítségével következik be. Ilyenkor az a test melegszik fel, amely a hősugarat elnyeli, a köztes tér nem.

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- kör alakú papírlap
- hurkapálca
- víz
- kálium permanganát kristály
- rajzszög

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- olló
- borszeszegő
- gyufa
- lombik
- üvegcső
- vasháromláb
- kerámia betétes háló
- CE ESV adatbegyűjtő

SZÉCHENYI 2020

1. KÍSÉRLET: HŐÁRAMLÁS 1

Készíts papírkígyót a kör alakú papírlapból úgy, hogy csigavonalban bevágod! Az így elkészült papírkígyót rögzítsd a hurkapálcához gombostű segítségével úgy, hogy az könnyen elfordulhasson. Tedd az így elkészült eszközt radiátor (fűtési időszakban), vagy borszeszegő lángja fölé. Tapasztalatodat jegyezd le, készíts rajzot!

Tapasztalat	Magyarázat
A papírkígyó forogni kezd.	A meleg levegő sűrűsége csökken, felfelé áramlik. Az áramló levegő erőhatást fejt ki a papírkígyóra. Ez hozza forgásba azt.

2. KÍSÉRLET: HŐÁRAMLÁS 2

Lombikot tölts meg hideg vízzel! Egy üvegcső segítségével ejts bele az egyik oldalra néhány kálium permanganát kristályt. Melegítsd a lombiknak azt az oldalát, ahova a kristályokat ejtetted. Figyeld meg a folyadék áramlását!

Tapasztalat	Magyarázat
A melegítés helyén a vízben felfelé mozgó színes csíkot lehet látni. Kis idő múlva a színes csík az ellentétes oldalon lefelé, alul és felül oldalirányba hagy nyomot.	A melegedő víz sűrűsége csökken, felfelé áramlik. Helyébe oldalról hideg víz kerül. Egy idő után a víz körforgása figyelhető meg.

3. KÍSÉRLET

Fémrúdra ragassz gyertyaviasz segítségével rajpszögeket egymástól egyenlő távolságra. Melegítsd a fémrúd egyik végét, figyeld meg, hogy mikor esnek le a rajpszögek a rúdról!

Tapasztalat	Magyarázat
A melegítés helyéhez legközelebb lévő rajpszög esik le először, majd sorban az egyre távolabbiak.	A szilárd testeknél a melegítés helyén bekövetkező élénkebb részecskemozgás fokozatosan terjed át a távolabbi részecskékre.

4. KÍSÉRLET

Fehérre és feketére festett lombikot zárj le olyan dugóval, melybe hőmérőt tettél! Tedd a lombikokat egymás mellé! Világítsd meg az infralámpával! Mit tapasztalsz? Magyarázd a jelenséget!

Tapasztalat	Magyarázat
A fekete lombikban a levegő jobban felmelegszik, mint a fehérben.	A sötét felületek jobban elnyelik a hősugarakat, mint a világosak.

SZÉCHENYI 2020

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

Írj egy-egy példát mindhárom hőterjedési módra!

Hőáramlás: szél kialakulása

Hővezetés: a levesben hagyott merőkanál felforrósodik

Hősugárzás: a Nap melegíti a Földet

Felhasznált irodalom:

dr. Zátanyi Sándor: Fizika 7. Nemzeti Tankönyvkiadó Budapest 2008

Bonifert Domonkosné dr.- Dr. Halász Tibor-Dr. Kövesdi Katalin-Dr. Miskolczi Józsefné-Molnár Györgyné dr. Dr. Sós Katalin (PhD):

A természetről tizenéveseknek; Fizika 7 Mozaik kiadó, Szeged, 2012.

Lepénye Mária: A fizika rejtélyei 7. Apáczai Kiadó Celldömölk 2012

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYAEurópai Unió
Európai Szociális
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

15. SŰRŰSÉG MÉRÉSE



BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK

A kísérleti eszközöket rendeltetésszerűen használd! Óvatosan használd a törékeny eszközöket, törésük esetén sérülést okozhatnak.



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

A csoportok az első mérés során különböző térfogatú hasábokkal dolgozhatnak, ami a végeredményt nem befolyásolja.

A második mérés során a tanulók különböző anyagú hengerek sűrűségét mérhetik. Ha a csoportok megosztják egymással a mérési eredményeket, akkor megállapíthatják azt a tényt, hogy azonos térfogatú testek közül annak nagyobb a sűrűsége, amelyiknek a tömege nagyobb.

A kavics sűrűségének mérésekor ki lehet hangsúlyozni, hogy az alakja miatt csak a vízkiszorításos módszerrel mérhető a térfogata.



PEDAGÓGIAI CÉL

Tudjanak tömeget mérni, térfogatot meghatározni számítással, vagy vízkiszorításos módszerrel.

A tanulókkal megismertetni, elmélyíteni a sűrűség fogalmát. Tudják, hogy a sűrűség az anyagra jellemző mennyiség, ha meghatározzuk egy homogén anyag sűrűségét, abból tudunk következtetni az anyagára.



A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

A sűrűség az anyagok jellemző tulajdonsága. Az azonos anyagú homogén testek tömege és térfogata egyenesen arányos. Ez a mennyiség a sűrűség, amit a tömeg és a térfogat hányadosaként határozhatunk meg.

A sűrűség kiszámítása: $\rho = m/V$
 Mértékegysége: g/cm^3 ; kg/m^3

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- víz
- alumínium hasáb
- réz, vagy acélhenger
- kavics

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- digitális mérleg
- mérőhenger
- vonalzó

1. KÍSÉRLET: ALUMÍNIUM HASÁB SŰRŰSÉGÉNEK MÉRÉSE

Mérd meg a hasáb tömegét!

$m =$

Mérd meg a hasáb éleit, majd számítsd ki a térfogatát!

egy lehetséges mérés

a	b	c	$V = a \cdot b \cdot c$
2 cm	3 cm	5 cm	30 cm ³

Számítsd ki a hasáb sűrűségét:

m	V	$\rho = m/V$
80 g	30 cm ³	2,67 g/cm ³

2. KÍSÉRLET: RÉZ, VAGY ACÉL SŰRŰSÉGÉNEK MEGHATÁROZÁSA

Mérd meg a henger tömegét!

$m =$

Mérd meg a henger térfogatát!

- Önts a mérőhengerbe vizet! Olvasd le a térfogatát!
- Tedd bele a hengert! Olvasd le a víz és henger együttes térfogatát
- Számítsd ki a henger térfogatát!

$V_{\text{víz}}$	$V_{\text{víz}} + V_{\text{henger}}$	V_{henger}

Számítsd ki a henger sűrűségét!

m	V	$\rho = m/V$

A kísérlet során a tömeg és a térfogat mérésekor is különböző értékeket mérnek a csoportok.

3. KÍSÉRLET: KAVICS SŰRÜSÉGÉNEK MEGHATÁROZÁSA

Mérd meg a kavics tömegét!

m=

Mérd meg a kavics térfogatát!

- Önts a mérőhengerbe vizet! Olvasd le a térfogatát!
- Tedd bele a kavicsot! Olvasd le a víz és kavics együttes térfogatát!
- Számítsd ki a kavics térfogatát!

$V_{\text{víz}}$	$V_{\text{víz}} + V_{\text{kavics}}$	V_{kavics}

Számítsd ki a kavics sűrűségét!

m	V	$\rho = m/V$

A kísérlet során a tömeg és a térfogat mérésekor is különböző értékeket mérnek a csoportok.

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

Vessétek össze a mért eredményeiteket és fogalmazzatok meg, milyen kapcsolat van a testek tömege és térfogata közt!

Hasonlítsd össze a mért sűrűségeket az irodalmi értékekkel!

	Hasáb:	Henger:	Kavics
Anyaga:	Alumínium	réz/acél	
Mért érték:	2,67 g/cm ³		
Irodalmi érték:	2,7 g/cm ³	8,9 g/cm ³ – 7,8 g/cm ³	2,65 g/cm ³

Felhasznált irodalom:

dr. Zátanyi Sándor: Fizika 7. Nemzeti Tankönyvkiadó Budapest 2008
 Bonifert Domonkosné dr.- Dr. Halász Tibor-Dr. Kövesdi Katalin-Dr. Miskolczy Józsefné-
 Molnár Györgyné dr. Dr. Sós Katalin (PhD):
 A természetről tizenéveseknek; Fizika 7 Mozaik kiadó, Szeged, 2012.
 Lepenye Mária: A fizika rejtélyei 7. Apáczai Kiadó Celldömölk 2012

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYAEurópai Unió
Európai Szociális
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

A Tatabányai Eötvös József Gimnázium Öveges Programja
TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0014