

TÁMOP 3.1.3.

**„Természettudományos oktatás komplex megújítása a Móricz Zsigmond
Gimnáziumban”**

Fizika tanulói segédletek, 7.évfolyam

Műveltség terület

Ember és természet – fizika

Összeállította

Kardos Andrea

Lektor

Ferencz Csilla

Bevezetés

Jelen kiadvány a 7. évfolyamos fizika tantárgyat tanuló diákok számára készült munkafüzet. A kiadványban szerepelő kérdések, kísérletek, feladatok a tananyag feldolgozásához kapcsolódnak.

A 7. évfolyamos tananyag fő témakörei a mechanika és a hőtan. A testek haladó mozgása, a dinamika alapjai, a nyomás, az energia, a munka és hő témaköreit tartalmazza.

Az elsődleges cél a természettudományok és a fizika népszerűsítése, az érdeklődés felkeltése. A kísérletek során a tudatos megfigyelés, mint eszköz alkalmazása, a látottak értelmezése. A kísérletek elvégzése és értelmezése ennek jegyében zajlik, miközben erősödik a megfigyelőképesség, fejlődik gondolkodásmód. A jelenségek vizsgálata, a magyarázatok keresése, az összefüggések felismerése a szaknyelv helyes használatának kialakulását segíti. A páros és csoportos munkákon keresztül az együttműködés képességének fejlesztése is hangsúlyossá válik. Ezen értékek megerősítése, kialakítása, az ismeretek rendszerbe foglalása és integrációja az előzetes tudással lehetővé teszi a megszerzett ismeretek gyakorlati alkalmazását a hétköznapi élet során.

Fő fejlesztési célok és követelmények:

A látható, tapasztalható jelenségekre magyarázatot adni, törvényeket, szabályszerűségeket megállapítani. A mérések eredményeit különböző formákban rögzíteni, elemezni. Kiszűrni a lényeges és az elhanyagolható tényezőket, különbséget tenni. A fizikai mennyiségek jelentőségének kialakítása, használatuk szükségessége. A logikus gondolkodás és a fizikai szemléletmód erősítése. Jártasság kialakítása egyszerű kísérletek elvégzésében, az eszközhasználat szabályaiban. Balesetvédelmi szabályok megismerése, fontosságuk megerősítése és hangsúlyozása. A kutatás és a kísérletezés jelentősége.

Laborrend

- A szabályokat a labor első használatakor mindenkinek meg kell ismernie, ezek tudomásulvételét aláírásával kell igazolnia!
- A szabályok megszegéséből származó balesetekért az illető személyt terheli a felelősség!
- A labor használói kötelesek megőrizni a labor rendjét, a berendezési tárgyak, eszközök, műszerek épségét! A gyakorlaton résztvevők az általuk okozott, a szabályok be nem tartásából származó anyagi károkért felelősséget viselnek!
- A laborba táskát, kabátot bevinni tilos!
- A laborban enni, inni szigorúan tilos!
- Laboratóriumi edényekből enni vagy inni szigorúan tilos!
- A laboratóriumi vízcsapokból inni szigorúan tilos!
- Hosszú hajúak hajukat összefogva dolgozhatnak csak a laborban.
- Kísérletezni csak tanári engedéllyel, tanári felügyelet mellett szabad!
- A laborban a védőköpeny használata minden esetben kötelező. Ha a feladat indokolja, a további védőfelszerelések (védőszemüveg, gumikesztyű) használata is kötelező.
- Gumikesztyűben gázláng használata tilos! Amennyiben gázzal melegítünk, a gumikesztyűt le kell venni.
- Az előkészített eszközökhöz és a munkaasztalon lévő csapokhoz csak a tanár engedélyével szabad hozzányúlni!
- A kísérlet megkezdése előtt a tanulónak le kell ellenőriznie a kiadott feladatlap alapján, hogy a tálcáján minden eszköz, anyag, vegyszer megtalálható. A kiadott eszköz sérülése, vagy hiánya esetén jelezze a szaktanárnak vagy a laboránsnak!
- A kísérlet megkezdése előtt szükséges a kísérlet leírásának figyelmes elolvasása! A kiadott eszközöket és vegyszereket a leírt módon használjuk fel.
- A vegyszeres üvegekből csak a szükséges mennyiséget vegyük ki tiszta, száraz vegyszeres kanállal. A felesleges vegyszert nem szabad a vegyszeres üvegbe visszatenni.
- Szilárd vegyszereket mindig vegyszeres kanállal adagoljunk!
- Vegyszert a laborba bevinni és onnan elvinni szigorúan tilos!
- Vegyszert megkóstolni szigorúan tilos. Megszagolni csak óvatosan az edény feletti légteret orrunk felé legyezgetve lehet!
- Kémcsöveket 1/3 részénél tovább ne töltsük, melegítés esetén a kémcső száját magunktól és társainktól elfelé tartjuk.
- A kísérleti munka elvégzése után a kísérleti eszközöket és a munkaasztalt rendezetten kell otthagyni. A lefolyóba szilárd anyagot nem szabad kiönteni, mert dugulást okozhat!

Munka- és balesetvédelem, tűzvédelem

- Elektromos berendezéseket csak hibátlan, sérülésmentes állapotban szabad használni!
- Elektromos tüzet csak annak oltására alkalmas tűzoltó berendezéssel szabad oltani
- Gázégőket begyújtani csak a szaktanár engedélyével lehet!
- Az égő gyufát, gyújtópálcát a szemetesbe dobni tilos!
- A gázégőt előírásnak megfelelően használjuk, bármilyen rendellenes működés gyanúja esetén azonnal zárjuk el a csővezetéken lévő csapot, és szóljunk a szaktanárnak vagy a laboránsnak!
- Aki nem tervezett tüzet észlel köteles szólni a tanárnak!
- A munkaasztalon, tálcán keletkezett tüzet a lehető legrövidebb időn belül el kell oltani!
- Kisebb tüzek esetén a laboratóriumban elhelyezett tűzoltó pokróc vagy tűzoltó homok használata javasolt.
- A laboratórium bejáratánál tűzoltózuhany található, melynek lelógó karját meghúzva a zuhany vízárama elindítható.
- Nagyobb tüzek esetén kézi tűzoltó készülék használata szükséges
- Tömény savak, lúgok és az erélyes oxidálószeres bőrünkre, szemünkbe jutva az érintkező felületet súlyosan felmarják, égéshez hasonló sebeket okoznak. Ha bőrünkre sav kerül, száraz ruhával azonnal töröljük le, majd bő vízzel mossuk le. Ha bőrünkre lúg kerül, azt száraz ruhával azonnal töröljük le, bő vízzel mossuk le. A szembe került savat illetve lúgot azonnal bő vízzel mossuk ki. A sav- illetve lúgmarás súlyosságától függően forduljunk orvoshoz.

Veszélyességi szimbólumok



Vigyázz!
Meleg felület!



Vigyázz!
Tűzveszély!



Vigyázz!
Lézersugár!



Vigyázz!
**Radioaktív
sugárzás!**



Vigyázz!
**Áramütés
veszélye!**



Vigyázz!
**Mérgező
anyag!**

1. Az anyag belső szerkezete

Fejlesztési terület

Az anyagok tulajdonságai – különböző halmazállapotok elkülönítése

Képzési, nevelési célok

A megfigyelőképesség, logikus gondolkodás fejlesztése. A fizikai szaknyelv használatának megalapozása. Mindennapi jelenségek, tapasztalatok értelmezése.

Problémafelvetés

Világunk anyagokból épül fel. Ezek eltérő tulajdonságokkal rendelkeznek, amelyek gyakran megváltoznak. Ezek a jellemzők mitől függenek? Miért van, hogy a jég, a víz és a vízgőz ugyanabból az anyagból van, mégis más-más formában találkozunk vele? Miért lehet az, hogy a különböző illatokat távol is érezzük? Mi okozza, hogy két folyadék keveredésekor kisebb térfogatú elegyet kaphatunk, mint külön-külön mért térfogatuk összege?

Fogalmak

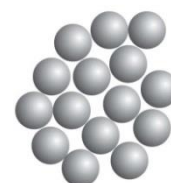
részecske, halmazállapot, diffúzió

Bevezető kérdések

Miből épülhetnek fel a különféle anyagok?

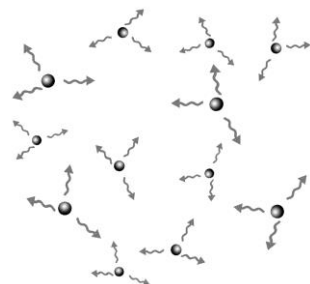
Milyen különböző halmazállapotokat ismerünk?

¹Hogyan viselkedik a légnemű halmazállapotú anyag? Milyen tulajdonságai vannak?



1. ábra

A gárrészecskék mozgása



Hogyan viselkedik a cseppfolyós halmazállapotú anyag? Milyen tulajdonságai vannak?²

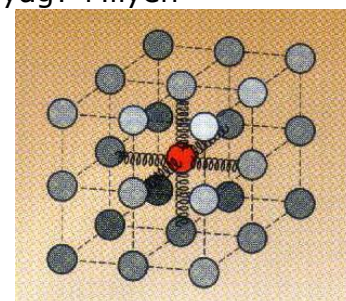
Hogyan viselkedik a szilárd halmazállapotú anyag? Milyen tulajdonságai vannak?³

3. ábra

A cseppfolyós s.sulinet.hu/get/d/1c84f026-12df-4126-99fe-8472cda30a49/1/8/b/Large/k0086.jpg

² Forrás: http://cms.sulinet.hu/get/d/3b5c970b-ce16-4b40-bc4e-318f85431c2d/1/5/b/Large/k0008_n.jpg

³ Forrás: <http://cms.sulinet.hu/get/d/596ddd2c-bb97-41eb-90e8-8472cda30a49/1/8/b/Large/A%C2%A0szil%C3%A1rd%C2%A0test%C2%A0r%C3%A9szecsk%C3%A9i.jpg>



2. ábra

A szilárd test részecskéi.

A különféle anyagok részecskéi között milyen hatás tapasztalható?

Kísérlet

A folyadék részecskéinek mozgása

Szükséges anyagok és eszközök:

átlátszó üvegedény, málnaszörp, víz

A kísérlet menete:

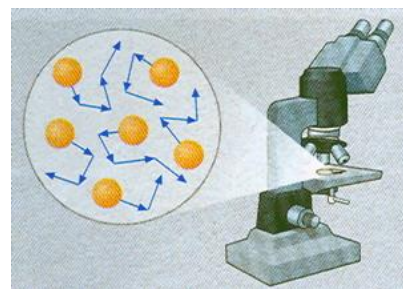
Önts egy pohárba málnaszörpöt! Óvatosan öntsd a málnaszörpre a vizet!
Tedd félre, majd a foglalkozás vége előtt kis idővel, nézd meg a két folyadék keveredését!

Szükséges anyagok és eszközök:

Mikroszkóp, víz, színes por, edény

⁴A kísérlet menete:

Önts az edénybe vizet, majd egyenletesen szórd rá a tetejére a színes port vékonyan! Tedd az edényt a mikroszkóp alá, majd figyeld meg a részecskék mozgását!



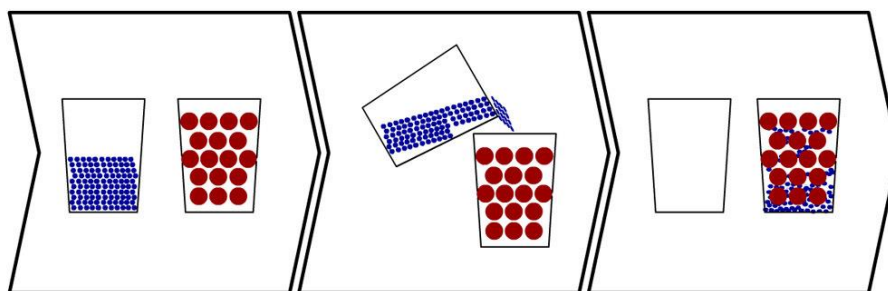
4. ábra
Brown-mozgás

Szükséges anyagok és eszközök:

Hosszú, zárható üvegedény, színezett víz, denaturált-szesz

A kísérlet menete:

Öntsd a színes folyadékot az edénybe, majd óvatosan öntsd rá a denaturált szeszt! Jelöld be a folyadék magasságának szintjét! Rázd össze a két folyadékot! Nézd meg, az összekevert folyadék szintjét! Mit tapasztalsz? Mi okozza?⁵



5. ábra: A folyadék részecskéinek keveredése

⁴ Forrás: <http://www.vilaglex.hu/Lexikon/Kepek/BrownMo.jpg>

⁵ Forrás: <http://cms.sulinet.hu/get/d/f4b2e40f-6d06-4eb3-863a-7edf8414225a/1/8/b/Large/k0087.jpg>

2. Kölcsönhatások

Fejlesztési terület

Testek hőmérséklet- és mozgásállapot-változása
Mágneses, elektromos és gravitációs jelenségek

Képzési, nevelési célok

Megfigyelőképesség fejlesztése, a természeti jelenségek értelmezése, hétköznapi jelenségek összekapcsolása a fizika törvényeivel.

Problémafelvetés

Életünk során gyakran találkozunk párban fellépő jelenségekkel, ezek megváltozásával és a közöttük lévő valamilyen kapcsolattal. Mitől függ, hogy ha egy test felmelegszik, egy másik lehűl? Milyen összefüggés van egy test gyorsulása és egy másik lassulása között? Maga a Föld, amelyen élünk, milyen szerepet játszik ezekben a jelenségekben? Ezekre a kérdésekre igyekszünk választ kapni a következők során.

Fogalmak

termikus kölcsönhatás, mechanikai kölcsönhatás, mágneses kölcsönhatás, gravitációs kölcsönhatás, elektromos kölcsönhatás

Bevezető kérdések

Egy test hőmérsékletének megváltozását milyen jelenség mutatja?

Két különböző hőmérsékletű test érintkezése során milyen jelenség tapasztalható?

Mit nevezünk kölcsönhatásnak?

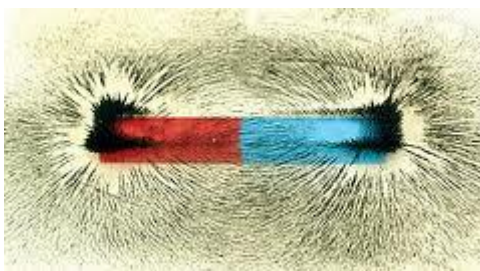
Két test közül melyiknek nagyobb a sebessége?

Egy test mozgásának milyen jellemzői változhatnak meg?

Az eddigiekkel ellentétben, milyen példát tudsz mondani olyan kölcsönhatásra, amely során a két test nem érintkezik közvetlenül egymással?

A mágnes hogyan lép kölcsönhatásba a közelébe helyezett testekkel?⁶

⁶ Forrás: http://fizipedia.bme.hu/images/4/4f/R%C3%BAadm%C3%A1gnes_5.jpg



6. ábra: A mágneses mező szemléltetése

Az elektromos kölcsönhatás hogyan jelentkezik, mit jelent egy test elektromos állapota?

A gravitációs kölcsönhatás hogyan jelentkezik?

Kísérlet

1) A termikus kölcsönhatás bemutatása

Szükséges anyagok és eszközök

⁷Két különböző méretű főzőpohár, hideg és meleg víz, 2db hőmérő

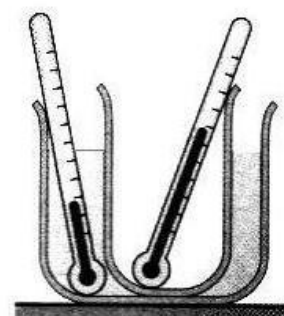
A kísérlet menete

- a) Tölts hideg vizet a nagyobb főzőpohárba, majd helyezd az ugyanakkora mennyiségű meleg vizet tartalmazó főzőpoharat a nagyobb edénybe! Tegy mindkét edénybe egy-egy hőmérőt, és jegyezd fel mindkét víz hőmérsékletét 30 másodpercenként!

Rögzítsd az adatokat táblázatban!

	0s	0,5s	1s	1,5s	2s	2,5s
Hideg víz (°C)						
Meleg víz (°C)						

7. ábra:
A termikus kölcsönhatás



Mi lett a közös hőmérséklet? _____

- b) Tölts hideg vizet a nagyobb főzőpohárba, majd helyezd el a dupla mennyiségű meleg vizet tartalmazó főzőpoharat a nagyobb edénybe! Tegy mindkét edénybe egy-egy hőmérőt, és jegyezd fel mindkét víz hőmérsékletét 30 másodpercenként!

⁷ Forrás:

http://m.blog.hu/mo/modusz/image/fiz7h%C5%91m%C3%A9rs%C3%A9klet_0004.JPG

mindkét edénybe egy-egy hőmérőt, és jegyezd fel mindkét víz hőmérsékletét 30 másodpercenként!
Rögzítsd az adatokat táblázatban!

	0s	0,5s	1s	1,5s	2s	2,5s
Hideg víz (°C)						
Meleg víz (°C)						

Mi lett a közös hőmérséklet? _____

- c) Szükséges eszközök: azonos tömegű üveg, vas, alumínium testek, 3db főzőpohár
Mindhárom főzőpohárba tölts azonos hőmérsékletű meleg vizet, majd helyezd el egyesével a testeket az edényekben! Tegy mindhárom edénybe egy hőmérőt, és jegyezd fel a hőmérsékleteket 30 másodpercenként!
Rögzítsd az adatokat táblázatban!

	0s	0,5s	1s	1,5s	2s	2,5s
Vas (°C)						
Üveg (°C)						
Alumínium(°C)						

Hogyan változott a víz hőmérséklete az egyes esetekben? Hol volt a leggyorsabb? Hol a leglassabb?

2) Mágneses mező szemléltetése

a) Szükséges anyagok és eszközök

rúd mágnes, vasreszelék

A kísérlet menete

Tedd az asztalra a rúd mágnesset, és helyezz egy papírlapot rá! Szórj vasreszeléket a lapra, és nézd meg, hogyan rendeződnek el a mágnes körül a reszelék darabkái!

Kérdések és feladatok

Hogyan rendeződnek el a részecskék, és milyen tulajdonságát mutatja ez a mágneses mezőnek?

b) Szükséges anyagok és eszközök

két darab rúd mágnes

A kísérlet menete

Helyezd az asztalra az egyik mágneset, majd lassan közelítsd felé a másikat, és figyelj meg az asztalon maradt mozgását!

Kérdések és feladatok

Melyik pólus melyikkel lép vonzásba? Mi történik az egyforma pólusok közelítésekor?

3) Az elektromos kölcsönhatás szemléltetése

Szükséges anyagok és eszközök

műanyag rúd, szőrmedarab, konfetti

A kísérlet menete

Szórd le a konfettit az asztalra, majd dörzsöld meg a szőrmedarabbal a műanyag rudat! Közelítsd a rudat a konfetti felé!

Kérdések és feladatok

Figyeld meg, hallasz-e valamilyen hangot a dörzsölés közben! Mi lehet az oka? Mi történik, amikor a rudat a konfetti felé közelítjük? Mi az oka, milyen fizikai magyarázata lehet?

3. Mozgások – egyenes vonalú egyenletes mozgás

Fejlesztési terület:

A mozgások fajtáinak egyértelmű megkülönböztetése – az egyenes vonalú egyenletes mozgás

Képzési, nevelési célok

A mozgások tulajdonságainak felismerése, elkülönítése jellemzőik alapján. A sebesség fogalmánk értelmezése.

Problémafelvetés

Gyakran találkozunk mindennapi életünk során a sebesség fogalmával, bár nem biztos, hogy tudjuk is értelmezni. Az autóversenyeken, ha elhangzik, hogy „200-zal megy”, az mit jelent számunkra? Mi pontosan a sebesség? Hogyan hasonlítjuk össze egy test sebességét egy másikkal? Mi a test pályája? Miben különbözik ez az elmozdulásától?

Fogalmak

pálya, elmozdulás, út, sebesség

Bevezető kérdések

Mikor mondjuk egy testre, hogy mozog?

Mi a különbség az alábbi fogalmak között? Pálya, út, elmozdulás

Két test közül hogyan állapítjuk meg, melyiknek nagyobb a sebessége?

Milyen mozgást nevezünk egyenes vonalú egyenletes mozgásnak?

Mit nevezünk a test sebességének?

Kísérlet

1) Az egyenes vonalú egyenletes mozgás szemléltetése

Szükséges anyagok és eszközök

Mikola-cső dönthető állványban, stopperóra



8. ábra: Mikola-cső⁸

A kísérlet menete I.

Mérd meg, mekkora utat tesz meg a buborék a csőben 5 másodperc alatt! Végezz három mérést, a cső három különböző mértékben való döntése mellett!

Kérdések és feladatok

Hol mozgott leggyorsabban a buborék? Melyik esetben legnagyobb a buborék sebessége? Mekkora sebességgel mozgott az egyes esetekben?

Mérési eredményeidet és számításaidat rögzítsd táblázatban!

	megtett út (cm)	eltelt idő (s)	sebesség (cm/s)
mérés I.		5s	
mérés II.		5s	
mérés III.		5s	

A kísérlet menete II.

Mérd meg a cső két különböző helyzetében a buborék által megtett utat másodpercenként! Az adatokat foglald táblázatba!

⁸ Forrás: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1d/Mikola-cs%C5%91.jpg>

Idő (s)	Út (cm)	Út/idő (cm/s)
1 s		
2 s		
3 s		
4 s		

Idő (s)	Út (cm)	Út/idő (cm/s)
1 s		
2 s		
3 s		
4 s		

Kérdések és feladatok

a) Milyen kapcsolat van a megtett út és a közben eltelt idő között? Melyik esetben nagyobb a buborék sebessége?

Válasz:

Ábrázold a kapott értékeket út-idő diagramon, majd sebesség-idő diagramon!

Ábra:

Milyen fontos különbség látható a két ábra között? Mivel magyarázható?

Válasz:

b) Mekkora sebességgel halad az a vonat, amelyik 6 óra 36 perckor indult, és a 288km-es távolság megtétele után 9 óra 10 perckor érkezett meg?

c) Egy autó 30m/s sebességgel halad. Mekkora utat tesz meg 2 perc alatt?

d) Mennyi idő alatt ér át a 6km hosszúságú alagúton az a bicajos, amelyik 5m/s sebességgel halad?

4. Mozgások – változó mozgás, egyenletesen változó mozgás

Fejlesztési terület

A mozgások fajtáinak egyértelmű megkülönböztetése – a változó és az egyenletesen változó mozgás. Az átlagsebesség és pillanatnyi sebesség fogalmának kialakítása.

Képzési, nevelési célok

Az állandó és a változó fogalmak közötti különbség körvonalazása, az átlag fogalmának definiálása.

Problémafelvetés

A mozgások zöme során a test sebessége nem állandó, egyforma idők alatt nem egyforma utakat jár be. A magasról leejtett kő sebessége egyre nagyobb, a dombon leguruló bicikli egyre nagyobb sebességgel halad. Ezen mozgások vizsgálatakor is tapasztalhatunk sajátos jellemzőket.

Fogalmak

átlagsebesség, pillanatnyi sebesség, egyenletesen változó mozgás, gyorsulás, szabadesés

Bevezető kérdések

Az átlagsebesség a test mozgásáról milyen információt mutat meg?

Mit mutat meg a pillanatnyi sebessége a testnek?

Mit nevezünk egyenletesen változó mozgásnak?

Mit mutat meg a gyorsulás?

Két test közül melyiknek nagyobb a gyorsulása?

Milyen jellemzői vannak a szabadesésnek nevezett mozgásnak?

Kísérlet

Szükséges anyagok és eszközök

2db ejtőzsinór – egyforma beosztású és négyzetes, stopperóra

A kísérlet menete

Ejtsd le külön-külön a két zsinórt, majd figyeld meg a nehezékek koppanását a földön! Mérd meg, mennyi idő alatt ér földet az utolsó nehezék!⁹

Kérdések és feladatok

- a) Milyen szabályszerűséget követnek a nehezékek koppanásainak sorozata? Melyikre mi lehet a magyarázat?



9. ábra: Ejtőzsinór

Számítsd ki a mérési eredményből, hogy mekkora sebességgel érhetett földet az utolsó nehezék!

- b) Egy szabadon eső test 4s alatt mekkora sebességre gyorsul fel?
- c) Egy test 10m/s-mal ér földet. Mennyi ideig esett?
- d) Egy test 30s-ig 50m/s sebességgel halad, majd 40s-ig 20m/s-mal. Mekkora sebességgel tenné meg ugyanezt a távolságot egyenletesen haladva?

⁹ Forrás: <http://cms.sulinet.hu/get/d/a8d558a0-f772-4b06-8542-a25d324a0f56/1/6/b/Normal/7-1-18.jpg>

5. Dinamikai alapismeretek – Newton I. törvénye, a tömeg, a sűrűség

Fejlesztési terület

A tehetetlenég törvényének megismerése, a tömeg és a sűrűség fogalmának értelmezése

Képzési, nevelési célok

A mindennapi élet jelenségeinek és mennyiségeinek magyarázata, pontosítása; a természettudományos gondolkodásmód fejlesztése.

Problémafelvetés

Sokszor tapasztalunk olyan jelenségeket magunk körül hétköznapi életünk során, amelyeket megszoktunk ugyan, de felmerül velük kapcsolatban, hogy miért is van ez így? Mi lehet az oka, hogy az autó kanyarodása közben nekinyomódunk az ajtónak? Vagy a metró fékezésekor miért esünk előre? És mitől függ, hogy ki esik nagyobbat?

Fogalmak

tehetetlenség törvénye, inerciarendszer, tömeg, sűrűség

Bevezető kérdések

Mi okozhatja egy test mozgásállapotának megváltozását?

Newton törvénye mikor érvényes és mikor nem? Keress példát rá, hogy egy jelenséget kétféle nézőpontból hogyan lehet értelmezni!

Mi okozza, hogy egy testnek nehezebb megváltoztatni a mozgásállapotát, mint egy másinak? Hogyan lehet a testeknek ezt a tulajdonságát összehasonlítani?¹⁰

Hogyan lehet megmérni egy test tömegét?

Miért van az, hogy látszólag egyforma adottságokkal rendelkező testek eltérő tömegűek, az eltérő formájú és méretű testek tömege azonos?

Hogyan hasonlíthatjuk össze két test sűrűségét?

Ha két testnek sem a tömege, sem a térfogata nem egyforma, hogyan tudjuk eldönteni, melyiknek nagyobb a sűrűsége?



10. ábra: A test tömege

¹⁰ Forrás: <http://vargaeva.files.wordpress.com/2012/09/tehetetlenesc3a9g-3.jpg>

Kísérlet

1) Két test tehetetlenségének összehasonlítása

Szükséges anyagok és eszközök

2db különböző méretű golyó, rugó, cérna, gyufa

A kísérlet menete

A rugót nyomd össze, majd a cérnával rögzítsd. Két oldalára helyezd el a golyókat, majd égesd el a cérnát.

Kérdések és feladatok

Hogyan viselkednek a golyók a cérna elégése után? Mire tudunk következtetni a mozgásukból? Melyiknek nagyobb a tehetetlensége?

2) Különböző testek tömegének mérése

Szükséges anyagok és eszközök

kétkarú mérleg, különböző testek és súlyok

A kísérlet menete

Vedd kézbe az egyik testet és becsüld meg a tömegét! Rögzítsd a becsült értéket! Tedd a testet a mérleg egyik serpenyőjébe, és egyensúlyozd ki a súlyokkal! Végezd el a mérést az összes testtel!

Kérdések és feladatok

Mennyire volt pontos a becslésed? Sikerült könnyen kiegyensúlyozni a mérleget? Mi okozott nehézséget?

3) A sűrűség mérése

Szükséges anyagok és eszközök

Különböző anyagú testek (3db), mérőhenger, madzag

A kísérlet menete

Mérd meg az adott testek tömegét és térfogatát, az adatokat táblázatban rögzítsd!

A test térfogatának méréséhez töltsd meg a hengert vízzel, lógasd bele a testet és olvasd le a víz emelkedését! Ez lesz a test térfogata. A mért adatok segítségével számítsd ki a testek sűrűségét!

	tömeg (g)	térfogat (dm ³)	sűrűség (g/dm ³)
test I.			
test II.			
test III.			

Kérdések és feladatok

- a) Miért kell biztonsági övet használni az autókban utazáskor?

- b) Egy autó benzin tartályában 40 liter benzin van, melynek tömege 28kg. Számítsd ki a benzin sűrűségét!

- c) Egy tál térfogata 150cm³, sűrűsége 2,2 g/cm³. Mekkora a tál tömege?

- d) Egy gyertya tömege 14,4g, sűrűsége 0,9 g/cm³. Mekkora a gyertya térfogata?

6. Dinamikai alapismeretek – az erő fogalma, erőfajták, Newton III. törvénye

Fejlesztési terület

Az erő, mint fizikai mennyiség értelmezése, jellemzői. A legismertebb erőfajták megismerése, Newton III. törvényének megismerése.

Képzési, nevelési célok

A hétköznapi jelenségek, észrevételek magyarázata a fizika törvényeivel, a logikus gondolkodásmód fejlesztése, a fizikai szaknyelv pontosítása.

Problémafelvetés

Korábban már megismerted a testeknek azt a tulajdonságát, hogy külső hatás nélkül nem változtatják meg mozgásállapotukat. Ehhez erőhatásra van szükség, amelyet a környezet fejt ki az adott testre. Milyen erőhatásokat tudsz elképzelni? Mi jellemzi ezeket? Milyen szempontok szerint különböztetjük meg ezeket az erőhatásokat egymástól? Hogyan lehet mérni vagy összehasonlítani őket? Ezekre a kérdésekre fogunk választ kapni.

Fogalmak

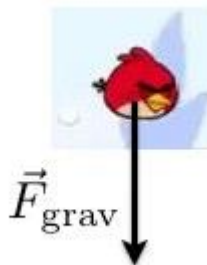
erőhatás, erő, vektor, támadáspont, hatásvonal, gravitációs erő, súly, súlytalanság, rugalmas erő

Bevezető kérdések

Két egyforma testet egy-egy különböző erőhatás ér. Hogyan tudjuk eldönteni, melyik erőhatás a nagyobb?

Ha az erőt jelölni akarjuk egy ábrán, hogyan tehetjük ezt meg?

Korábbi ismereteid alapján milyen jelenséget tudnál mondani, ahol a testet éri a környezete részéről valamilyen erőhatás kölcsönhatás során?



11. ábra: Gravitációs erő¹¹

¹¹ Forrás: <http://szifon.com/wp-content/uploads/2011/03/Untitled-2.jpg>

Mekkora erőt fejt ki a gravitációs mező az 1kg tömegű testre?

A gravitációs mező hatására a testek létrehozhatnak-e valamilyen más hatást is más testtel?

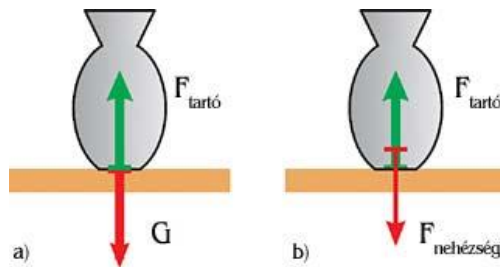
A támadásponton kívül milyen lényeges különbség van a gravitációs és a súlyerő között?

A szabadon eső testnek mekkora a súlya?

Egy összenyomott vagy megnyújtott test tud-e valamilyen hatást kifejteni a vele érintkező testekre?

Milyen eszközt tudnál elképzelni, amely alkalmas az erő mérésére, szemléltetésére?

Ha az asztalra helyezett test nyomja az asztal lapját. Vajon az asztallap is nyomja a testet?



12. ábra: Gravitációs erő és súlyerő¹²

Kísérlet

1) Az erő mérése

Szükséges anyagok és eszközök

rugós erőmérő; azonos térfogatú, különböző anyagú testek (3db)

A kísérlet menete

Akaszd a testeket egymás után az erőmérőre, és állapítsd meg a testek súlyát! Mért értékeket írd a táblázatba!

Test	Súly (N)
próbatest I.	
próbatest II.	
próbatest III.	

¹² Forrás: <http://cms.sulinet.hu/get/d/f0f1fc37-5975-42d2-90cf-4d19d7d8584b/1/6/b/Normal/7-2-25.jpg>

Mekkora lehet az egyes testek tömege?

2) Az erő-ellenelő vizsgálata

Szükséges eszközök

2db rugós erőmérő

A kísérlet menete

Akaszd össze az erőmérőket, majd húzd szét őket két irányba! Olvasd le az erőmérők által mutatott értékeket!

Rögzítsd az egyik erőmérőt, a másikat húz el! Olvasd le a mutatott értékeket!

Kérdések és feladatok

Mit tapasztalsz a két esetben? Mivel magyarázható?

3) Az erő-ellenelő vizsgálata

Szükséges eszközök

1db nagyobb átmérőjű edény, 2db életlen borotvapenge, 1db rúd mágnes

A kísérlet menete

Az edénybe tölts vizet, majd a víz felszínére helyezd el az egyik pengét! A másikkal a szélén húzd végig párszor a mágneset, ezáltal a penge mágneses tulajdonságú lesz. Ezután helyezd a második pengét is a víz felszínére néhány cm távolságra az elsőől!

Kérdések és feladatok

Mit tapasztalsz, hogyan mozognak a pengék a víz felszínén? Milyen fizikai törvénnyel magyarázható a jelenség?

4) Az erő-ellenelő vizsgálata

Szükséges eszközök

1db lufi

A kísérlet menete

Fújd fel a lufit, majd engedd el!

Kérdések és feladatok

Hogyan viselkedik a lufi, mi történik vele és mi a magyarázat a történetekre?

7. Dinamikai alapismeretek – erők összegzése, a súrlódás

Fejlesztési terület

Több erőhatás együttes eredménye, az eredő erő értelmezése. A súrlódás jelensége és értelmezése, következményei

Képzési, nevelési célok

A különböző hatások és jelenségek megfigyelése, értelmezése. A fizikai mennyiség és fogalmak beépítése a hétköznapi jelenségek értelmezésébe.

Problémafelvetés

Egy test erő hatására képes megváltoztatni mozgásállapotát. Sok esetben mégis azt tapasztaljuk, hogy egy testre egynél több erő is hat, ám az mégsem mozdul el. Mi lehet az oka? Miért nem változik a sebessége, mi történik az erővel? Mi az oka, hogy a test, amely erő hatására mozgásba jött, megáll egy idő után, bár nem érte újabb erőhatás?

Fogalmak

egyensúly, eredő erő, súrlódás, csúszás, tapadás, közegellenállás

Bevezető kérdések

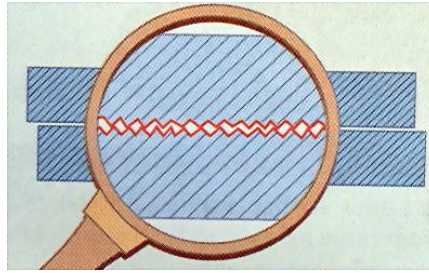
Ha egy testet több erőhatás ér egyszerre, hogyan tud viselkedni hatásukra a test?

Mit jelent egy test egyensúlyi helyzete?

Hogyan lehet megállapítani, ha egy test nincs egyensúlyban?

Létrehozható-e olyan egyetlen erőhatás, amely ugyanazt a következményt hozza létre, mint a testet érő összes erő közösen?

Mi okozza, hogy a vízszintes talajon mozgásba hozott, ellökött test sebessége egyre csökken, majd végül a test megáll, pedig nem hatott rá újabb erő?



13. ábra: A súrlódás létrejötte¹³

Mitől függhet a csúszási súrlódási erő nagysága? Milyen irány van?

Mi lehet az oka, hogy bizonyos esetekben egy test nem mozdul el egy adott erő hatására, míg egy másik azonban igen?

Lehet-e, és ha igen, hogyan csökkenteni a súrlódást?

Az egymáson csúszó felületek érdekességén kívül milyen más akadálya lehet egy test mozgásának?

Mitől függ a közegellenállási erő nagysága?

Kísérlet

A súrlódási erő kimutatása

Szükséges anyagok és eszközök

egy lapján filccel bevont fahasáb és hozzá erősíthető rugós erőmérő, egyforma nehezékek

A kísérlet menete

Húzd el a hasábot a filc nélküli lapjára fektetve az erőmérő segítségével, és olvasd le, mekkora erőre volt szükség ehhez!

Helyezz a fahasábra egy nehezéket, majd húzd el ismét a hasábot a nehezékkel együtt! Olvasd le az erőmérőt!

Helyezz a hasábra még egy nehezéket, majd ismét húzd el a hasábot, a két nehezékkel! Olvasd le az erőmérőt!

Ismételd meg úgy, hogy a fahasáb a filccel bevont lapján fekszik!

Kérdések és feladatok

¹³ Forrás: <http://www.vilaglex.hu/Lexikon/Kepek/Surloda1.jpg>

Mit tapasztaltál? Mikor jelezte a legnagyobb erőt az erőmérő? Mi az oka ennek a jelenségnek? Milyen eltérést tapasztaltál a fahasáb elforgatása után?

8. Dinamikai alapismeretek – forgatónyomaték

Fejlesztési terület

A forgatónyomaték fogalma, értelmezése, a hozzá kapcsolódó jelenségek értelmezése

Képzési, nevelési célok

A hétköznapi problémák megoldása praktikus, logikus módon a fizika törvényeinek segítségével. A logikus gondolkodás fejlesztése.

Problémafelvetés

A játszótéren gyakori probléma, hogy a libikókán nem mindenki egyformán jó játszani. Aki velünk hasonló felépítésű, azzal jobb, mint a kisebbekkel vagy nagyobbakkal. De vajon miért segít, ha a nagyobb gyerek közelebb ül a libikóka közepéhez? Mit befolyásol az, ha tejesen hátra dőlve próbálunk egyensúlyozni?



14. ábra: Mérleghinta¹⁴

Fogalmak

forgatónyomaték, erőkar, forgástengely, egyensúly

Bevezető kérdések

Eddigi vizsgálataink során azt állapítottuk meg, hogy erő hatására a testek haladó mozgást végezhetnek. Okozhat-e másféle mozgást erőhatás?

Mikor jelentkezik az erő forgatóhatása egy testen? Mitől függ, fellép-e forgató hatás?

¹⁴ Forrás: <http://vargaeva.files.wordpress.com/2012/03/mc3a9rleghinta-5.jpg>

Miért lehet könnyebb egy hosszú nyelű ásóval felásni a kertet, mint egy rövid nyelűvel ugyanakkora erő kifejtés mellett?

Hogyan fejezhető ki egy erő testre gyakorolt forgató hatásának nagysága?

Ha egy testre több erő hatásából is származik forgatónyomaték, lehet-e a test egyensúlyban? Ha igen, mi a feltétele?

Kísérlet

A forgatónyomaték, mint az erő és az erőkar függvénye

Szükséges anyagok és eszközök

állvány, vízszintes rúddal, középen rögzített forgástengellyel; egymásba akasztható egyforma súlyok

A kísérlet menete

Akassz fel az állvány egyik oldalán a rúd szélére 1 súlyt! Próbáld meg kiegyensúlyozni a rudat úgy, hogy a másik oldalra is akasztasz súlyokat!

Próbáld ki több különböző elrendezésben, több testtel is, hogyan tudsz egyensúlyt létrehozni a két oldal között? Ha nincs egyensúly, hogyan befolyásolják az elhelyezett testek az állvány dőlését?

Kérdések és feladatok

- a) Hova kellett akasztani a testeket, és hány darabot? Miért?
- b) Egy bicikli pedáljának hajtókarja 17cm hosszú. A bicajt tekerő ember 300N erőt fejt ki a pedálra. Mekkora a forgatónyomaték?
- c) A diótörő nyelét 15N erővel nyomjuk a forgástengelytől 15cm-re. Mekkora a forgatónyomaték?
- d) Egy mérleghinta egyik oldalán a forgástengelytől 1m távolságra egy 400N súlyú gyerek ül. Mekkora az a legkisebb erő, amivel egyensúlyban lehet tartani a libikókát, ha a hinta másik oldala 2m hosszú?

9. Nyomás – a nyomás fogalma

Fejlesztési terület

A fizikai nyomás fogalmának bevezetése

Képzési, nevelési célok

A mindennapi életben használható ismeretek magyarázata, fizikai indoklása

Problémafelvetés

Nyáron, a megolvadt aszfalton papucsunk talpának lenyomatát könnyen bele tudjuk „taposni” a földbe, míg egy kisgyermek erre nem képes. Utazótáskánk használata során mindig gondot fordítunk a szélesítő használatára a vállpánton. Ha megnézzük a tanterem padló borítását, rögtön meg tudjuk mondani, hol hintáznak a székek a legtöbbet. Ilyen, és ezekhez hasonló tapasztalataink akadnak bőven, ám a fizikai magyarázatát nem biztos, hogy tudjuk. Ezzel a következők során fogunk megismerni.

Fogalmak

nyomott felület, nyomóerő, nyomás, Pascal

Bevezető kérdések

Egymásra erőhatást gyakorló testek vizsgálata során a testeknek mely részét kell megfigyelni?

Hogyan nevezzük azt az erőt, amit két egymásra helyezett test fejt ki egymásra?

Két azonos súlyú, de különböző formájú test közül melyik fejt ki nagyobb nyomóerőt a vele érintkező felületre?¹⁵

Egy téglát mindhárom különböző oldallapjára sorban ráállítva lesz különbség a téglát által kifejtett nyomóerők között? Miért?



15. ábra: A nyomás csökkentése

Ha az összehasonlításban szereplő testek között nincsen az előzőekhez hasonlatos egyezés (sem a súlyuk, sem a térfogatuk), hogyan lehet összehasonlítani a nyomóerőt?

¹⁵ Forrás: <http://vargaeva.files.wordpress.com/2012/05/nyomas11.jpg>

Hogyan lehet a nyomást csökkenteni?
Hogyan lehet a nyomást növelni?

Kísérlet

A nyomás szemléltetése

Szükséges anyagok és eszközök

egy tálca, homok vagy liszt, azonos térfogatú, különböző anyagú testek

A kísérlet menete

Állítsd a testeket azonos lapjukkal a homokba, majd vizsgáld meg a nyomukat! Milyen mértékben térnek el a benyomódások? Mi okozta ezt a különbséget?

Válaszd ki az egyik testet, majd állítsd a homokba minden különböző lapjára ráállítva egymás után! Milyenek lesznek a nyomok egymáshoz képest? Miért?

Kérdések és feladatok

- a) Építkezéseken miért fektetnek végig hosszú deszkákat a tetőn, mielőtt felmásznak?
- b) A szögek végét miért hegyes, ék alakúra formálják?
- c) Miért érdemes hóláncot használni télen, nagy hóesés idején a hegyekben?
- d) A hótalpak mire alkalmas eszközök?

10. Nyomás – folyadékok nyomása

Fejlesztési terület

Különböző magasságú és anyagi minőségű folyadékoszlopok nyomásának megfigyelése.

Képzési, nevelési célok

Megfigyelési és kísérletezési készségek fejlesztése, az önálló gondolkodás kialakítása a hétköznapi problémákkal kapcsolatosan.

Problémafelvetés

Az előző lecke során minden példában szilárd testekkel foglalkoztunk, a velük kapcsolatos jelenségeket vizsgáltuk. Mivel a szilárd halmazállapot nem az egyetlen, így felmerülhet a kérdés, hogy a másik két halmazállapot során van-e nyomóerő illetve nyomás?

Fogalmak

hidrosztatikai nyomás, folyadékoszlop, Pascal-törvény

Bevezető kérdések

Szilárd testek esetében miből származik a nyomóerő? Származik-e nyomóerő a folyadékok esetében?

Mi lehet az oka a hidrosztatikai nyomásnak?

Azonos magasságú folyadékoszlopok esetén hogyan lehet összehasonlítani a nyomást?

Adott mélységben vizsgálódva milyen irányból tapasztalható a hidrosztatikai nyomás?

Mi tapasztalható a hidrosztatikai nyomás nagyságát tekintve, ha a folyadékot „megnyomjuk”? Nőni fog a nyomás vagy csökkeni, és a folyadék melyik részén figyelhető meg ezzel kapcsolatosan valami?

Kísérlet

A hidrosztatikai nyomás és Pascal törvényének szemléltetése

1. Szükséges anyagok és eszközök

2db mindkét végén nyitott üvegcső, gumihártya, víz, olaj

A kísérlet menete

Erősítsd a gumihártyát a csövek végeire, majd tölts mindkét csőbe vizet, különböző magasságig! Hogyan viselkednek a gumihártyák? Miért?

Önts az egyik csőbe vizet, a másikba olajat, ugyanaddig a magasságig! Hogyan viselkednek a gumihártyák? Miért? Hasonlítsd össze a két anyagot a tapasztaltak alapján!

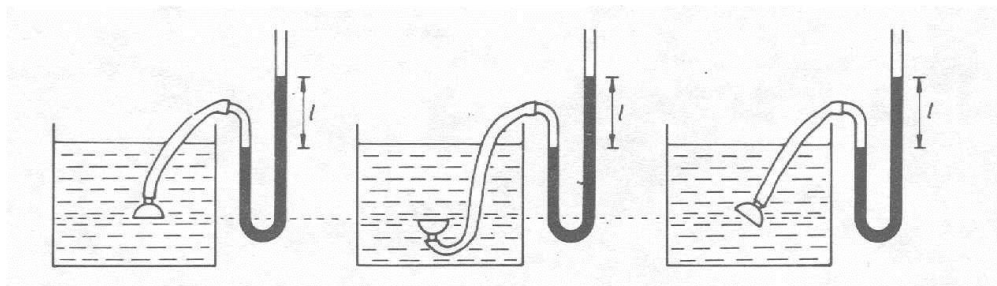
2. Szükséges anyagok és eszközök

1db üvegcád, U csöves manométer, gumiszál, üvegtölcsér gumihártyával lezárva, víz

A kísérlet menete

Töltsd meg vízzel az üvegcádat, és az U csöves manométerbe is tölts egy kicsit. Kösd össze a manométert a gumiszállal, majd a tölcserét tartsd a víz alá! Nézd meg, hogyan viselkedik a manométerben lévő folyadék! Forgasd el a tölcserét ugyanabban a mélységben több irányba! Közben figyeld a manométert! Lassan emeld ki a vízből a tölcserét, közben figyeld a manométert!

Mit tapasztaltál? Hogyan viselkedett a manométerben lévő víz? Mit jelez ez?



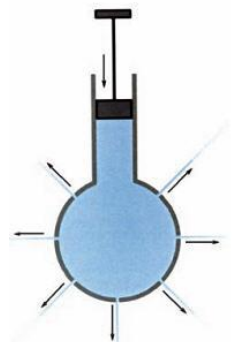
16. ábra: Kísérlet manométerrel¹⁶

3. Szükséges anyagok és eszközök

Pascal buzogány¹⁷, hozzá való dugó

A kísérlet menete

Töltsd meg vízzel a buzogányt, majd told be a dugót! Hogyan viselkedik a buzogányban lévő folyadék az erő hatására?



4. Szükséges anyagok és eszközök

17. ábra: Pascal buzogány

¹⁶ Forrás: <http://www.puskas.hu/arany/kiserlet/20022003/kiserlet/hidrosztatika/kep15.JPG>

¹⁷ Forrás: <http://vargaeva.files.wordpress.com/2012/05/pascal-fc3a9le-v-b.jpg>

hosszú, keskeny üvegedény, oldalán lyukakkal függőlegesen egymás fölött

A kísérlet menete

Töltsd meg vízzel az edényt, és figyeld a kiáramlást a lyukakon! Mit láatsz? Hogyan áramlik a folyadék? Mit mutat meg ez?

11. Nyomás – gázok nyomása

Fejlesztési terület

A légnyomás értelmezése és szemléltetése; nyomáskülönbségen alapuló eszközök vizsgálata.

Képzési, nevelési célok

Kísérletezésen alapuló megfigyelés, a lényeg megfigyelése és felismerése a mindennapi jelenségekre általánosítva. A rendszerben való gondolkodás fejlesztése.

Problémafelvetés

A különféle anyagok súlyából nyomás származik, mind szilárd testek, mind folyadékok esetében. Vajon a harmadik halmazállapotú, a légnemű anyagoktól is származik nyomás? Ha igen, akkor mitől függ, honnan ered, és hogyan kell elképzelni ezt a jelenséget?

Fogalmak

légnyomás, tengerszint feletti magasság, barométer, páratartalom

Bevezető kérdések

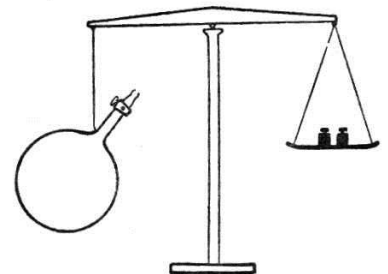
Van olyan hétköznapi életbeli tapasztalatod, amely azt mutatja, hogy a levegő súlyából is származik nyomás?¹⁸

Milyen hasonló tulajdonsága van a légnyomásnak a korábban tárgyalt hidrosztatikai nyomással?

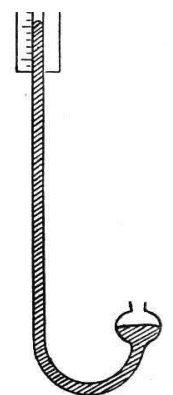
Mitől függ a légnyomás mértéke a légoszlop magasságán kívül?

Hogyan lehet megmérni a levegő nyomását?¹⁹

Egy zárt edényben lévő gáz nyomásáról mit lehet mondani? Mitől függ a nagysága? Hogyan lehet növelni/csökkenteni?



18. ábra: Légnyomás kimutatása



19. ábra: Barométer

¹⁸ Forrás: <http://leporollak.hu/tudomany/renner/RENN053.JPG>

¹⁹ Kép forrás: <http://leporollak.hu/tudomany/renner/RENNER04.HTM>

Kísérlet

A légnyomás szemléltetése

1. Szükséges anyagok és eszközök

pohár, szívószál, víz

A kísérlet menete

Szívj egy kevés vizet a szívószálba, szorítsd össze a szádhoz közelebb eső végénél, majd emeld ki a folyadékból a szálát! Kifolyik a víz? Miért?

2. Szükséges anyagok és eszközök

pohár, papírlap, víz

A kísérlet menete

Töltsd meg a poharat vízzel csurig, majd tedd rá a papírlapot! Óvatosan vedd kézbe, fordítsd meg fejjel lefelé az egészet, majd engedd el a papírlapot! Mit tapasztalsz? Mi az oka?

3. Szükséges anyagok és eszközök

üveglombik, furatos dugó, benne üvegcső, víz

A kísérlet menete

Tölts vizet a lombikba, majd dugd be dugóval az edény száját, hogy az üvegcső vége beleérjen a vízbe! Fújj a csövön levegőt az edénybe, majd tedd szabaddá a cső nyílását! Mit tapasztaltál? Magyarázd meg!

Kérdések és feladatok

a) Milyen szabály szerint működik a szivattyú, a pipetta és az orvosi fecskendő?

b) Mi történik a véletlenül elengedett és elszálló héliumos lufikkal a magasban?

12. Nyomás – közlekedőedények, hajszálcsövek

Fejlesztési terület

A közlekedőedények és a hajszálcsövek megismerése, a felhajtóerő fogalmának értelmezése Arkhimédész törvényén keresztül

Képzési, nevelési célok

A fizikai törvények önálló felfedezése a jelenségek és megfigyelések során. A kapcsolódási pontok észrevétele és a törvények érvényességi határainak felismerése. A logikus gondolkodás fejlesztése, a meglévő ismeret magyarázata.

Problémafelvetés

Egy pohár üdítőbe szívószálat helyezve a szívószál belseje is megtelik a folyadékkal ugyanaddig a magasságig, sőt, időnként még magasabban is áll benne a folyadék, mint a pohárban. Mi lehet ennek az oka? Mitől függ, hogy egyforma magasságot vagy eltérőt tapasztalunk? Milyen fizikai oka lehet, hogy ez a jelenség létrejön?

Fogalmak

közlekedőedény, hajszálcső, felhajtóerő

Bevezető kérdések

Soroljunk fel olyan jelenségeket, ahol hasonló tapasztalattal találkozunk, mint a pohár-szívószál esete!

Mit tapasztalunk egy közlekedőedény (pl. teáskanna) száraiban hogyan helyezkedik el a folyadék felszíne? Mi történik, ha megdöntjük az edényt?

Az előző pohár-szívószál példában minek köszönhető az a jelenség, amikor a szívószálban magasabban áll a folyadék szintje, mint a pohárban?

Milyen példák jutnak eszedbe hajszálcsövességre? Hol találkozhatunk vele a hétköznapi életben?

Ha víz helyett higanyal végezzük el a hajszálcsövekre vonatkozó vizsgálatokat, eltérő eredményt tapasztalnánk?

Az anyag mely tulajdonsága okozza az előbbi jelenséget?

Kísérlet

A közlekedőedények és hajszálcsövek vizsgálata

1. Szükséges anyagok és eszközök

közlekedőedény-rendszer, víz



20. ábra: közlekedőedény-rendszer²⁰

A kísérlet menete

Tölts vizet az edénybe, és figyeld meg a megbeszélteket!

2. Szükséges anyagok és eszközök

közlekedőedény-rendszer hajszálcsővel, víz

A kísérlet menete

Tölts vizet az edénybe, és figyeld meg a megbeszélteket! Mit tapasztalsz?



21. ábra: hajszálcsövesség²¹

²⁰ Forrás: <http://cms.sulinet.hu/get/d/65998695-be63-4c2e-96a6-6a8982758e6d/1/8/b/Normal/7-6-6-1.jpg>

²¹ Forrás: <http://www.kelettanert.hu/kepek/5M9021.jpg>

3. Szükséges anyagok és eszközök

2db kockacukor, színezett folyadék, tálka

A kísérlet menete

Önts a tál aljába vékony rétegben folyadékot, majd állítsd bele az egymásra tett kockacukrokat! (a folyadék ne lepje el az alsót se) Figyeld meg a színezett folyadékot, mit tapasztalsz a cukrokon?

13. Nyomás – felhajtóerő; úszás, lebegés, elmerülés

Fejlesztési terület

A felhajtóerő megismerése, nagyságának megismerése Arkhimédész törvényén keresztül

Képzési, nevelési célok

Logikus és a rendszerben gondolkodás erősítése, lényegfelismerés. Az ismert jelenségek fizikai magyarázata.

Problémafelvetés

Strandolás során sokszor tapasztaljuk, hogy a vízben fel tudjuk emeli azt, akit a parton állva egyáltalán nem bíránk el. De pontosan miért is? Milyen pontos fizikai magyarázata van ennek, és hogyan tudjuk hasznosítani a mindennapokban ezt? És mitől függ, hogy egy test egyáltalán eltűnik-e a vízben, vagy nem?

Fogalmak

felhajtóerő, úszás, lebegés, elmerülés

Bevezető kérdések

A folyadékba merülő testekre milyen erő hat a gravitációs erőn kívül?

Mit mond ki Arkhimédész törvénye?

Egy folyadékba merült testre két függőleges irányú erő hat: a gravitációs erő és a felhajtóerő. Ezek viszonya egymáshoz képest milyen lehet, és ez mit eredményez a test és a folyadék helyzetét illetően?

Hol vesszük hasznát annak, hogy a felhajtóerő nem csak folyadékban, hanem gázokban is hat a testre?

Kísérlet

A felhajtóerő szemléltetése

1. Szükséges anyagok és eszközök

rugós erőmérő állványon, próbatest, mérőedény, víz

A kísérlet menete

Akaszd a testet a rugós erőmérőre és olvasd le az erőmérő által jelzett értéket!

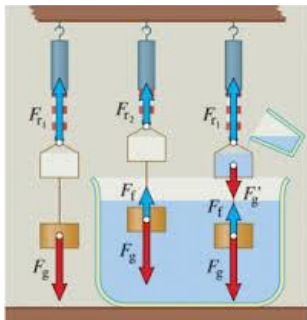
Merítsd az erőmérőn lógó testet vízbe úgy, hogy teljesen ellepje, de ne érjen hozzá az edény falához! Ismét olvasd le az erőmérő által mutatott értéket! Mit tapasztalsz? Magyarázd meg!

2. Szükséges anyagok és eszközök

Arkhimédészi hengerpár, víz

A kísérlet menete

Akaszd a hengereket rugós erőmérőre, és jelöld meg az erőmérő állását, majd merítsd vízbe az alul elhelyezkedő tömör hengert! Az erőmérő kisebb erőt jelez. Töltsd fel ezután vízzel a felső üres hengert, ügyelve arra, hogy közben továbbra is csak az alsó henger merüljön a vízbe! Mire a henger csordultig telik, az erőmérő ismét az eredeti értéket mutatja. Mire lehet ebből következtetni?



22. ábra: A felhajtóerő mérése²²

3. Szükséges anyagok és eszközök

víz, só, 1db krumpli

A kísérlet menete

Tedd a krumplit egy vízzel töltött edénybe! Hol helyezkedik el a krumpli? Mi az oka?

Sózd meg a vizet, közben pedig figyelj a krumplit! Mi történik? Mi okozza?

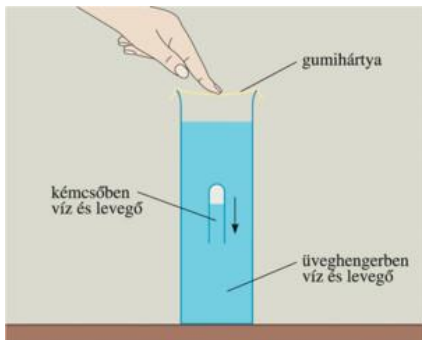
²² Forrás: http://www.mozaweb.hu/course/fizika_7/jpg/cd_f7_083_1.jpg

4. Szükséges anyagok és eszközök

hosszú üveg mérőedény, kémcső, gumihártya, víz

A kísérlet menete

Töltsd színültig a mérőedényt vízzel, majd önts a kémcsőbe is valamennyi vizet, de ne tele! A kémcsövet nyitott szájával lefelé fordítva helyezd a mérőedénybe! A kémcsőben akkor volt elég víz, ha éppen csak víz alá kerül. Rögzítsd a gumihártyát az edény tetejénél! Nyomd meg a gumilapot, és figyeld a kémcső mozgását! Mit tapasztalsz? Mi a magyarázata?



23. ábra: Cartesius bűvár²³

Kérdések és feladatok

- Miért nehezebb egy vödröt kiemelni a vízből, mint a víz alatt emelni?
- Miért nehéz egy felfújott strandlabdát a víz alá nyomni?
- Ha egy vasszőget vízbe pottyantunk, az elmerül. Miért nem süllyednek el ezek után a hajók, amik szintén vasból vannak?
- Mi a szerepe a mentőövnek?

²³ Forrás: https://www.mozaweb.hu/course/fizika_10/jpg_big/f10_028-2.jpg

14. Energia – az energia és a munka fogalma

Fejlesztési terület

A fizikai értelemben való energia és munka fogalmának megismerése.

Képzési, nevelési célok

A hétköznapi nyelvhasználat és a fizikai fogalmak egyértelműsítése és elkülönítése. A fizikai fogalmak és mennyiség szükségességének felismertetése.

Problémafelvetés

A környezetünkben rengeteg minden történik a minket körülvevő testekkel. Ezek mind valamilyen kölcsönhatásnak a következményei. Egy test kölcsönhatásba kerül egy másikkal, így valamilyen változás történik. Minden testnek van valamilyen képessége, hogy a megfelelő kölcsönhatás során változást hozzon létre egy másik testen. Ezt a változtató-képességet az energia fogalmával jellemezzük. A következőkben arra fogunk példákat látni, hogy ez a változtató képesség milyen sokféle lehet, és miért van jelentősége a változtató képességnek a fizikában.

Fogalmak

energia, energia-megmaradás tétele, munka

Bevezető kérdések

Már tudjuk, hogy az energia valamilyen változtató képességet jelent. Milyen főbb csoportokba lehetne sorolni ezen képesség alapján a változásokat?

Mitől függ egy test belső energiája?

Mitől függ a test mozgási energiája?

A testek energiája kölcsönhatás közben megváltozik. Hogyan változhat két test belső energiája, és milyen kölcsönhatás során kerül sor a változásra?



24. ábra: Termikus kölcsönhatás²⁴

²⁴ Forrás: <http://energia.ewk.hu/feltolt/energia.jpg>

A testek energiája kölcsönhatás közben megváltozik. Hogyan változhat két test mozgási energiája, és milyen kölcsönhatás során kerül sor a változásra?

Kölcsönhatás során egy test energiája nő, a másiké csökken. Mindig így van ez?

Az energiaváltozások mozgással kapcsolatos jelenségek csoportját munkavégzéssel kapcsolatos csoportnak is nevezhetjük. Hogyan döntjük el egy folyamatról, hogy munkavégzéssel jár?

Munkavégzés során hogyan függ a test elmozdulása a testet érő erő nagyságától?

Kísérlet

Az energia sebességtől való függésének vizsgálata

Szükséges anyagok és eszközök

liszt, vasgolyó

A kísérlet menete

Ejtsd le a golyót a lisztbe 10cm, 20cm és 30cm magasságból, és hasonlítsd össze a nyomaikat a lisztben! Mire lehet a nyomokból következtetni?

Kérdések és feladatok

- 1) Két különböző tömegű testnek lehet egyforma a mozgási energiája? Hogyan?
- 2) Mekkora munkát végez az emelő daru, miközben 500N súlyú terhet emel 5m magasra?
- 3) Egy helikopter tömege 60tonna. Mekkora munka szükséges a helikopter 300m magasra való emelkedéséhez?
- 4) Egy lift motorja 50000J munkát végez, miközben felmegy a 10m magasán lévő emeletre. Mekkora erőt fejt ki a motor?
- 5) Mekkora úton haladt az a ló, amelyik 400N erővel húzta a kocsit maga után, és eközben 12000J munkát végzett?

15. Energia – fajhő, teljesítmény, hatásfok

Fejlesztési terület

A fajhő meghatározása. A teljesítmény és a hatásfok értelmezése.

Képzési, nevelési célok

A jelenségek felismerése a későbbiek során, az ismeretek összekapcsolása a tapasztalattal. A részecskeszemlélet alkalmazása, a logikus gondolkodásmód fejlesztése.

Problémafelvetés

Tudjuk már, hogy ha egy test erő hatására elmozdul, akkor munkavégzés történt. Mi történik, ha a test belső energiája változik? Hogyan tudjuk leírni azt a folyamatot és milyen fizikai törvényszerűségek alapján változik az adott test belső energiája? A folyamatok során játszik-e szerepet az, hogy milyen gyorsan következik be a változás, és ez milyen jelentőséggel bír a hétköznapi jelenségekre nézve? Ezekre a kérdésekre keressük a választ az alábbi vizsgálódások során.

Fogalmak

hőközlés, hőmennyiség, hőfelvétel/hőleadás, fajhő, teljesítmény, hatásfok

Bevezető kérdések

A termikus kölcsönhatás során ha egy testet melegít egy másik, részecskéi gyorsabban kezdenek mozogni. Ezt a test hőmérsékletnövekedéssel jelzi. Hogy hívjuk ezt a folyamatot és a belső energiaváltozás nagyságát?

Hogy tehető különbség a test belső energiája növekedése vagy csökkenése között a folyamat során?

Különböző anyagú, de egyenlő tömegű testek hőmérséklete eltérő mértékben változik, ha a belső energiájuk azonos mértékben nő/csökken. Hogyan adható meg, hogy mennyi hőt kell közölni az adott testtel, hogy hőmérséklete 1°C -kal változzon?

Van olyan mennyiség, amely a folyamatok jellemzése során figyelembe veszi, hogy ugyanazt a hőmérsékletet az egyik anyag hamarabb, a másik pedig hosszabb idő elteltével éri el?

Eltérő idő alatt bekövetkező eltérő energiaváltozással járó folyamatokat hogyan tudunk a gyorsaságuk szerint összehasonlítani?

A folyamatok során gyakran tapasztaljuk, hogy olyan változások is történnek, amelyekre a kívánt cél elérése érdekében nem volna szükség. Pl a víz forralása során nem csak a víz melegszik fel, hanem a környezete is. Ennek alapján milyen részekre tudjuk bontani az energiaváltozást, és ezek milyen kapcsolatban állnak a folyamattal?

Kísérlet

A belső energia változás mérése

Szükséges anyagok és eszközök

3db kémcső, 3db hőmérő, forgatható állvány, víz, alkohol, olaj

A kísérlet menete

Tölts a három kémcsőbe azonos tömegű vizet, olajat és alkoholt, tedd be az egy-egy hőmérőt, majd helyezd őket az állványba! Forgasd meg az állványt! Mit tapasztalsz? Mit mutat a hőmérő?

Kérdések és feladatok

- 1) Mit jelent az, hogy a cukor fajhője $1,2\text{kJ/kg}^\circ\text{C}$?
- 2) Mi a kapcsolat a test részecskéinek mozgása, a test hőmérséklete és a belső energiája között?
- 3) Mennyi hő szükséges 1kg tömegű krumpli hőmérsékletének 1°C -kal való növeléséhez, ha a krumpli fajhője $3,4\text{kJ/kg}^\circ\text{C}$?

16. Hőjelenségek – hőterjedés

Fejlesztési terület

A hő terjedésével kapcsolatos jelenségek ismertetése, csoportosítása.

Képzési, nevelési célok

Tapasztalati jelenségek értelmezése, magyarázata. Csoportosítás az ismeretek alapján. A logikus gondolkodás fejlesztése.

Problémafelvetés

Tapasztalatból tudjuk, hogy a hőközlés során nem tudunk a test minden egyes részecskéjével hőt közölni, ám idővel mégis egyforma hőmérsékletű lesz mindenhol. Ilyen pl a szoba befűtése télen: mindenhová eljut a meleg, ám csak egy kályhánk van. A teába tett kanál felforrósodása, pedig nincs is benne az a része a forró teában. Valami tehát kell, hogy történjen az anyag belsejében, ami ezeket a jelenségeket létrehozza. A következőkben az anyagok belsejében történő változásokat fogjuk megvizsgálni.

Fogalmak

hőáramlás, hővezetés, hőszugárzás

Bevezető kérdések

Keress példákat folyékony vagy gáz halmazállapotú anyagok esetében tapasztalt hasonló jelenségekre!

Mivel magyarázható az anyagoknak ez a viselkedése?

A hőáramlás jelensége szilárd testek esetében nem jön létre, mivel részecskéi helyhez kötöttek. Hogyan magyarázható tehát a tapasztalt jelenség?

A szilárd testek hővezetése során azonos mértékben terjed az állapotváltozás?

Mivel magyarázható az a jelenség, amikor a testet körülvevő alacsony hőmérsékletű közeg ellenére a test melegedni kezd?

A különféle anyagok milyen mértékben nyelik el a hőszugarakat?

Kísérlet

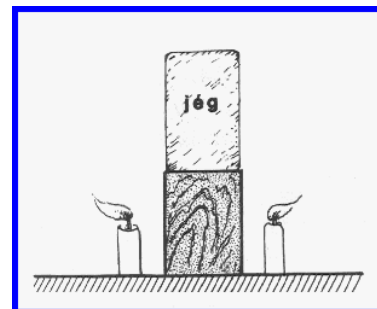
Hőterjedés bemutatása

1. Szükséges anyagok és eszközök

2db gyertya, fa tömb, jégtömb

A kísérlet menete

Állítsd a fatömbre a jeget! Helyezd el a két gyertyát a két oldalán és gyújtsd meg őket! Figyeld a lángot! Mit tapasztalsz? Miért? Hőáramlásról vagy hővezetésről van szó?

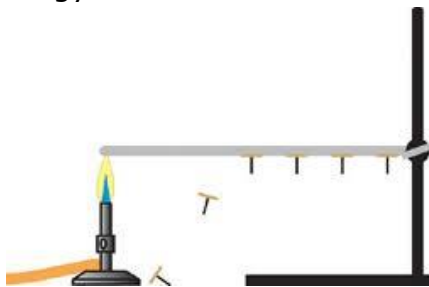


2. Szükséges anyagok és eszközök

fémrúd, üvegrúd, rajtuk viasszal rögzített szögek, tartóállvány, Bunsen-égő

A kísérlet menete

Rögzítsd a rudakat a tartóállványba, majd gyújtsd meg az égőt úgy, hogy a rudaknak a csak az állványtól távolabbi végét érje a láng! Figyeld meg, mi történik a szögekkel a hő hatására! Miért? Hőáramlásról vagy hővezetésről van szó?



25. ábra: Hővezetés²⁵

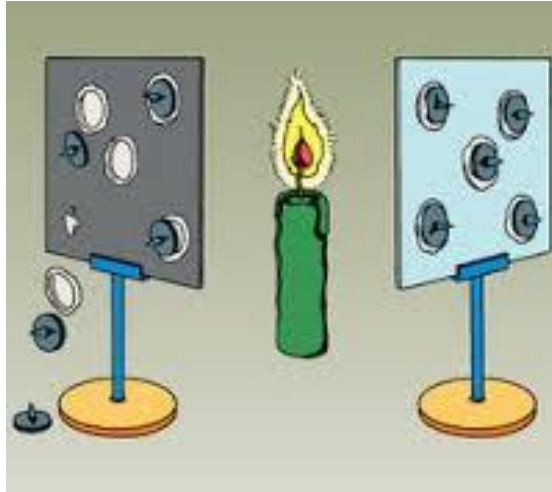
3. Szükséges anyagok és eszközök

2db síklemez, az egyik fényes a másik sötét, hátoldalukon viasszal rögzített szögek, rögzítő állvány, gyertya

A kísérlet menete

Helyezd el a két függőlegesen rögzített lemez közé a gyertyát és gyújtsd meg! Figyeld meg, mi történik a szögekkel! Melyik lemez melegszik fel előbb? Miért? Milyen jelenség ez?

²⁵ Forrás: http://cms.sulinet.hu/get/d/3b39b37f-e920-4a54-8016-1faa8d583a5a/1/6/b/Normal/hoatadas1_kep-7-4-h119.jpg



26. ábra: Hősugárzás²⁶

Kérdések és feladatok

1. Miért borítják a távfűtés csöveit üveggyapottal?
2. Napsütéses, szélmentes időben miért tudnak a madarak szárnycsapás nélkül magasan körözni sokáig?
3. Miért tudja a termosz megtartani a benne lévő folyadék hőmérsékletét?

²⁶ Forrás: https://www.mozaweb.hu/course/termeszet_6_fk/jpg/k6_75_4.jpg

17. Hőjelenségek – hőtágulás

Fejlesztési terület

A hőtágulás fogalmának értelmezése, a hozzá kapcsolódó jelenségek felismerése és magyarázata.

Képzési, nevelési célok

Ismert jelenségek felismerése és összekapcsolása fizikai magyarázatukkal. A víz rendellenes viselkedésének következményei.

Problémafelvetés

Az anyagok tulajdonságainak vizsgálatakor térfogatukra is kitértünk. Azt állapítottuk meg, hogy a cseppfolyós és szilárd halmazállapotú anyagok térfogata állandó. Ám gyakorlati tapasztalataink ezzel ellentétben azt mutatják, hogy ez nem minden esetben igaz. A hőmérséklet növekedésével azt látjuk, hogy növekedni kezd az anyag térfogata is. A térfogat növekedése eltérő mértékű a különféle anyagok esetében, sőt, akár még fordított jelenséggel is találkozhatunk.



27. ábra: Hőtágulás²⁷

²⁷ Forrás: http://mivanmi.hu/fbmodul/img/2010_47/thumb/00031.jpg

Fogalmak

hőtágulás, hőmérsékleti skála

Bevezető kérdések

Mi okozhatja, hogy a hőmérséklet növelésekor változik a folyadék térfogata?

Mitől függ a folyadékok hőtágulásának mértéke?

Milyen jelenségen alapul a folyadékos hőmérő?²⁸

Szilárd testek esetében hogyan változik a folyadékoknál érvényes elmélet a hőtágulásról?

Mitől függ a szilárd testek hőtágulásának mértéke?

Van hőtágulás a gázok esetében? Ha van, hol tapasztalhatjuk?

Mitől függ a gázok hőtágulásának mértéke?



28. ábra:
A hőmérséklet mérése

Kísérlet

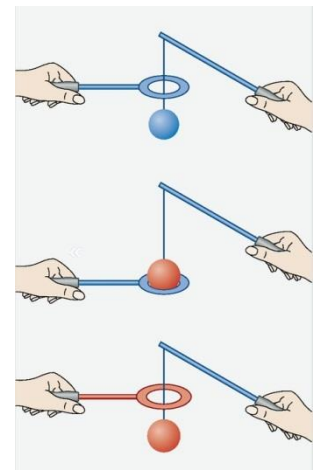
A hőtágulás bemutatása

1. Szükséges anyagok és eszközök

S'Gravesande-féle készülék, Bunsen égő

A kísérlet menete

Próbáld meg a golyót átbújtatni a karikán! Nem sikerült, ugye? Most tartsd a gyűrűt az égő fölé és hevítsd fel, majd próbáld meg újra átbújtatni a golyót rajta! Mit tapasztaltál? Mi lehet az oka?²⁹



29. ábra:
S'Gravesandes-gyűrű

²⁸ Ábra forrás: <http://wikiszotar.hu/images/4/4d/Celsius.jpg>

²⁹ Forrás: <http://fizikaszobeli.uw.hu/grawesande.jpg>

Szükséges anyagok és eszközök

Bimetal szalag (két különböző anyagú szál összeszegecselve), Bunsen-égő

A kísérlet menete

Tartsd a bimetal szalagot az égő fölé, és hevítsd fel! Figyeld meg, mi történik a szalaggal! Mit tapasztalsz? Mi ennek az oka?

2. Szükséges anyagok és eszközök

Üvegcád, 2db azonos méretű és egy nagyobb lombik, víz, olaj, 3db üvegcső a lombik dugójába vezetve

A kísérlet menete

Az egyik kisebb és a nagy lombikba tölts vizet, a harmadikba pedig olajat! Helyezd el a három lombikot bedugaszolva az üvegcádban, majd önts rájuk forró vizet, hogy a lombikok gömbölyű részét teljesen ellepje! Figyeld meg az üvegszálakat, mi történik? Miért kúszik fel bennük a folyadék? Hasonlítsd össze a különböző üvegszálakban tapasztaltakat! Hol a legmagasabb? Mi ennek az oka?

Kérdések és feladatok

- a) A befőttesüvegen lévő celofán felülete homorú. Mi lehet az oka ennek?
- b) A kerekekre és hordókra az abroncsokat felhevítve húzzák fel. Miért?
- c) A járdák betonozásakor adott távolságonként miért hagynak hézagokat?

18. Halmazállapot-változások

Fejlesztési terület

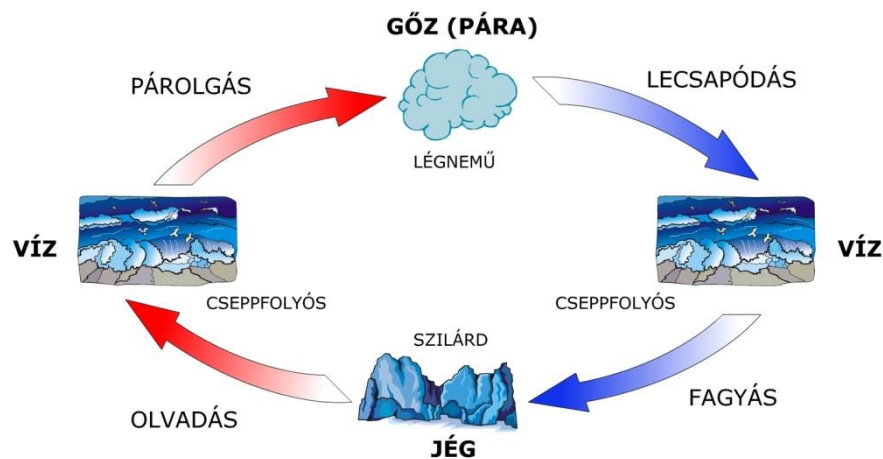
A halmazállapotok közötti átmenetek tulajdonságainak ismerete, a változás során történő anyagszerkezeti átalakulások vizsgálata.

Képzési, nevelési célok

A jelenségek és fogalmak rendszerbe foglalása, összehasonlításuk. Az ismert jelenségek összekapcsolása fizikai mennyiségekkel.

Problémafelvetés

Nyáron a pocsolyák hamar felszáradnak, tavasszal a hó elolvad. Télen a víz megfagy. Ezekben közös pont a víz. Vízből csinálunk jégkockát, vizet párologtatunk a szaunában stb. Ugyanaz az anyag több halmazállapotban van jelen. Ezek a változások mind a hőmérséklettel állnak összefüggésben. Mi a magyarázata a szerkezeti változásnak, mi történik az anyag belsejében? Miért nem állandó az anyagok halmazállapota? Más anyagoknál miért nem tapasztaljuk ezt az átalakulást ezzel egyszerre, amikor ugyanaz a közeg veszi körbe? Van-e valamilyen fizikai mennyiség, ami segít eligazodni a miértek között? Ezeket a kérdéseket válaszoljuk meg.



30. ábra: Halmazállapot-változások körforgása³⁰

Fogalmak

halmazállapot-változás, olvadás, fagyás, párolgás, forrás, lecsapódás, olvadáspont, forráspont, olvadáshő, forráshő, desztilláció, szublimáció

³⁰ Forrás: <http://cms.sulinet.hu/get/d/64e3d1a9-5fc9-4eaa-a68c-77668b7622c9/1/7/b/Normal/K1073.jpg>

Bevezető kérdések

Olvadás

Milyen halmazállapot-változás az olvadás?

Mit nevezünk olvadáspontnak?

Hogyan változik átalakulás közben az anyag hőmérséklete és belső energiája?

Miért nem olvad meg a műanyag, ha annyi hőt közlünk vele, mint a jéggel a megolvasztása során?

Mi történik az anyag részecskéivel olvadás során?

Fagyás

Milyen halmazállapot-változás a fagyás?

Mit nevezünk olvadáspontnak?

Hogyan változik átalakulás közben az anyag hőmérséklete és belső energiája?

Különböző anyag fagyásakor milyen mértékben változik az anyag belső energiája?

Mi történik az anyag részecskéivel fagyás során?

Párolgás

Milyen halmazállapot-változás a párolgás?

Mi történik az anyag részecskéivel párolgás során?

Forrás

Milyen jelenség a forrás?

Mit nevezünk forráspontnak?

Az anyagok elforrálásuk során milyen mennyiségben vesznek fel hőt?

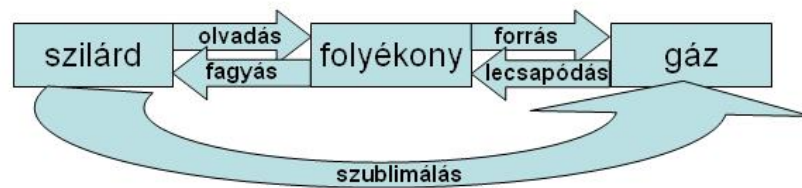
Leccsapódás

Milyen jelenség a leccsapódás?

Hogyan változik az anyag belső energiája leccsapódás közben?

Mi a desztilláció?

Mi a szublimáció?



31. ábra: Halmazállapot-változások³¹

Kísérlet

Halmazállapot-változások szemléltetése

Szükséges anyagok és eszközök

Folyadékszálás hőmérő, vatta, alkohol

A kísérlet menete

Borítsd be a hőmérő folyadéktartályát a vattával, majd cseppents rá alkoholt! A hőmérő folyadékszála lefelé mozdul el. Magyarázd meg ezt a jelenséget!

Szükséges anyagok és eszközök

2db papírcsík, víz, kölni

A kísérlet menete

Az egyik papírcsíkot vizezd be, a másikat nedvesítsd meg a kölnivel! Tapaszd a két papírcsíkot függőleges felületre és figyeld meg, mi történik velük! Melyik esik le előbb?

Kérdések és feladatok

- Miért fázunk a strandon a vízből kilépve?
- Kaszálás után miért terítik szét a fűvet a réten?
- Miért viseljük el a hőséget száraz levegőben könnyebben, mint nedvesben?

³¹ Forrás: <http://www.vilaglex.hu/Lexikon/Kepek/HalmAlVa.jpg>

19. A víz különös viselkedése és a felületi feszültség

Fejlesztési terület

A jelenségek értelmezése és felismerése. A különböző anyagok eltérő tulajdonságainak megismerése.

Képzési, nevelési célok

A jelenségek rendszerbe foglalása és magyarázata. Az eltérő viselkedésű anyagok összehasonlítása. Mindennapi jelenségek vizsgálata fizikai oldalról.

Problémafelvetés

A jégkocka készítéskor megfigyelhetjük, hogy a színültig töltött tartóban a megfagyott víz már nem fér el, a jégkockák kimagaslanak belőle. Furcsa ez, hiszen olyan, mintha több jég készült volna, mint amennyi vizet használtunk hozzá. A hőmérséklet csökkenésével eddig arról volt szó, hogy az anyag térfogata csökkeni fog. Erre az ellentmondásra keresünk választ.

Fogalmak

fagyás, sűrűség, felületi feszültség

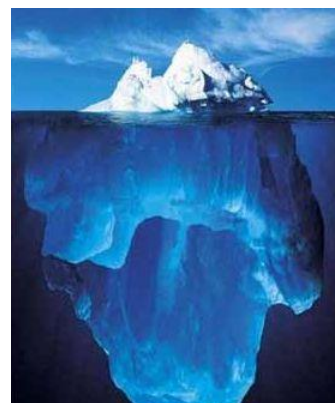
Bevezető kérdések

Sorolj fel néhány tapasztalati jelenséget a víz furcsa viselkedésére!

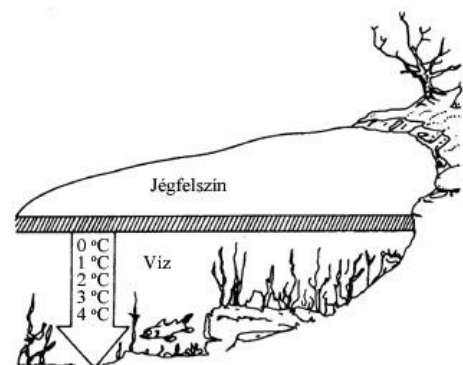
Ezekből a példákból látjuk, hogy fagyáskor a víz térfogata nő. Milyen magyarázata van ennek?

A víz sűrűsége csökken fagyás során. Csökken a sűrűség a hőmérséklet csökkenésével folyékony halmazállapotban is?³²

A víz sűrűsége a fagyás során csökken. A jég és a víz sűrűsége hogyan aránylik egymáshoz? Milyen gyakorlati jelentősége van ennek?³³



32. ábra: A víz hőmérséklete



33. ábra: A jég sűrűsége

³² Ábra forrás: http://cms.sulinet.hu/get/d/1b380f43-b947-4d52-af4b-d484ac3d8da4/1/6/b/Normal/10hotagulas_folyadek4.jpg

³³ Forrás: <http://www.kfki.hu/~cheminfo/mkf/akademia/72.jpg>

Milyen tapasztalatod van a víz felületén lévő furcsa, hártya-szerű jelenséggel?

Mi az oka ennek a jelenségnek?³⁴

Kísérlet

A fagyáspont befolyásolhatósága

1. Szükséges anyagok és eszközök

1db mérőedényt, 1db hőmérő, só, keverőeszköz, jég, víz

A kísérlet menete

Tedd a jégkockákat egy pohárba, majd önts rá egy kevés vizet! Állítsd bele a hőmérőt az edénybe és várd meg, amíg beáll a hőmérsékletre! Ezután sózd meg bőven a jeges vizet és keverd össze! Figyeld meg a hőmérsékletet és a jeges vizet! Úgy viselkedik, ahogyan az adott hőmérsékleten tanultad? Mi okozhatja ezt a jelenséget?

2. Szükséges anyagok és eszközök

drótkeret, szappanos/mosószeres víz, cérnaszál

A kísérlet menete

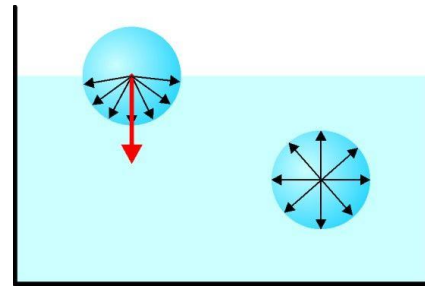
A cérnaszálat erősítsd két helyen a drótkerethez, és mártsd bele a szappanos vízbe! Milyen helyzetben van a cérnaszál? Lyukaszd át a cérnaszál egyik oldalán a szappanhártyát! Most hogyan viselkedik a cérnaszál? Adj magyarázatot a jelenségre!

Szükséges anyagok és eszközök

térbeli drótkeretek, szappanos/mosószeres víz

A kísérlet menete

Gondold át előre, milyen elhelyezkedése lesz a szappanhártyának ebben a kísérletben! Mártsd bele a drótkeretet a folyadékba, majd figyeld meg, milyen helyzete van a szappanhártyának! Igazad lett?



34. ábra: Felületi feszültség

³⁴ Forrás: <http://termtud.akg.hu/okt/7/viz/kepek/feluleti.jpg>

20. Érdekes fizikai mérések és kísérletek

Fejlesztési terület

Önálló kísérletvégzés.

Képzési, nevelési célok

A megismert összefüggések kipróbálása, a logikus gondolkodás fejlesztése, az önálló kísérletezési kedv növelése.

Problémafelvetés

Számos kísérletet végeztél el az eddigiek során, rengeteg elméleti indoklással és törvényszerűség felismerésével. Ezeket az ismereteket egy kicsit hétköznapiabb oldalról fogod hasznosítani a következő feladatok megoldása során.

Fogalmak

nyomás, halmazállapot-változás, egyensúly

Bevezető kérdések

Egy tálban víz van, a tálban pedig egy szájával lefelé fordított pohár. Milyen magasan van a víz a pohárban a tálhoz képest?

1.) Kísérlet

Szükséges anyagok és eszközök

Lapos szélesebb tál (~tányér), víz, gyertya, üvegpohár

A kísérlet menete

Önts vizet a tálba kb 1ujjnyi magasan, majd helyezd a tál közepére a gyertyát! A meggyújtása után fedd be a gyertyát a pohárral! Mi történik?

Bevezető kérdések

Egy lufit szeretnénk felfújni. Miért kell utána bekötni a száját?

2.) Kísérlet

Szükséges anyagok és eszközök

lufi, műanyagpalack

A kísérlet menete

Óvatosan told bele a lufit a palackba, a száját húzd rá az üveg szájára! Fújd fel a lufit így, a palackban! Mi a turpisság?³⁵

Csinálj egy pici lyukat a palack aljára és fújd így a lufit! Milyen különbséget veszel észre az előzőhöz képest?

Mi történt volna, ha a lyukon keresztül kiszívod a levegőt a palackból?

Fogd be a lyukat a palack alján és hagyd szabadon a lufi száját! Miért nem áramlik ki a levegő belőle?



35. ábra: Nyomás szemléltetése

Bevezető kérdések

Télen a hidegben kint felejtett dolgok összefagynak egymással. Csak 0°C vagy az alatti hőmérsékleten jöhet létre ez a jelenség?

3.) Kísérlet

Szükséges anyagok és eszközök

fa alátét lap, fémtál, összetört jég, só, víz

A kísérlet menete

Tedd a falapot az asztalra, öntsd rá vizet! Tedd rá a tálát, amiben az összetört jég van! Tegyel bőven sót a jéghez, keverd össze! Várd meg, hogy a tálban lévő jég megolvadjon, majd próbáld meg leemelni a tálát a lapról! Miért történt ez?

4.) Kísérlet

Szükséges anyagok és eszközök

2db egyforma PET palack, egy nagy edény, víz, stopperóra

A kísérlet menete

Töltsd meg mindkét palackot egyforma mennyiség vízzel! Fogd az egyiket, állítsd fejre és várd meg, hogy kifolyjon belőle az összes víz! Mérd meg, mennyi idő alatt ürült ki! Ezután a másik palack száját tömítsd el a tenyereddel és fordítsd fejjel lefelé! Mielőtt elvinnéd a kezéd, a felül lévő részét (ami a palack alja), forgasd körbe párszor, amíg azt

³⁵ Forrás: http://www.fizkapu.hu/fiztan/toltes/t_0011/t0011_25.jpg

nem látod, hogy a benne lévő víz örvénylik. Ekkor vedd el a kezed és mérd meg, mennyi idő alatt folyik ki a víz!

Melyik esetben volt gyorsabb a kiáramlás és miért?

Bevezető kérdések

Különböző sűrűségű anyagok összekeverésük során hogyan rétegződnek?

5.) Kísérlet

Szükséges anyagok és eszközök

szódabikarbóna, ecet, 2db edény, gyertya

A kísérlet menete

Az egyik pohárba tegyél 2 kanál szódabikarbónát, önts rá ecetet és fedd le a pohár száját egy papírlappal! Gyújtsd meg a gyertyát és tedd a másik edénybe! Vedd le a papírt az első edényről, és mintha rá öntenéd a gyertyát, mozgasd a poharat! A gyertya el fog aludni, mielőtt az ecetes lével megöntöznéd. Miért?

Bevezető kérdések

Azt mondtuk, a víz forráspontja 100°C . Mit nem tettünk hozzá, mikor van ez valóban így?

6.) Kísérlet

Szükséges anyagok és eszközök

műanyag fecskendő, víz

A kísérlet menete

Szívj fel vizet a fecskendővel, majd fogd be a kifolyólyukat! Amennyire gyorsan tudod, rántsd ki a pumpát a csőből! Mit tapasztalsz?³⁶



36. ábra: Kísérlet fecskendővel

³⁶ Forrás: <http://www.fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0069.jpg>

Bevezető kérdések

Metróra várakozva sokat nézegetjük a peronra festett vonalat, amit nem szabad átlépni. Milyen fizikai oka van a biztonsági sávnak?

7.) Kísérlet

Szükséges anyagok és eszközök

U alakú cső, víz

A kísérlet menete

Tölts vizet a csőbe, majd fújj el a cső egyik szára fölött! Mit tapasztalsz?

8.) Kísérlet

Szükséges anyagok és eszközök

műanyagpohár, hajlított szívószál, víz

A kísérlet menete

Vágd le a szívószál hosszú végét, hogy csak picit legyen hosszabb a visszahajlott darabnál. A pohár aljára vágj egy lyukat, amibe a szívószál pont belefér és elzárja azt! Azután belülről told is bele a szívószálat! Kezdj el a pohárba lassan vizet önteni. A víz nem folyik ki sehol, egy darabig. Mikor indul meg a vízkifolyás és meddig tart?

átlagsebesség: Az a sebesség, amivel a test egyenletesen mozogva ugyanazt az utat ugyanannyi idő alatt tenné meg, mint változó mozgással.

barométer: A légnyomás mérése alkalmas eszköz.

desztilláció: Forráspontkülönbségen alapuló szétválasztási eljárás.

diffúzió: Folyadékok külső hatás nélküli keveredése.

egyenletesen változó mozgás: A test sebessége egyenlő időközönként mindig ugyanannyival változik.

egyensúly: A testet érő erőhatások kiegyenlítik egymást.

eredő erő: Több erőhatást helyettesítő erő, amelynek ugyanaz a következménye.

elektromos kölcsönhatás: Az elektromos mező által kifejtett kölcsönhatás.

elmerülés: Jelenség, amely akkor jön létre, ha a test sűrűsége nagyobb, mint a folyadéké.

elmozdulás: A mozgás kezdőpontjának és végpontjának távolsága.

energia: Egy test változtató-képességét jellemző mennyiség.

energia-megmaradás tétele: Kölcsönhatás során amennyivel nő az egyik test energiája, annyival csökken a másik testé.

erőkar: Az erő a forgástengelytől mért távolsága.

fagyás: Fázisátalakulás: a folyékony halmazállapotú anyagból szilárd lesz.

fajhő: Az a hőmennyiség, amennyi 1kg anyag 1°C-kal való hőmérsékletváltozásához szükséges.

felhajtóerő: A folyadékba merülő testekre ható felfelé irányuló erő.

forogatónyomaték: Az erő és az erőkar szorzatával megadható fizikai mennyiség. Az erő forogató hatását mutatja meg.

forrás: Fázisátalakulás: a cseppfolyós anyagból légnemű lesz úgy, hogy közben a folyadék belsejében is végbemegy gőzképződés.

forráshő: Az a hőmennyiség, amennyi 1kg anyag elforrálásához szükséges.

forráspont: Az a hőmérséklet, amelyen a folyadék forrni kezd.

gravitációs kölcsönhatás: A gravitációs mező által kifejtett kölcsönhatás.

gyorsulás: Az 1s alatt bekövetkező sebességváltozás mértékét adja meg.

hajszálcső: Kis belső átmérőjű cső.

halmazállapot-változás: Fagyás, olvadás, forrás, párolgás, lecsapódás, szublimáció.

hatásfok: A folyamatok gazdaságosságát jellemző arányszám.

hidrosztatikai nyomás: A folyadék súlyából származó nyomás.

hőáramlás: Folyamat, amely során a melegebb anyag felemelkedik, helyére hidegebb áramlik.

hőközlés: Termikus kölcsönhatás során létrejövő belső energiaváltozás.

hőmennyiség: Termikus kölcsönhatás során létrejövő belső energia változás mértéke.

hősugárzás: Folyamat: a hősugarak segítségével történik.

hőtágulás: A hőmérséklet-változás következtében létrejövő térfogat- és hosszváltozás.

hővezetés: Folyamat, amely során a melegítés helyén bekövetkező mozgásállapot-változás részecskéről részecskére terjed.

inerciarendszer: Vonatkoztatási rendszer, amelyben érvényes a tehetetlenség törvénye.

közegellenállás: A közeg által kifejtett sebességcsökkentő hatás.

közlekedőedény: Egymással alul összeköttetésben álló edényrendszer, melyben a folyadék szabadon áramolhat.

lebegés: Jelenség, mely akkor jön létre, ha a test sűrűsége egyenlő a folyadék sűrűségével.

lecsapódás: Fázisátalakulás: a gáz halmazállapotú anyagból cseppfolyós lesz.

légnyomás: A levegő súlyából származó nyomás.

mágneses kölcsönhatás: A mágneses mező által kifejtett kölcsönhatás.

mechanikai kölcsönhatás: Mozgásállapot-változással vagy alakváltozással járó kölcsönhatás.

munka: A munkavégzés során létrejövő energiaváltozás mértéke.

munkavégzés: Folyamat, amely során a test erő hatására elmozdul.

nyomás: Mennyiség, amely megmutatja az egységnyi felületre jutó nyomóerőt.

nyomóerő: Az az erő, amivel egy test nyomja a másikat.

olvadás: Fázisátalakulás: a szilárd anyagból cseppfolyós lesz.

olvadáshő: Az a hőmennyiség, amennyi 1kg anyag megolvasztásához szükséges.

olvadáspont: Az a hőmérséklet, amelyen a szilárd anyag megolvad.

pálya: Az a vonal, amelyen a test mozog.

párolgás: Fázisátalakulás: a cseppfolyós anyagból légnemű lesz úgy, hogy csak a folyadék felszínén történik gőzképződés.

Pascal-törvény: A folyadékra kifejtett külső nyomás a folyadék minden részén azonos mértékben növeli meg a hidrosztatikai nyomást.

pillanatnyi sebesség: Az a sebesség, amivel a test egyenletesen mozog tovább, ha a sebességváltozást okozó erőhatás megszűnne.

sebesség: Mennyiség, amely azt mutatja meg, hogy egységnyi idő alatt mekkora a helyváltoztatás mértéke.

súrlódási erő: A csúszási és tapadási súrlódás mértékét megadó mennyiség,

sűrűség: Mennyiség, amely az egységnyi térfogatú test tömegét mutatja meg.

szabadesés: Olyan mozgás, amely során csak a gravitációs hatás érvényesül.

szublimáció: Fázisátalakulás: a szilárd anyagból légnemű lesz.

tapadási súrlódás: Az a jelenség, amely akkor lép fel, ha egymáson nyugvó testeket el akarunk mozdítani egymáson.

teljesítmény: Mennyiség, amely az időegység alatt bekövetkező energiaváltozást mutatja meg.

termikus kölcsönhatás: Eltérő hőmérsékletű testek érintkezésekor létrejövő kölcsönhatás.

tömeg: A test tehetetlenségét mutató mennyiség.

úszás: Jelenség, amely akkor jön létre, ha a test sűrűsége kisebb, mint a folyadéké.

1. ábra: A gáZRészecskék mozgása	5
2. ábra: A cseppfolyós anyag részecskéi	5
3. ábra: A szilárd test részecskéi	5
4. ábra: Brown-mozgás	6
5. ábra: A folyadék részecskéinek keveredése	6
6. ábra: A mágneses mező szemléltetése	8
7. ábra: Termikus kölcsönhatás	8
8. ábra: Mikola-cső	12
9. ábra: Ejtőzsinór	16
10. ábra: A test tömege	17
11. ábra: Gravitációs erő	20
12. ábra: Gravitációs erő és súlyerő	21
13. ábra: A súrlódás létrejötte	24
14. ábra: Mérleghinta	26
15. ábra: A nyomás csökkentése	28
16. ábra: Kísérlet manométerrel	31
17. ábra: Pascal buzogány	31
18. ábra: Légnyomás kimutatása	33
19. ábra: barométer	33
20. ábra: közlekedőedény-rendszer	36
21. ábra: hajszálcsövesség	36
22. ábra: A felhajtóerő mérése	39
23. ábra: Cartesius bűvár	40
24. ábra: Termikus kölcsönhatás	41
25. ábra: Hővezetés	46
26. ábra: Hősugárzás	47

27. ábra: Hőtágulás	48
28. ábra: A hőmérséklet mérése.....	49
29. ábra: S'Gravesandes-gyűrű	49
30. ábra: Halmazállapot-változások körforgása	51
31. ábra: Halmazállapot-változások	53
32. ábra: A víz hőmérséklete	54
33. ábra: A jég sűrűsége	54
34. ábra: Felületi feszültség	55
35. ábra: Nyomás szemléltetése.....	57
36. ábra: Kísérlet fecskendővel	58

Irodalomjegyzék

- Tomcsányi Péter (szerk., 1998): FIZIKA, Elektromosság, mágnesség, Bp., Műszaki Könyvkiadó
- Tomcsányi Péter (szerk., 1999): FIZIKA, Optika, hőtan, Bp., Műszaki Könyvkiadó
- Dr. Karácsonyi Rezső (2002): Első fizikakönyvem, Bp., Holnap Kiadó
- Öveges József (1995): Játékos fizikai kísérletek, 1.reprint kiadás, Bp., Nemzeti Tankönyvkiadó
- Öveges József (1995): Érdekes fizika, 1.reprint kiadás, Bp., Nemzeti Tankönyvkiadó
- Bellay László – Csekő Árpád (1977): Fizikai kísérletek általános iskolában, Bp., Tankönyvkiadó
- Dr. Halász Tibor (szerk., 1987): Fizikai kísérletek és feladatok általános iskolásoknak, Bp., Tankönyvkiadó
- Dr. Zátonyi Sándor (2002): Fizika 7., Bp., Nemzeti Tankönyvkiadó
- Dr. Halász Tibor (szerk., 2012): Fizika 7., Mechanika, hőtan, Szeged, Mozaik Kiadó

Tartalomjegyzék

Bevezetés.....	2
Munka- és balesetvédelem, tűzvédelem.....	4
1.Az anyag belső szerkezete	5
2.Kölcsönhatások	7
4.Mozgások – változó mozgás, egyenletesen változó mozgás	15
5.Dinamikai alapismeretek – Newton I. törvénye, a tömeg, a sűrűség.....	17
7.Dinamikai alapismeretek – erők összegzése, a súrlódás	23
8.Dinamikai alapismeretek – forgatónyomaték	26
9.Nyomás – a nyomás fogalma	28
10.Nyomás – folyadékok nyomása	30
12.Nyomás – közlekedőedények, hajszálcsövek.....	35
13.Nyomás – felhajtóerő; úszás, lebegés, elmerülés.....	38
14.Energia – az energia és a munka fogalma	41
15.Energia – fajhő, teljesítmény, hatásfok.....	43
16.Hőjelenségek – hőterjedés	45
17.Hőjelenségek – hőtágulás	48
18.Halmazállapot-változások	51
19.A víz különös viselkedése és a felületi feszültség.....	54
20.Érdekes fizikai mérések és kísérletek.....	56
Fogalomtár.....	60
Ábrajegyzék.....	63
Irodalomjegyzék.....	65