OKTATÁSI HIVATAL

NAT 2020

Fizika

munkafüzet

7–8



Fizika

Munkafüzet

7–8. évfolyam

Oktatási Hivatal

A kiadvány 2022. 03. 24-től 2027. 08. 31-ig tankönyvvé nyilvánítási engedélyt kapott
a TKV/484-7/2022. számú határozattal.

A tankönyv megfelel a Kormány 5/2020. (I. 31.) Korm. rendelete a Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról szóló 110/2012. (VI. 4.) Korm. rendelet módosításáról megnevezésű jogszabály alapján készült Kerettanterv az általános iskolák 5–8. évfolyama számára és a Kerettanterv a gimnáziumok 7–12. évfolyamára megnevezésű kerettantervek fizika tantárgy előírásainak.

A tankönyvvé nyilvánítási eljárásban közreműködő szakértő: Mester András

Tananyagfejlesztők: Dégen Csaba, Major Balázs
Kerettantervi szakértő: Ádám Péter
Lektor: Varga Balázs
Felelős szerkesztő: Csajági Sándor
Grafikai szerkesztő: Nagy Áron
Szakábra: Hegedűs-Egeresi Ilona Lilla, Cultiris, NASA, OMSZ, Shutterstock, Wikimedia
Illusztráció: Hegedűs-Egeresi Ilona Lilla, Shutterstock
Fedélterv: Slezák Ilona
Tipogfráfia: Hegedűs-Egeresi Ilona Lilla
Fotó: Piláth Károly, Sánta Balázs, DeepSpot, Harvard Natural Sciences Lecture Demonstrations, MTI Fotó, NASA, Pixabay, Shutterstock, Wikimedia

© Oktatási Hivatal, 2022

ISBN 978-963-436-249-4

Oktatási Hivatal • 1055 Budapest, Szalay utca 10–14.
Telefon: (+36-1) 374-2100 • E-mail: tankonyv@oh.gov.hu

A kiadásért felel: Brassói Sándor mb. elnök • Raktári szám: OH-FIZ78MB
Tankönyvkiadási osztályvezető: Horváth Zoltán Ákos
Műszaki szerkesztő: Fazekas Julianna
Grafikai szerkesztő: Nagy Áron • Nyomdai előkészítés: Orosz Adél Aranka
Terjedelem: 29,36 (A/5) ív • Tömeg: 575 gramm • 1. kiadás, 2022

Gyártás: Könyvtárellátó Nonprofit Kft.
Nyomta és kötötte az Alföldi Nyomda Zrt., Debrecen
Felelős vezető: György Géza vezérigazgató
A nyomdai megrendelés törzsszáma:

magyar nyomdatermék
NYOMDA- ÉS PAPÍRIPARI SZÖVETSÉG

Ez a tankönyv a Széchenyi 2020 Emberi Erőforrás Fejlesztési Operatív Program EFOP-3.2.2-VEKOP-15-2016-00001 számú, „A köznevelés tartalmi szabályozóinak megfelelő tankönyvek, taneszközök fejlesztése és digitális tartalomfejlesztés” című projektje keretében készült.
A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

SZÉCHENYI 2020
MAGYARORSZÁG KORMÁNYA
Európai Unió
Európai Szociális Alap
BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

TARTALOM

Bevezetés. 5
I. BEVEZETÉS A FIZIKÁBA 7
1. A természet tanulmányozása. 7
2. A fizikai mennyiségek. 9
3. Nagyságrendek, pontosság 12
4. Mennyiségek közötti összefüggések 17
Tudáspróba 24
II. MOZGÁS KÖZLEKEDÉS ÉS SPORTOLÁS KÖZBEN 25
1. A mozgások szöveges jellemzése. 25
2. Mozgások jellemzése méréssel 29
3. Az egyenletes mozgás vizsgálata 34
4. Az elejtett test mozgásának vizsgálata 40
5. Mozgó járművek vizsgálata. 43
6. A mozgások megvalósulásának körülményei. 48
Tudáspróba 52
III. LENDÜLET ÉS EGYENSÚLY 53
1. A mozgások jellemzése lendülettel 53
2. Kölcsönhatások. 56
3. Rugalmasság 61
4. Az irányváltoztató mozgások vizsgálata 64
5. A nyugalomban lévő testek vizsgálata. 69
6. Mozgatás emberi erővel 73
Tudáspróba 77
IV. AZ ENERGIA 79
1. A jelenségek értelmezése energiával 79
2. Az ember energiaszükséglete 83
3. Az energia felhasználása a háztartásokban 86
4. Az energiaátalakítások környezeti hatásai. 89
Tudáspróba 92
V. HÉTKÖZNAPI ANYAGOK A HÁZTARTÁSBAN ÉS A KÖRNYEZETÜNKBEN 93
1. Anyagok körülöttünk 93
2. Az anyagok hőállapota 95
3. Az anyagok melegítése és hűtése. 98
4. A párolgás és lecsapódás jelensége 103
5. Az anyagok olvadása, fagyása és forrása 106
6. A szilárd anyagok jellegzetes tulajdonságai. 109
7. A folyékony anyagok jellegzetes tulajdonságai 113
8. Folyékony és szilárd anyag találkozása 116
9. A légkör jellegzetes tulajdonságai 120
Tudáspróba 125

VI. ELEKTROMOSSÁG A HÁZTARTÁSBAN 127
1. Elektromos állapot 127
2. Vezetők, szigetelők, elektromos áram 129
3. Áramerősség, feszültség 131
4. Az elágazás nélküli áramkör 134
5. Több fogyasztót tartalmazó áramkör (Kiegészítő anyag) 138
6. Energia az elektromos áramkörben 141
7. Az elektromosság veszélyei 144
8. Mágnesek, iránytű, motor 146
9. A transzformátor 149
Tudáspróba 152
VII. VILÁGÍTÁS, FÉNY, OPTIKAI ESZKÖZÖK 153
1. Fényforrások, fényterjedés, árnyék 153
2. A fény visszaverődése 156
3. Gömbtükrök 158
4. Gömbtükrök képalkotása 159
5. Fénytörés 163
6. Optikai lencsék 166
7. Az emberi szem fizikai működése 170
8. Optikai eszközök: távcső és mikroszkóp 172
Tudáspróba 174
VIII. HULLÁMOK 175
1. Rezgések terjedése rugalmas közegben 175
2. A hullámok csoportosítása, állóhullámok 179
3. A hang jellemzése 181
4. Hangszerek 185
5. A fény mint hullám 189
6. A színek 191
Tudáspróba 193
IX. KÖRNYEZETÜNK 195
1. Az éghajlatváltozás okai 195
2. Az üvegházhatásés következményei 199
3. Fényszennyezés, zajszennyezés 202
4. Fenntarthatóság 204
Kooperatív feladatok, projektek 207
X. ÉGI JELENSÉGEK 211
1. Égi mozgások 211
2. A Naprendszer részei 213
3. A Nap és a csillagok 216
4. Tágabb kozmikus környezetünk 219
5. A világűr kutatása 221
Kooperatív feladatok, projektek 223

BEVEZETÉS

Ez a munkafüzet szervesen kiegészíti a tankönyvet, minden fejezethez és azon belül minden leckéhez tartoznak feladatok.

Ezek a feladatok részben azt a célt szolgálják, hogy a tankönyvi leckék új ismereteinek alkalmazását gyakoroltassák. Ezen felül azonban további cél, hogy a tanult jelenségeket, összefüggéseket a gyakorlati életedben is felismerd, és a fizikai megismerés eszközeivel elemezd is, így te magad is kicsit kutatóvá válhatsz. Sokszor kéri azt egy feladat, hogy a saját lakókörnyezetedre vonatkozóan gyűjts anyagokat, vagy végezz megfigyeléseket, illetve a háztartásodban található eszközökkel végezz fizikai méréseket.

Olyan feladattal is gyakran fogsz találkozni, amikor valamilyen okostelefonra letölthető alkalmazással kell feladatot megoldani vagy egy mérést elvégezni. Az alkalmazások gyors változása miatt ugyanakkor előfordulhat, hogy a szerzők által javasolt alkalmazás már elavul, esetleg már nem elérhető. Ilyen esetekben javasoljuk helyettesítő alkalmazások keresését és használatát. Ugyanez vonatkozik a feladatok megoldásához megadott weboldalakra is, időközben ezek megváltozhatnak, esetleg megszűnhetnek, de biztosan találsz majd olyan internetes oldalt, ahonnan a feladat által kért adatok megszerezhetők.

A feladatokat különböző piktogramokkal, jelölésekkel láttuk el. Ezek a jelölések a feladatok típusait mutatják.

 kísérleti, megfigyelős feladat

 mérési feladat

 gondolkodtató feladat

 ábrázoló, rajzolós feladat

 elemző, problémaelemző feladat

 számolós feladat

 projektfeladat

 otthoni feladat

 kooperatív feladat

A munkafüzetben a feladatok típusai mellett azok nehézségi szintjét is jelöltük a következő jelölésekkel.

1. az általános iskolák számára javasolt feladatok

1. az általános iskolák számára javasolt nehezebb feladatok

1. a 6 osztályos gimnáziumok számára javasolt kiegészítő feladatok.

Az 1-8. fejezetek végén összefoglalásként és gyakorlásként egy-egy rövid tesztet találsz. A 9. és a 10. fejezet végén összefoglaló teszt helyett vita megszervezésére, infografika tervezésére, illetve számítógépes bemutató készítésére vonatkozó feladatok vannak, ezeket jellegükből adódóan mindenképpen csoportmunkában érdemes elvégezni.

I. BEVEZETÉS A FIZIKÁBA

1. A természet tanulmányozása

1.

Készítsd el a saját fizikatérképedet! A tankönyv térképének feliratait láthatod – egészítsd ki a saját rajzaiddal! Próbálj a tankönyvitől eltérő jelenségeket ábrázolni!

MOZGÁSOK
ERŐK
GRAVITÁCIÓ
ELEKTROMOS JELENSÉGEK
MÁGNESEK
FÉNY
FOLYADÉKOK
HULLÁMOK
HANG
ATOMOK
ÁRAMLÁS
CSILLAGÁSZAT
HŐTANI FOLYAMATOK

2.

Az előző térképen hová kerülnének az alábbi jelenségek?
– Amikor leveszem a pulóverem, szikrázik, és pattogó hangokat hallok a fülemnél.
– Földrengés után cunamit észlelünk.
– A szél felkapja a falevelet.
– Elolvad a hógolyó.
– Egy autó leparkol.
– Eső után szivárványt látunk.
– Munkások téglát pakolnak.
– Porszívózunk.

3.

Az előbbi példák közül melyiket lehet több helyen is megjeleníteni a fizika térképén? Válaszodat indokold!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

4.

Nézz utána, hogy hogyan alakult ki a napközéppontú világkép, vagyis az, hogy a Naprendszer középpontjában a Nap áll, és körülötte keringenek a bolygók! Készíts bemutatót (elektronikus prezentációt vagy plakátot), melyből megismerhetjük az elmélet előzményeit, az elmélet megalkotóit, az új elméletet alátámasztó bizonyítékokat, az elméletet övező vitákat!

5.

Készítsetek egy jelenetet az előbbi elmélet megszületésének bemutatására! Írjatok képzeletbeli párbeszédet, amelyben a szereplőkkel megjelenítitek az új elmélet megalkotásának lépéseit! A jelenetet adjátok elő osztálytársaitoknak!

6.

Az íróasztalomra kitett pohárban víz van. Megfigyeltem, hogy naponta 2 mm-rel csökken a vízszint a párolgás miatt. Úgy gondolom, hogy ez a pohár jellemző tulajdonsága, és érdemes lenne feltüntetni a poháron. Milyen kísérletekkel tudnád bizonyítani, hogy a párolgás mértéke nem csak a pohártól függ, és az elméletem nem helyes? Mit csinálnál, hogy a pohárból gyorsabban vagy éppen lassabban párologjon a víz?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

7.

Arkhimédész ókori görög tudós, találmányai alapján az első mérnöknek is nevezhetjük. Nézz utána, hogy milyen találmányai voltak, és ezek hogyan segítették az akkori emberek boldogulását! Próbálj annak is utánajárni, hogy manapság használják-e valahol ezeket a találmányokat vagy azok továbbfejlesztett változatait!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

2. A fizikai mennyiségek

1.

Egy lejtős út vagy egy megdöntött asztallap tetejéről indíts el egy kis labdát vagy golyót! Végezz megfigyeléseket és méréseket a folyamatról! A tapasztalataidat fogalmazd meg a folyamatot jellemző kifejezésekkel, a mérési eredményeidet helyes jelöléssel írd le! Törekedj a minél pontosabb és részletesebb leírásra, jellemzésre!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

2.

a) Mérd meg a munkafüzeted hosszabbik oldalát hüvelykben! (Egy hüvelyk megfelel a hüvelykujjad szélességének.)

A munkafüzet hossza: . . . . . hüvelyk

b) Mérd meg az íróasztalod vagy az étkezőasztalotok hosszát könyökben! (Egy könyök megfelel a könyökcsontodtól a kinyújtott tenyered leghosszabb ujjának végéig tartó távolságnak.)

Az asztal hossza: . . . . . könyök

c) Mérd meg az ajtóküszöb hosszát lábban! (Egy láb megfelel a talpad hosszának.)

A küszöb hossza: . . . . . láb

d) Mérd meg a szobátok kerületét ölben! (Egy öl megfelel a kitárt két karod középső ujjainak távolságának.)

A szoba kerülete: . . . . . öl

e) Miért volt praktikus régen az embereknek a saját testrészeik felhasználásával mérni?

. . . . . .

. . . . . .

f) Miért volt szükséges a későbbiekben ezek helyett a mérőeszközök bevezetése?

. . . . . .

. . . . . .

g) Miért lehet hasznos manapság, ha valaki tudja, hogy hány cm az arasza, vagy hány dm a lépése?

. . . . . .

. . . . . .

3.

a) Mérd meg egy osztálytársad vagy családtagod magasságát pontosan mérőszalaggal! A mérés eredményét írd le!

. . . . . .

b) Ismételd meg a mérést úgy, hogy az illető vízszintesen fekszik! Ezt a mérési eredményedet is írd le!

. . . . . .

c) Hasonlítsd össze a két eredményt, és fogalmazd meg erről a véleményedet!

. . . . . .

. . . . . .

4.

Az idő becslése mérőeszköz nélkül nagyon nehéz. Régen például a pulzus segítségével mértek rövid időtartamokat, de jó módszer lehet, ha valaki koppintással tudja tartani az ütemet.
Mérd meg stopperrel, hogy mennyi ideig tart tíz pulzusverésed! Ebből határozd meg, hogy mennyi a pulzusod egy üteme!

1 pulzusverés üteme = ... s

Ezután csupán a pulzusodra hagyatkozva mérj ki 1,5 percet! Kérd meg társadat, hogy jelzésedre indítsa el a stoppert, majd az újabb jelzésedre állítsa meg!

$t_{\text{kívánt}}$ = 1,5 perc = 90 s $t_{\text{mért}}$ = ... s eltérés = ... s

Rendezzetek versenyt az osztályban!
Valaki elindítja a stoppert, és hangosan bemondja az 1–2–3 másodpercet, majd csendben figyeli az osztályt. A többiek a bemondás alapján felveszik némán a ritmust, vagy mérik a pulzusukat, és amikor úgy gondolják, hogy éppen elérték a 90 másodpercet, felteszik a kezüket. A stoppert kezelő azt hirdeti ki győztesnek, aki a 90 s-hoz legközelebb jelentkezett. A versenyt hitelesíteni is lehet, ha a mérésről videófelvétel készül. Ebben az esetben az egyes tanulók mérési eredménye is rögzül a felvételen.

5.

Mérd meg a Google digitális térképén az alábbi útvonalak hosszát! Ügyelj a pontosságra! (A mérés során a térképen kattints a kezdőpontra a jobb egérgombbal, majd a legördülő menüből válaszd a távolságmérés lehetőséget. Ezután kattints a végpontra a bal egérgombbal. Ekkor kirajzolódik a távolság légvonalban. A távolság vonalára állva az egérrel az útvonal módosítható, tetszőleges útvonal állítható be.)

a) Kecskemét és Szeged közötti távolság: . . . . . km.

b) Aggtelek és Jósvafő közötti távolság: . . . . . km.

c) A Parlament és a Hősök tere közötti távolság: . . . . . km.

d) Iskolád és otthonod közötti távolság: . . . . . km.

6.

Határozd meg egy tejesdoboz térfogatát! Mérd meg a különböző éleit vonalzóval vagy mérőszalaggal cm-ben!

a = ... cm b = ... cm c = ... cm

A tejesdoboz térfogata: $V = a \cdot b \cdot c$ = ... cm^3

7.

Mérd meg egy kavics térfogatát mérőhengerrel! A mérést vízkiszorításos térfogatmérésnek nevezzük. Először tölts a mérőhengerbe valamennyi vizet, majd olvasd le a kezdeti víztérfogatot ml-ben!

V_{kezd} = ... ml

Ezután óvatosan helyezd bele a vízbe a kavicsot, majd így is olvasd le a megváltozott térfogatot ml-ben!

$V_{vált}$ = ... ml

A két mérési adat különbsége a kavics térfogata. Használd fel, hogy 1 ml = 1 cm^3!

V_{kavics} = ... cm^3

8.

Mérd meg egyforma térfogatú szénsavas és szénsavmentes ásványvizek tömegét! Digitális mérlegre helyezz egy kis mérőhengert, és mérd meg a tömegét!

$m_{mérőhenger}$ = ... g

Tölts szénsavmentes vizet a hengerbe, és olvasd le a térfogatát, majd mérd meg így is a tömeget!

$V_{víz}$ = ... ml $m_{mérőhenger + mentes víz}$ = ... g

A két tömegmérés különbsége adja a mentes víz tömegét.

$m_{mentes víz}$ = ... g

Ezután a mentes víz helyére tölts ugyanannyi térfogatú szénsavas vizet, és mérd meg a tömeget!

$m_{mérőhenger + savas víz}$ = ... g

Ebből is vond ki a mérőhenger tömegét, és megkapod a savas víz tömegét!

$m_{savas víz}$ = ... g

Hasonlítsd össze a két eredményt! Mit tapasztalsz? Mi a véleményed az eredményekről?

. . . . . .

. . . . . .

3. Nagyságrendek, pontosság

1.



Mérd meg annak a papírlapnak a vastagságát, amiből a munkafüzeted készült! Ilyen kis mennyiséget vonalzóval nem lehet megmérni, de sikerülhet, ha sok van belőle. Zárd össze a munkafüzetedet, és így mérd meg a lapok vastagságát! (A borítólapokat ne mérd bele!)

$d_{\text{füzet}}$ = ... mm

A lapokat nem fontos megszámolni, elég, ha megnézed az oldalszámozást. A munkafüzet összesen

. . . . . oldalas, azaz . . . . . lapot tartalmaz.

Ebből kiszámíthatod egy lap vastagságát.

$d_{\text{papír}}$ = ... mm

2.



Az előző módszer jól alkalmazható apró tárgyak tömegének mérésére is. Mérd meg a tűzőgép egy kapcsának tömegét!

A kapcsok darabszáma: . . . . . .

A kapcsok össztömege: $m_{\text{össz}}$ = ... g

Egy kapocs tömege átlagosan:

m_{kapocs} = ... g = ... mg

3.



Határozd meg egy vízcsepp térfogatát!
A vízcseppek nem egyformák, így csak egy átlagos értéket tudunk meghatározni.
Mérőhengerbe tölts vizet, majd olvasd le a pontos kezdeti víztérfogatot!

V_{kezd} = ... ml

Ezután szívj fel orrcseppentővel vagy szemcseppentővel egy tálkából vizet, és kezdd el a mérőhengerbe csöpögtetni, miközben számolod a cseppek számát! Ezt addig folytasd, amíg a megváltozott víztérfogatot pontosan le nem tudod olvasni!

$V_{\text{vált}}$ = ... ml

A két mérési adat különbsége a vízcseppek össztérfogata.

V_{cseppek} = ... ml

A mérés során összeszámolt cseppek száma: . . . . . .

Egy csepp átlagos térfogata a vízcseppek össztérfogatának és a cseppek számának hányadosa.

V_{csepp} = ... ml

4.

Egy megdöntött asztal tetejéről indíts el egy kislabdát, és mérd meg a menetidejét az első földet érés pillanatáig! A mérésedet ismételd meg még kilenczer! A tíz mérési adatból számold ki az átlagos menetidőt!

t_1 (s)	t_2 (s)	t_3 (s)	t_4 (s)	t_5 (s)	t_6 (s)	t_7 (s)	t_8 (s)	t_9 (s)	t_{10} (s)

A mérési adatok átlagszámítása:

Tehát a kislabda menetideje: t = ... s

5.

Vizsgáld meg az elmúlt 24 óra kültéri hőmérsékletének alakulását az Országos Meteorológiai Szolgálat adatai alapján! A www.met.hu honlap Időjárás – Aktuális – Megfigyelések – Hőmérséklet menüpontban előhívható egy térkép, amelyen 10 perces vagy órás lépésközönként feltüntetik a mért hőmérsékleti értékeket. Válaszd ki az otthonodhoz legközelebbi adatot, és gyűjtsd ki az elmúlt 24 óra mérési értékeit!

Állapítsd meg az otthonodhoz tartozó, elmúlt 24 óra minimum-hőmérsékletét!

T_{min} = ... °C

Állapítsd meg az otthonodhoz tartozó, elmúlt 24 óra maximum-hőmérsékletét!

T_{max} = ... °C

Állapítsd meg az otthonodhoz tartozó, elmúlt 24 óra átlaghőmérsékletét!

Az átlag kiszámítása:

$T_{\text{átl}}$ = ... °C

Állapítsd meg az otthonodhoz tartozó, elmúlt 24 óra hőingadozását!

$T_{\text{ing}} = T_{\text{max}} - T_{\text{min}}$ = ... °C

6.

Vizsgáld meg az elmúlt 10 nap kültéri maximum-hőmérséklet alakulását az előző feladatban leírt honlaptérkép alapján! A térképen beállítható a maximum-hőmérsékletek alakulása. Próbáld meg napról napra szövegesen jellemezni a maximum-hőmérséklet alakulását! Emlékezz vissza az elmúlt 10 nap időjárására, leírásodba ezt is belefoglalhatod!

T_{max} (°C)										

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

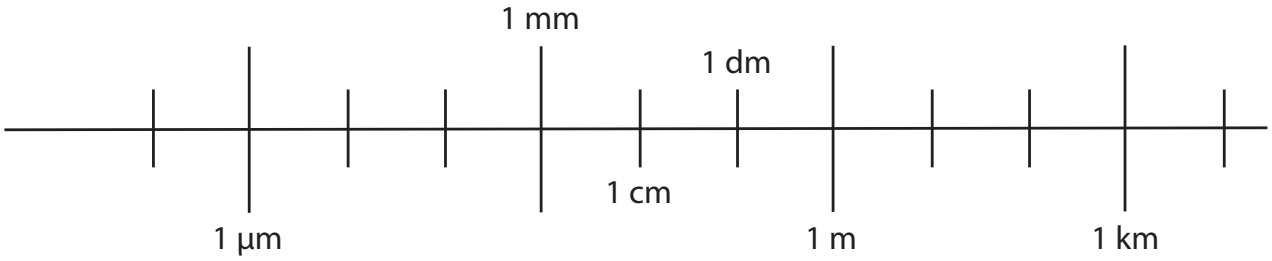
. . . . . .

. . . . . .

Az alábbiakban az alapvető mennyiségek mértékegység-átváltását gyakorolhatod.

7.

Váltsd át a hosszúságokat!



4,7 km = ... m = ... dm = ... cm = ... mm

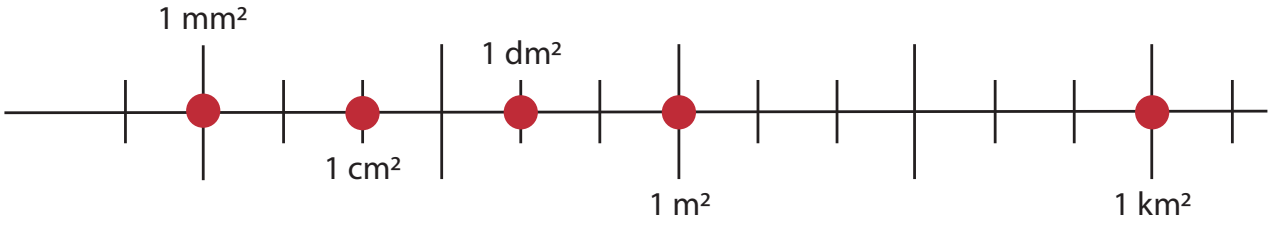
2300 m = ... km = ... dm = ... cm

9,2 dm = ... m = ... km = ... cm = ... mm

1,6 cm = ... dm = ... m = ... mm = ... µm

8.

Váltsd át a felszíneket!



2,75 m^2 = ... dm^2 = ... cm^2 = ... mm^2

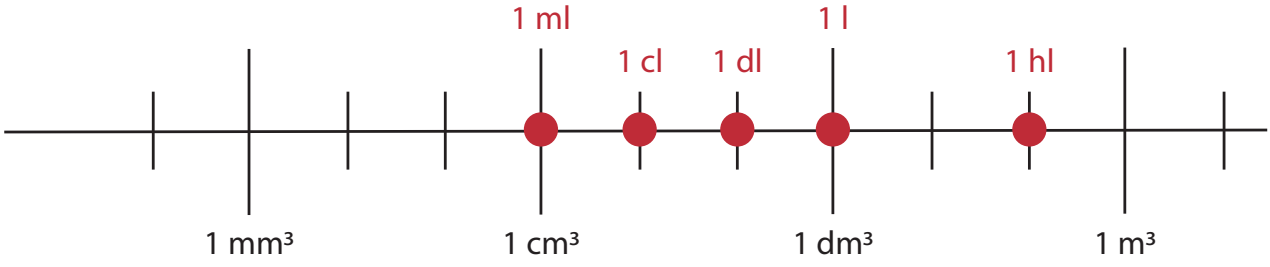
7,95 cm^2 = ... dm^2 = ... m^2 = ... mm^2

0,075 km^2 = ... m^2 = ... dm^2

1,05 dm^2 = ... mm^2

9.

Váltsd át a térfogatokat!



13 m^3 = ... dm^3 = ... cm^3

0,0047 dm^3 = ... cm^3 = ... mm^3

52000 cm^3 = ... dm^3 = ... m^3

3 hl = ... l = ... dl = ... cl = ... ml

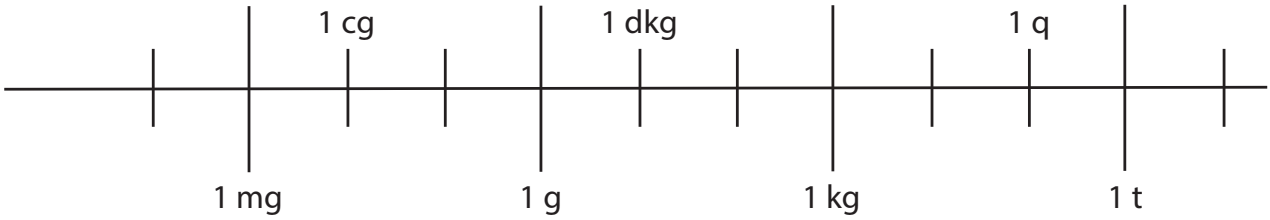
4800 cl = ... l = ... hl

6,9 m^3 = ... dm^3 = ... l = ... dl = ... ml = ... cm^3

721 ml = ... dm^3

10.

Váltsd át a tömegeket!



8,5 kg = ... dkg = ... g

3700 g = ... dkg = ... kg

0,52 kg = ... dkg = ... g

13 dkg = ... g = ... kg

7,5 t = ... q = ... kg

104 kg = ... t

9,84 g = ... cg = ... mg

49000 mg = ... g = ... dkg

11.

Váltsd át az időtartamokat!

2,5 h = ... min = ... s

3000 min = ... h = ... s

1500 s = ... min = ... h

1 h 15 min = ... min = ... s

45000 s = ... min = ... h . . . . . min

4 év = ... hónap = ... hét = ... nap

48 h = ... nap

10000 h = ... nap = ... hónap = ... év

40 hét = ... nap = ... hónap = ... év

12.

Végezd el a számításokat!

42 cm · 0,7 m = ... dm^2

3 mm · 4,5 cm · 5 m = ... cm^3

68 mm · 9,1 cm · 7 m = ... dm^3

6,23 m + 49 cm = ... mm

0,78 m + 5,2 cm + 48 mm = ... mm

6,5 km + 450 m + 6750 dm = ... m

25 dkg + 4 kg = ... dkg

94 g + 35 dkg = ... dkg

6700 g + 0,15 kg = ... dkg

3,5 t + 9 q + 23 kg = ... q

52 min 48 s + 16 min 37 s = ... s

4 h 45 min + 9 h 30 min = ... min

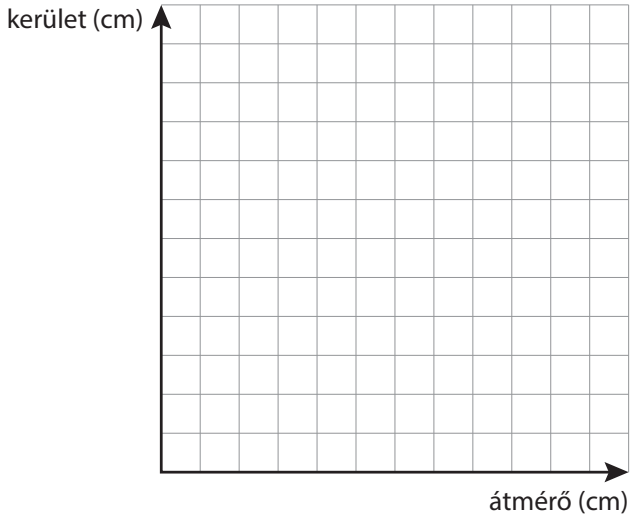
6 h 18 min – 2 h 52 min = ... min

4. Mennyiségek közötti összefüggések

1.

Mérd meg különböző pénzérmék átmérőjét és kerületét (ha tudod, külföldi érmékét is)! Az átmérőt vonalzóval mérd meg, a kerületet mérőszalaggal vagy madzag segítségével. A mérési adatokból készíts táblázatot, majd grafikonon jelöld az összetartozó értékeket! A grafikon vízszintes tengelyén az átmérőt, a függőlegesen a kerületet add meg cm-ben!

Érme értéke	5 Ft	10 Ft	20 Ft	50 Ft	100 Ft	200 Ft			
Átmérője (cm)									
Kerülete (cm)									



Milyen arányosságot mutat a grafikon?

. . . . . .

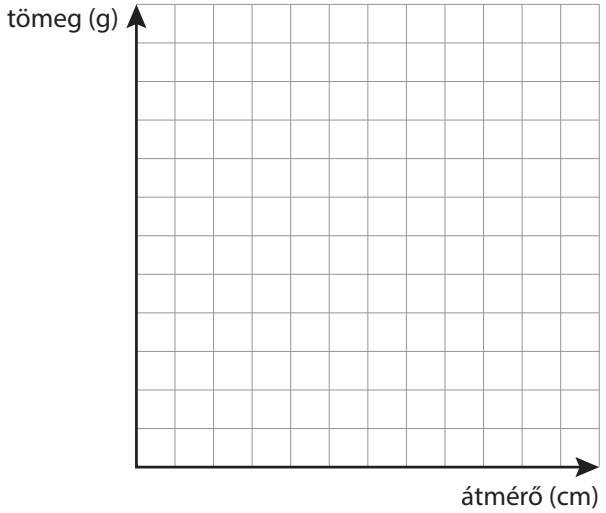
Számítással igazold a vélt arányosságot!

2.

Keress kapcsolatot szemcsés anyagok tömege és a kúpozott halom átmérője között!
Tegyél egy nagy tálat a digitális mérlegre, majd ennek tetejére egy nagy kartonlapot, azután nullázd a mérleget! (A tál azért szükséges, hogy a kartonlap nehogy kitakarja a mérleg kijelzőjét.) Keress olyan szemcsés anyagot (például homokot, lisztet, darát, mákot vagy prézlit), amit egy tölcséren keresztül a kartonlap közepére tudsz ömleszteni, és ezáltal az anyag kúpozott formát vesz fel! Kezdd el kisebb adagokban halmozni a kiválasztott anyagodat, minden adag után mérd meg a kúp átmérőjét és tömegét! Vigyázz, hogy a méréssorozat alatt a kartonlapot ne lökd meg, mert ha a kúp szétcsúszik, újra kell kezdeni a mérést! Az adatokat

rendezd táblázatba, majd készíts grafikont! A vízszintes tengelyen jelöld az átmérőt cm-ben, a függőlegesen a tömeget g-ban!

Kúp átmérője (cm)						
Kúp tömege (g)						



Mi állapítható meg a grafikonról? Milyen kapcsolat van az átmérő és a tömeg között: egyenes, négyzetes vagy ennél bonyolultabb arányosság?

. . . . . .

. . . . . .

3.

Határozd meg egy alumíniumhasáb segítségével az alumínium sűrűségét!
Mérd meg az alumíniumhasáb tömegét digitális mérleggel!



m = ... g

Mérd meg az alumíniumhasáb különböző éleit, majd számold ki a térfogatát!

a = ... cm b = ... cm c = ... cm

V = ... cm^3

Számold ki az alumínium sűrűségét!

$$\varrho_{alu} = \frac{m}{V} = \frac{\cdots\cdots}{\cdots\cdots} = \cdots\cdots\cdots \frac{g}{cm^3}$$

Hasonlítsd össze a számított eredményedet a tankönyvi táblázatban szereplő adattal! Ez alapján írd le véleményedet a mérés sikerességéről!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

4.



Határozd meg egy fémgolyó sűrűségét!
Mérd meg a fémgolyó tömegét digitális mérleggel!

m = ... g

Mérd meg a fémgolyó térfogatát vízkiszorításos módszerrel! Tölts a mérőhengerbe valamennyi vizet, majd olvasd le a kezdeti víztérfogatot!

V_{kezd} = ... ml

Ezután óvatosan helyezd bele a vízbe a golyót, majd így is olvasd le a megváltozott térfogatot!

$V_{vált}$ = ... ml

A két mérési adat különbsége a golyó térfogata. Használd fel, hogy 1 ml = 1 cm³!

$V_{fémgolyó}$ = ... cm³

Számold ki a fémgolyó sűrűségét!

$$\varrho_{fémgolyó} = \frac{m}{V} = \frac{\text{. . . . . .}}{\text{. . . . . .}} = \text{. . . . . } \frac{g}{cm^3}$$

Nézz utána a táblázatban, hogy milyen fémből lehet a golyó!

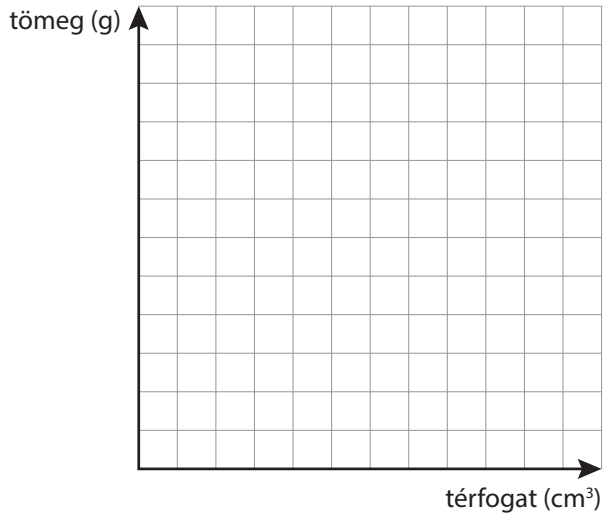
. . . . . .

5.

Gyűjts össze különböző méretű viaszgyertyákat (lehet használt is)! Mérd meg mindegyik tömegét és térfogatát vízkiszorításos módszerrel! A mérési adatokból készíts táblázatot és grafikont!

Gyertya tömege m (g)						
Gyertya térfogata V (cm³)						





Számold ki az egyes gyertyák sűrűségét!

Miért lehet eltérés az egyes sűrűségek között? Kis vagy nagy eltéréseket tapasztalsz?

. . . . . .

Átlagold az eredményeket! Mekkora a viasz általad mért sűrűsége?

6.

Melyiknek nagyobb a sűrűsége: a glicerinnek vagy a méznek? Sűrűségméréssel válaszolj!
Mindkét folyadék esetében a következő lépéseket végezd el:
Tegyél üres mérőhengert a mérlegre, és nullázd a mérleget! Majd tölts bele a mérendő folyadékból, és olvasd le a mérlegen a tömeget, a mérőhengeren a térfogatot!

m_{glicerin} = ... g

V_{glicerin} = ... ml = ... cm^3

$\varrho_{\text{glicerin}} = \frac{m}{V} = \frac{\text{. . . . . .}}{\text{. . . . . .}} = \text{. . . . . } \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

$m_{\text{méz}}$ = ... g

$V_{\text{méz}}$ = ... ml = ... cm^3

$\varrho_{\text{méz}} = \frac{m}{V} = \frac{\text{. . . . . .}}{\text{. . . . . .}} = \text{. . . . . } \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

Válasz: A . . . . . nagyobb sűrűségű, mint a . . . . . .

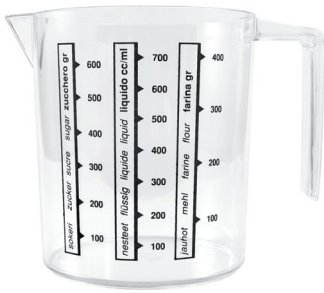
A glicerin . . . . . sűrűségű, mint a víz, ezért a glicerin . . . . . a vízben.

A méz . . . . . sűrűségű, mint a víz, ezért a méz . . . . . a vízben.

7.

Egy építkezésre 1 raklapnyi cementet szállítottak. A raklapra 56 zsák cement fér, minden zsák 25 kg tömegű. Mekkora térfogatú helyet foglal el 1 raklapnyi cement?

8.



Sok konyhában megtalálható a mérőkancsó, mellyel különféle anyagokat lehet kimérni. Az anyagok sűrűségének ismeretében a térfogat helyett a kancsón grammskála szerepel. Figyeld meg az alábbi képet!

A középső skálát a folyadékok térfogatmérésére használhatjuk 100 ml-es beosztással. A bal oldali skálát a cukor, a jobb oldalit a liszt kimérésére használhatjuk 100 g-os beosztással.

a) Csupán a skálák beosztása alapján állapítsd meg, hogy melyik a legnagyobb, és melyik a legkisebb sűrűségű anyag a víz, a cukor és a liszt közül! Válaszodat indokold!

. . . . . .

. . . . . .

b) Megfigyelheted, hogy az 500 ml térfogatjellel egy vonalban a cukor skáláján megközelítőleg 440 g, a liszt skáláján 280 g található. Ennek ismeretében számold ki a kristálycukor és a liszt sűrűségét!

c) Az anyagok sűrűsége táblázatban a cukor sűrűsége 1,6 $\frac{g}{cm^3}$. Miért tér el ennyire a kristálycukor előbb számított sűrűsége ettől az értéktől?

. . . . . .

9.

Előszobatükröt rendeltem. A tükör mérete 50 cm × 70 cm. A tükröt 3 mm vastag üvegből készítik. A tükör kerete 4 cm széles és 1,5 cm vastag tölgyfából készül. Vajon mekkora lehet a tükör tömege?

10.

Egy kávéspohár űrtartalma 1,5 dl. A vízzel teli kávéspohár 170 g tömegű.

a) Mekkora tömegű lenne az üres kávéspohár?

b) Milyen nehéz lenne az olajjal teli kávéspohár?

c) Milyen nehéz lenne a higannyal teli kávéspohár?

11.

Benzinmotoros fűnyíró üzemeltetéséhez benzin és motorolaj keveréke szükséges. A leírás szerint a benzin és a motorolaj térfogatának aránya 25:1, azaz 25 rész benzinhez 1 rész olajat kell önteni. A benzintank űrtartalma 1300 cm^3.

a) Hány dl benzin, illetve motorolaj kell a tank feltöltéséhez?

b) Hány g benzin, illetve motorolaj kell a tank feltöltéséhez? Használd a tankönyv sűrűségtáblázatát!

c) Mekkora lesz a tankban a keverék tömege? Mekkora a keverék sűrűsége?

12.

Egy sárgaréz trombita 1,2 kg tömegű. A sárgaréz egy ötvözet, amely vörösréz és cink keverékéből áll, a trombiták esetében a tömegarány 4:1, azaz 80% vörösréz és 20% cink.

a) Hány gramm rezet, illetve cinket tartalmaz a trombita?

b) Mekkora a trombita anyagának térfogata? (A trombita ettől lényegesen nagyobb térfogatú a benne lévő hangüregek miatt.) A vörösréz sűrűségét megtalálod a tankönyvi sűrűségtáblázatban, a cink sűrűsége 7,1 $\frac{g}{cm^3}$.

c) Mekkora a sárgaréz sűrűsége?

13.



Koppenhága jelképe a kis hableány bronzszobra, melynek tömege 175 kg. A bronz vörösréz és ón ötvözete, tömegének 88%-a vörösréz, a többi ón.

a) Hány kg vörösrezet használtak a szobor elkészítéséhez?

b) Mekkora a szobor anyagának térfogata? A vörösréz sűrűségét megtalálod a tankönyvi sűrűségtáblázatban, az ón sűrűsége 7,3 $\frac{g}{cm^3}$.

c) A szobor térfogata ennél jóval több. Hogyan lehetséges ez?

. . . . . .

d) Mekkora a bronz sűrűsége?

TUDÁSPRÓBA

1.

Döntsd el, IGAZ vagy HAMIS az állítás!

Egy jelenség magyarázatára több elmélet is létezhet. . . . . .

A megfigyelést az elmélet megalkotása követi. . . . . .

Minden szilárd tárgy tömege mérleggel megmérhető. . . . . .

Az idő jele s. . . . . .

Térfogatot mérni nem lehet, azt számítással határozzuk meg. . . . . .

A Celsius-skálán az olvadó jég és a forrásban lévő víz hőmérséklete között 100 egység van. . . . . .

5 óra = 300 perc. . . . . .

A nagyságrendi skálán négy egységgel jobbra haladva 1 milliószor nagyobb mennyiségre lépünk. . . . . .

Egy mérőeszköz nem befolyásolja a mérés pontosságát. . . . . .

A grafikonon a mérési adatokat egy vonal jelöli. . . . . .

Egy anyag tömege és térfogata között egyenes arányosság van. . . . . .

A sűrűség mértékegysége lehet a liter/kilogramm. . . . . .

Az arany nagyobb sűrűségű, mint a vas. . . . . .

A rézkilincs úszik a higany felszínén. . . . . .

2.

Válaszd ki a helyeset!

Melyik egy mértékegység?

A) kiló B) deka C) gramm

Hogyan ellenőrizhető egy elmélet?

A) kísérlettel B) megfigyeléssel C) elgondolással

3 nap hány órának felel meg?

A) 48 B) 60 C) 72

Milyen arányosság van a megvásárolt kiflik száma és a fizetendő összeg között?

A) egyenes B) fordított C) négyzetes

Mi történik egy hajó átlagsűrűségével, ha léket kap?

A) megnő B) lecsökken C) nem változik

II. MOZGÁS KÖZLEKEDÉS ÉS SPORTOLÁS KÖZBEN

1. A mozgások szöveges jellemzése

1.

Csak szóbeli utasításokkal irányítsátok bekötött szemű társatokat a teremben egy kijelölt helyre vagy egy kijelölt tárgyhoz! Az irányításnál próbáljatok minél pontosabban fogalmazni. Kinek sikerül a legjobban?

2.

Adj meg olyan nézőpontot, megfigyelési vagy viszonyítási pontot, amihez képest az alábbi testek nyugalomban vannak, illetve mozognak!

Test	Nyugalom	Mozgás
Föld		
Folyó felszínén lévő faág		
Autóban ülő sofőr		
Tölgyfa		
Hulló falevél		
Nap		

3.

A GPS egy olyan földi helymeghatározó rendszer, mely műholdak segítségével igen nagy pontossággal megadja a tartózkodási hely földrajzi koordinátáit, szélességi és hosszúsági adatokat. Például a budapesti „0” kilométerkő-szobor helye: 47° 29' 53" N, 19° 2' 24" E vagy 47,498056° N, 19,04° E. Az N (északi) és az E (keleti) betűk az égtájak angol nyelvű rövidítései. Határozd meg otthoni tartózkodási helyedet okostelefonos alkalmazás vagy számítógépes program segítségével!

Tartózkodási hely: . . . . . , ...

Osztálytársaid közül ki lakik legészakabbra, legkeletebbre, legdélebbre, legnyugatabbra?

. . . . . .

. . . . . .

4.

Gyűjts olyan jellegzetes mozgásokat, amelyek pályája

– egyenes: . . . . . .

– körív alakú: . . . . . .

– síkban nem ábrázolható (például csavarvonal): . . . . . .

5.

Az alábbi képeken sportolók stroboszkópos eljárással készített felvételeit látod. Jellemezd a sportolók testrészeinek, illetve a sportszernek a mozgását minél részletesebben! Használd a tanult kifejezéseket!





. . . . . .

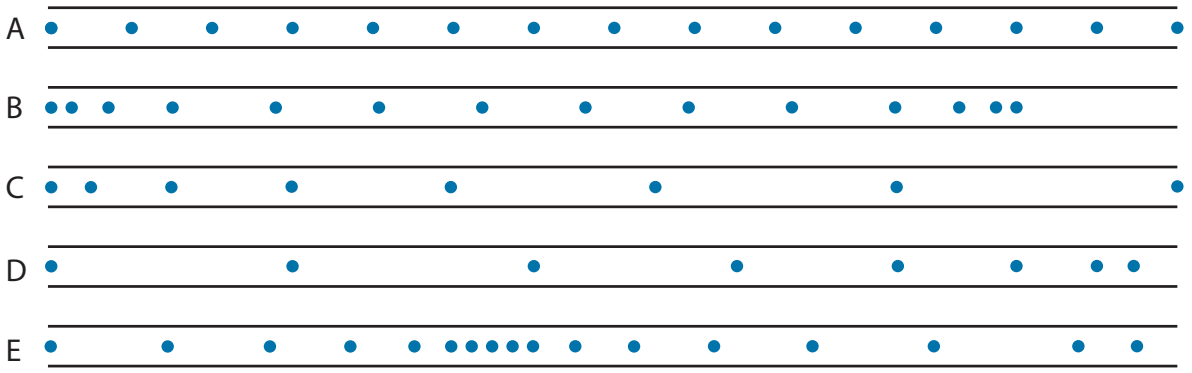
. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

6.

Öt, egyenes vonalban mozgó jármű nyomvonalát rögzítettük az alábbi ábrán. Jellemezd a járművek mozgásának időbeli lefolyását!



A: . . . . . .

B: . . . . . .

C: . . . . . .

D: . . . . . .

E: . . . . . .

7.

Az alábbi nyomvonalábrán egy képzeletbeli jármű mozgását láthatod. Hány, egymástól jellegében különböző részre tagolható ez a mozgás? Jellemezd a mozgás minden egyes részét minél részletesebben! A jellemzésnél az egyes részeket akár össze is hasonlíthatod.

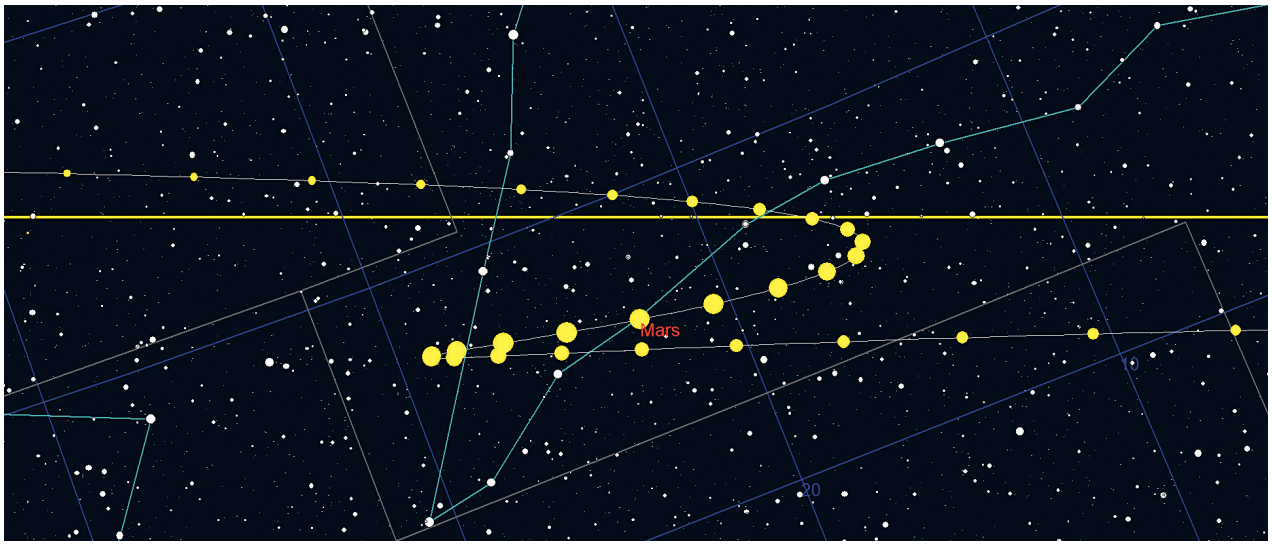


8.

Rajzold meg a füzetedben vázlatosan az alábbi mozgások nyomvonalát!
– egy szöcske ugrása
– egy autó haladása egyenes utcán, melynek közepén fekvőrendőr van
– repülőgép felszállása a kifutópályán
– ruha centrifugáláskor
– rongy mozgása ablaktörléskor
– hintázás
– ágyúgolyó kilövése

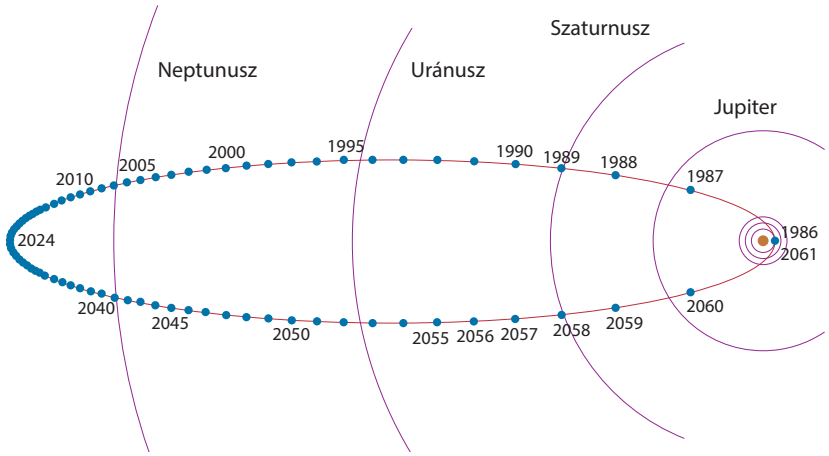
9.

A Mars bolygó Földről megfigyelhető helyzetét az égbolton éjszakáról éjszakára követhetjük. A csillagképek közötti látszólagos mozgását, bolyongását az alábbi nyomvonal ábrázolja. Ez alapján jellemezd a Mars bolygó látszólagos mozgását az égbolton!



10.

A Halley-üstökös mozgását a Naprendszerben az alábbi nyomvonalábra mutatja. Az üstökös helyzetét évenként jelölik a pontok. Ez alapján jellemezd az üstökös mozgását!



2. Mozgások jellemzése méréssel

1.

Az alábbi ábrán egy képzeletbeli állatkert térképét láthatod. Ezen a térképen 1 cm hosszúságú út a valóságban 1 méter hosszúságúnak felel meg.



a) Tervezz legalább három olyan útvonalat, amely a bejárattól a majmokig vezet! Hasonlítsd össze az útvonalak hosszát, az elmozdulásokat, az útvonal végigjárása alatt megtekinthető állatok számát!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

b) Tervezz két különböző útvonalat, melyeknek úthosszuk azonos, de elmozdulásuk különböző! Írd le az útvonalak bejárásakor látható állatokat, mérd meg az útvonalak hosszát, és határozd meg az elmozdulásokat!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

c) Tervezz olyan körutat, amely a bejárattól indul, érinti a büfét, de elkerüli az aligátorokat! Milyen hosszú a körút? Mekkora az elmozdulás? Mely állatokat lehet látni a bejárásakor?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

2.

Válassz legalább háromféle útvonal-lehetőséget az otthonod és az iskolád között! Az útvonalakon közlekedhetsz járművel és gyalogosan is. Mindegyik esetben határozd meg az útvonal hosszát és a menetidőt! Az eredményeket és a meghatározás módjait írd le, mutasd be!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

3.

Alakítsatok háromfős csapatokat! A feladat a teremben egy adott pályán oda-vissza vagy egy körpályán végighaladni úgy, hogy közben egy evőkanálban főtt tojást egyensúlyoztok. A csapattagok egymás után teljesítik a pályát, majd ezt megismétlik még kétszer, így egy csapat összesen kilenc menetet megy. A feladat teljesítése közben a köridőket egy másik csapat tagja méri stopperrel, majd a mérési eredményeket átadja a feladatot teljesítő csapatnak. Az eredményekből minden csapat és minden versenyző készítsen elemzést az alábbiak szerint:

a) Mennyi volt a csapat legjobb köridje? . . . . . .

b) Mennyi volt a csapat átlagos köridje? . . . . . .

c) Mennyi volt a csapat összideje? . . . . . .

d) Mennyi volt a te legjobb köridőd? . . . . . .

e) Mennyi volt az átlagos köridőd? . . . . . .

f) Mennyi volt az összidőd? . . . . . .

4.

A következő feladatok megoldásához használd a Google Térképet!

a) Hova jutunk, ha Gyula városából indulva az elmozdulásunk északra 600 km?

. . . . . .

b) Mekkora és milyen irányú az elmozdulásunk, ha az M0-s autóútra Budakeszinél felhajtva végigautózunk 77 km hosszan a szentendrei leágazásig?

. . . . . .

c) Mi található Debrecen központjától 194 km-re nyugatra?

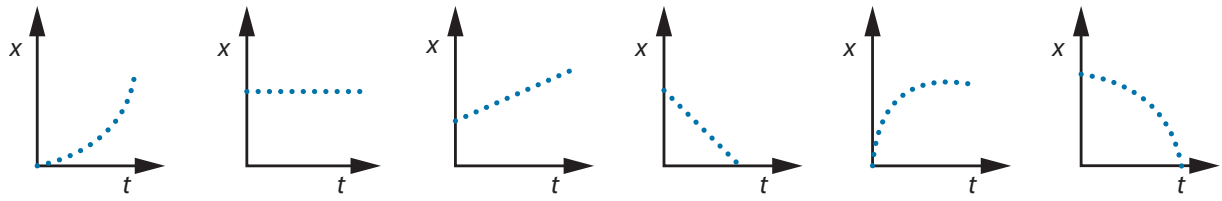
. . . . . .

d) Mekkora az elmozdulásunk, ha átkelünk a Balatonon a szántódi révből a tihanyi révbe?

. . . . . .

5.

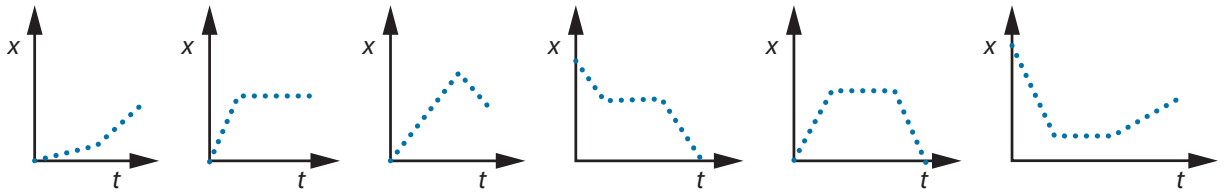
Határozd meg, hogy az alábbi hely-idő grafikonok milyen időbeli lefolyású mozgásokat ábrázolnak!



. . . . .

7.

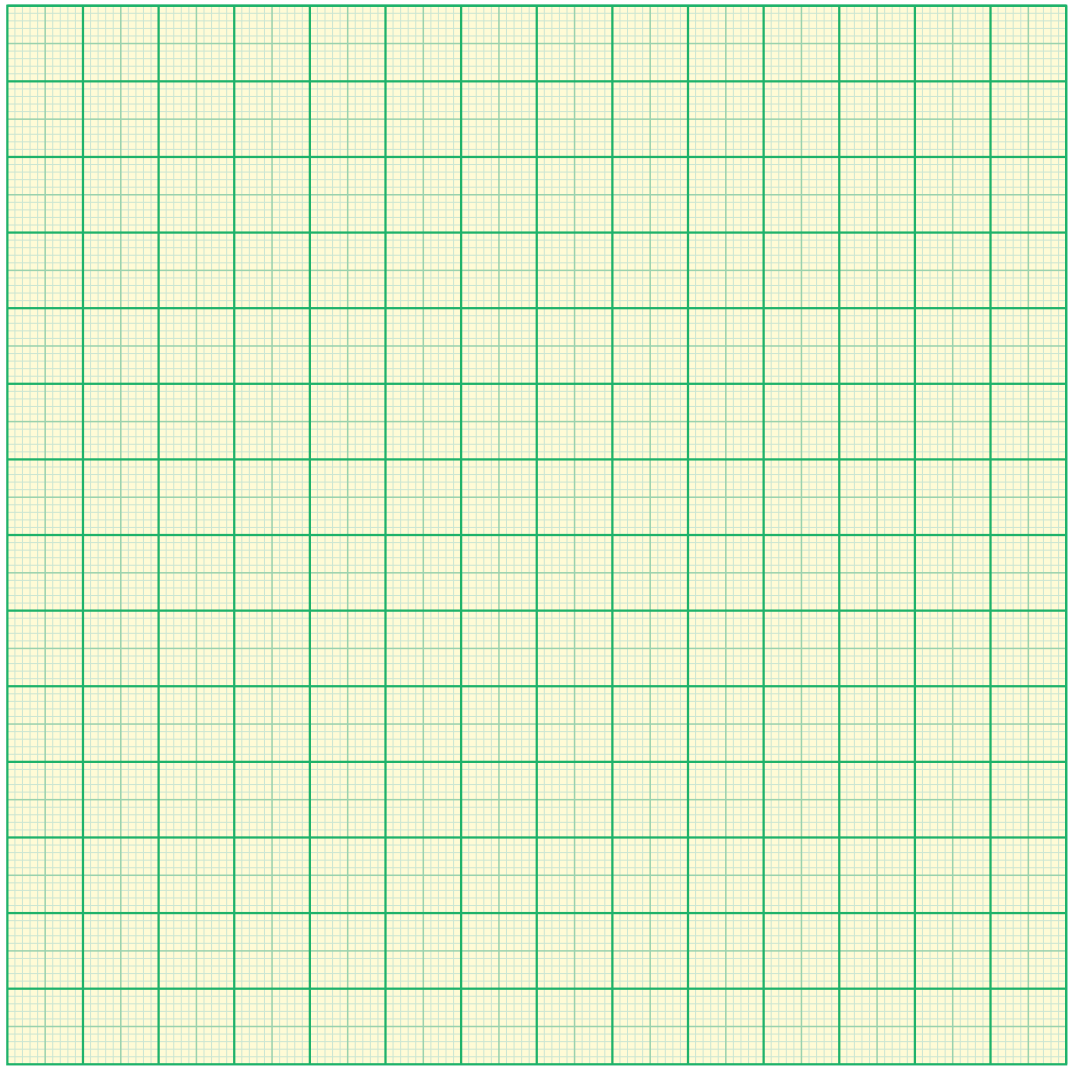
Az alábbi hely-idő grafikonok járművek mozgását ábrázolják, amelyek több egymás utáni mozgáselemből állnak. Állapítsd meg, hogy hány mozgáselemből áll a mozgás, és milyen időbeli lefolyásúak az egyes mozgáselemek!



. . . .

9.

Telefonos alkalmazás segítségével készítsd el saját mozgásod út-idő grafikonját, amikor az iskolából hazafelé mész! A grafikont milliméterpapírra vagy a füzetedbe rajzold le! Cseréljétek ki a padtársaddal egymás grafikonját, és elemezzétek azt minél részletesebben (hány mozgáselemből áll a mozgás; melyek a gyorsabb és lassabb szakaszok; volt-e megállás; kiderül-e a grafikonból, hogy használt-e járművet; mikor, mennyi ideig utazott, stb.)!



. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

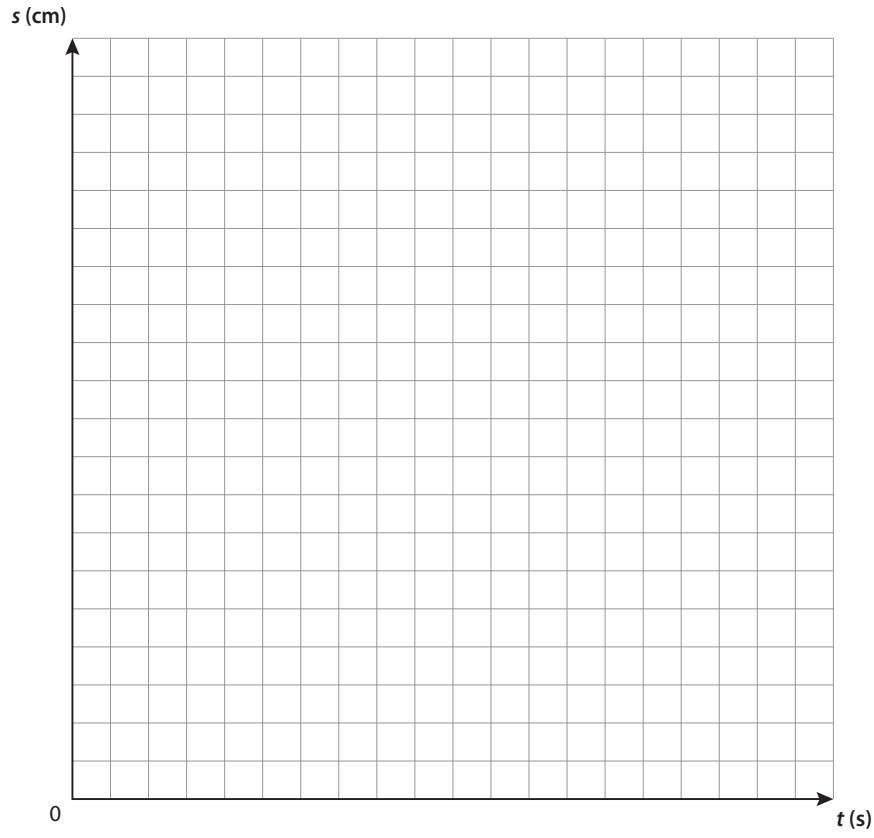
3. Az egyenletes mozgás vizsgálata

1.

Az elektromos játék járművek (játék villanymozdony, elemes játék autó, távirányítós autó) mozgása többnyire egyenletes mozgás. Mérjétek meg egy ilyen játék egyenletes mozgását! Biztosítsátok, hogy a jármű egyenes vonalban mozogjon! A pályán jelöljetek ki egyenlő hosszúságú útdarabokat, majd mérjétek meg stopperrel az útdarabok időközét! A mérésről készítsetek táblázatot! Az útdarabokból és az időközökből határozzátok meg a starttól megtett utakat és a hozzájuk tartozó, indulástól eltelt időket!

Útdarabok (cm)						
Időközök (s)						
Starttól megtett út *s* (cm)						
Indítástól eltelt idő *t* (s)						

Ábrázoljátok a megtett utat az eltelt idő függvényében, azaz készítsetek út-idő grafikont a mozgásról!



Elemezzétek a grafikont! Egyenletesen haladt a játék? Ha igen, mettől meddig? Illeszthető-e egyenes a grafikonjára? Rajzoljátok is meg!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Igazoljátok számítással a játék egyenletes mozgását! Az útdarabok és az időközök hányadosa megadja a grafikon lejtését. Egyformák a lejtések? Mekkora a játék sebessége?

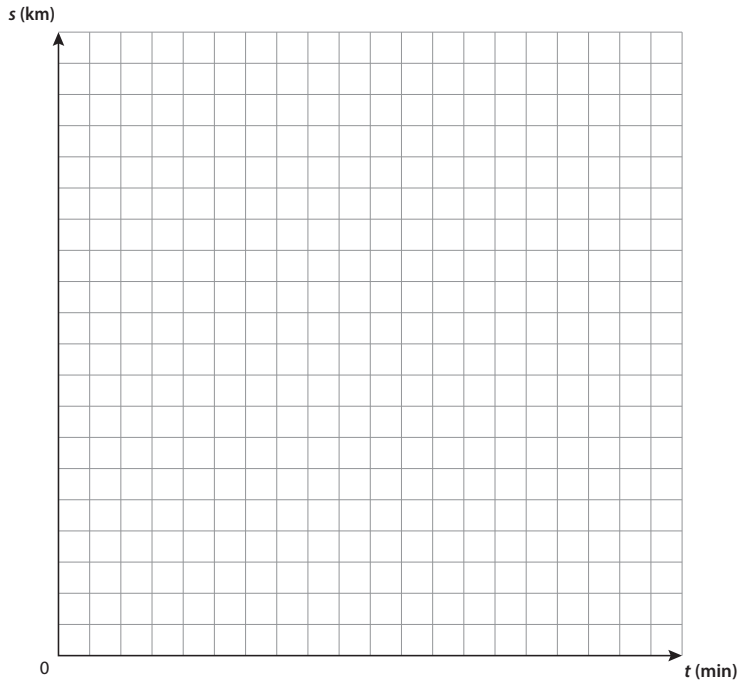
2.

Az alábbi táblázat egy autó haladásának mérési adatait tartalmazza az autópályán.

Hely x **(km)**	26	31	39	60	71	98	110
Időpont (óra:perc)	9:48	9:51	9:56	10:09	10:16	10:33	10:45

Tekintsd a 26-os kilométerkövet az origónak, és számold az időtartamot percekben (min) 9 óra 48 perctől! Készíts a fenti adatok alapján egy táblázatot a megtett útról és az eltelt időről, majd egy út-idő grafikont!

Megtett út s **(km)**						
Eltelt idő t **(min)**						

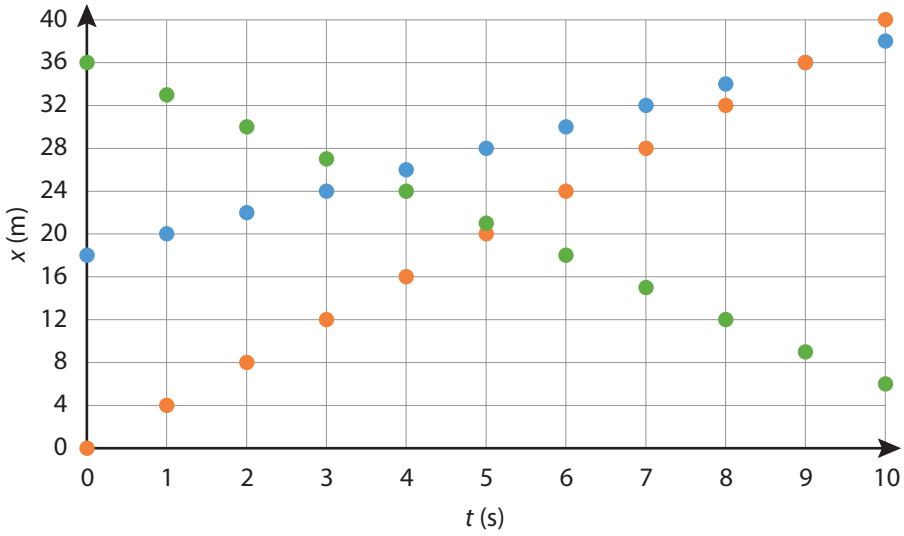


Igazold a grafikon alapján, és ellenőrizd számítással is, hogy az autó az autópályán egyenletesen haladt!

Percenként körülbelül hány kilométert tesz meg az autó? Hány $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ a sebessége?

3.

A rendező pályaudvaron három mozdony végez mozgást egyenes, egymással párhuzamos pályán. Mozgásukról közös hely-idő grafikon készült.



a) Elemezd a mozdonyok mozgását!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

b) Mikor és hol haladnak el egymás mellett a mozdonyok?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

c) Mekkora az elmozdulásuk a 10 másodperc alatt?

d) Mennyi ideig tart a mozdonyoknak 12 méter út megtétele?

e) Mekkora a mozdonyok sebessége?

4.

Gyűjts sebességrekordokat a következőkről, és rangsorold azokat!

a) maratoni futó, sprinter, gátfutó, gyalogló, gyorsúszó, tájfutó

. . . . . .

. . . . . .

b) személyautó, kamion, versenyautó, országúti kerékpár, roller, vonat, repülő

. . . . . .

. . . . . .

c) egér, mókus, elefánt, gazella, kutya, pisztráng, sirály

. . . . . .

. . . . . .

d) focilabda, teniszlabda, golflabda, kalapács (sporteszköz a kalapácsvetésnél), gerely, diszkosz, jégkorong

. . . . . .

. . . . . .

5.

Váltsd át a sebességadatokat a kért mértékegységre!

$36\ \frac{km}{h} = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \frac{m}{s}$

$20\ \frac{m}{s} = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \frac{km}{h}$

$50\ \frac{km}{h} = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \frac{m}{s}$

$300\ \frac{m}{min} = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \frac{m}{s}$

$50\ \frac{km}{h} = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \frac{m}{s}$

$130\ \frac{km}{h} = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \frac{m}{s}$

$15\ \frac{m}{s} = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \frac{km}{h}$

$40\ \frac{m}{s} = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \frac{km}{h}$

$340\ \frac{m}{s} = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \frac{km}{h}$

6.

Egy autópálya-kamera három autó mozgását mérte egyszerre. A külső sávban egy szürke autó 85 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$-val haladt, ezt éppen előzte egy piros autó 120 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$-val. Eközben a szembejövő oldalon egy fekete autó 90 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel közlekedett. Mekkora sebességgel közelednek, illetve távolodnak egymástól a járművek az egyes sofőrök szemszögéből nézve?

a) A szürke autó sofőrje szerint

. . . . . .

. . . . . .

b) A piros autó sofőrje szerint

. . . . . .

. . . . . .

c) A fekete autó sofőrje szerint

. . . . . .

. . . . . .

7.

Hódmezővásárhely és Orosháza között egyenes vasútvonalon lehet közlekedni. A menetrend szerint az egyik vonat 15 óra 5 perckor indul, és a 31 km hosszú táv megtétele után 15 óra 29 perckor érkezik meg a célállomásra. Elhanyagolva az elindulás és a megállás idejét, a vonat mindvégig egyenletesen halad. Közelítőleg mekkora a vonat utazási sebessége?

8.

Az alábbi menetrend a Balaton északi partján közlekedő egyik vonat hely- és időpont adatait tünteti fel. Határozd meg minden szomszédos állomás között a vonat utazási sebességét! (A vonat elindulási és megállási ideje elhanyagolhatóan rövid, úgy veheted, mintha a vonat végig egyenletesen haladt volna két megálló között.)

Km	Állomás	Menetrend szerint	
		érk.	ind.
105	Balatonkenese		14:52
111	Balatonfűzfő	14:59	15:00
117	Balatonalmádi	15:05	15:06
119	Káptalanfüred	15:09	15:09
123	Alsóörs	15:13	15:22
127	Csopak	15:26	15:26
130	Balatonarács	15:30	15:30
132	Balatonfüred	15:34	

9.

Dugóban araszolva azt tapasztaljuk, hogy 15 perc alatt jutottunk előbbre 600 métert. Ezt a haladási sebességet feltételezve mikorra érünk a 4,5 km-re lévő célunkhoz?

10.

A lovak négyféle mozgásformával képesek haladni. Lépésben 6 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$, ügetéssel 14 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$, poroszkálva 50 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ és vágtázva 60 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességet érnek el. A herceg lovával először lépésben indul el kedvese felé. 2 perc elteltével ügetésbe kezd, és a következő 700 métert így teszi meg. Ezután még türelmetlenebb lesz, és a következő 6 percben poroszkálva folytatja útját, végül az utolsó 4 km-t már vágtázva teszi meg. Mennyi ideig tartott a lovaglás összesen? Milyen messze volt kezdetben a hercegtől a kedvese?

11.

Lakott területen belül 50 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel, országúton 90 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel közlekedhetnek a személyautók.

a) Nézz utána, milyen sebességgel közlekedhetnek a biciklisek, és hol!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

b) Az 50 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességet egyes főútvonalakon megemelhetik külön jelzőtáblával 60 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ vagy 70 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességre, de korlátozhatják is „korlátozott sebességű övezet” és „lakó-pihenő övezet” jelzőtáblával. Nézz utána, hogy hogyan néznek ki ezek a táblák, és mekkora sebességgel közlekedhetnek ezek alapján az autósok, biciklisek!

. . . . . .

. . . . . .

12.

A hang mintegy 340 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel terjed a levegőben. Milyen messze villámlott, ha a mennydörgés a villámlás után 8 másodperccel volt hallható?

13.

A fénysebesség az űrben 300 000 $\frac{\text{km}}{\text{s}}$ nagyságú. Mennyi idő alatt jut el a fény a Napból a tőle 150 millió km-re keringő Földre?

4. Az elejtett test mozgásának vizsgálata

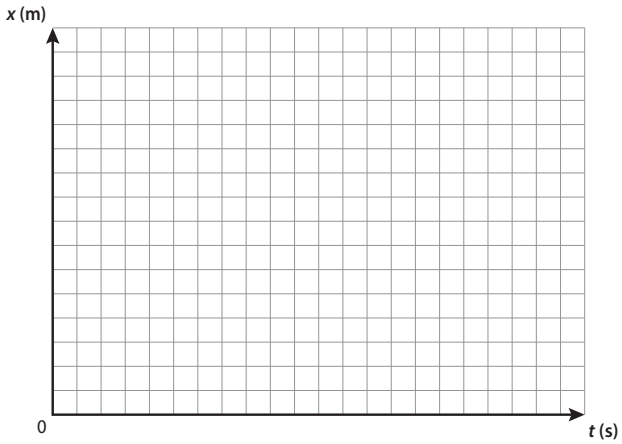
1.

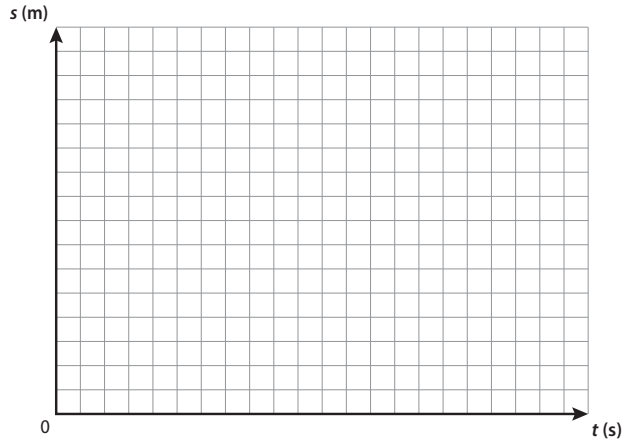
Egy lépcsőházban kosárlabdát engedünk el 6,5 méter magasságból, és egy program segítségével folyamatosan mérjük a labda aktuális helyét, valamint az esés idejét. Válaszd ki, hogy a két méréssorozat közül melyik lehet a labda mozgásáé, majd rajzold meg a mozgás hely-idő és út-idő grafikonját!

Hely x (m)	48	44	36	26	16	0
Idő t (s)	0	0,6	1,1	1,5	1,8	2,2

Hely x (m)	48	35	24	15	9	0
Idő t (s)	0	0,6	1,1	1,5	1,8	2,2

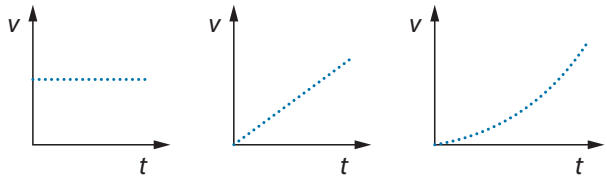
A helyes méréssorozat: ..... mert .....





2.

Az alábbi grafikonok közül válaszd ki egy zuhanó tárgy sebesség-idő grafikonját! Választásodat indokold!



A(z) ..... grafikon mutatja helyesen a zuhanó tárgy mozgását, mert .....

.....

3.

Egy bázisugró a magas sziklaorom tetejét elhagyva 7,2 másodpercig zuhan, majd ejtőernyőt bont. Mekkora lett a sebessége az ernyő kinyitásakor?



4.

A nagykanizsai csónakázótó mellett található az ország egyik legmagasabb kilátója. A talaj felett 45 m magasan lévő kilátószintről elejtünk egy gyurmagolyót. A tankönyvi példa megoldása alapján határozd meg, hogy mennyi ideig esik a gyurma! Mekkora sebességgel csapódik a talajba?

5.

Zuhanórepülés közben a szirti sas 26 $\frac{m}{s}$-ról 6,5 másodperc alatt eléri a 89 $\frac{m}{s}$ végsebességét. Határozd meg a sas gyorsulását!

6.

Mi történne, ha egy lufit légüres térben engednénk el? (A lufi anyaga kellően erős, nem durran ki a légüres térben.)

. . . . . .

. . . . . .

7.

Vizsgáljátok meg egymás reflexidejét! Egyikőtök tartson függőlegesen egy pálcát vagy egy vékony rudat! Másikótok tegye a nyitott tenyerét a pálca mellé úgy, hogy a tenyér a pálcához érjen, és a pálca alja egy vonalban legyen a tenyér aljával! Engedd el a pálcát! A másik, amilyen gyorsan csak tudja, kapja el! A pálca közben zuhan, így a reflexidő alatt lejjebb kerül. A pálca vége és a tenyér alja közötti távolság nagysága a reflex gyorsaságával, pontosabban a reflexidő nagyságával arányos. Kinek jobb a reflexe?

Diák neve: . . . . . .

Távolságok: 1. mérés: . . . . . 2. mérés: . . . . . 3. mérés: . . . . . 4. mérés: . . . . . 5. mérés: . . . . . .

Átlag: . . . . . .

Diák neve: . . . . . .

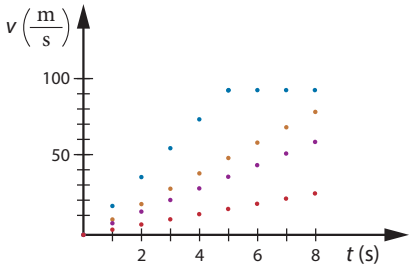
Távolságok: 1. mérés: . . . . . 2. mérés: . . . . . 3. mérés: . . . . . 4. mérés: . . . . . 5. mérés: . . . . . .

Átlag: . . . . . .

Jobb reflexe van: . . . . . Az osztályban a legjobb eredményt érte el: . . . . . .

8.

Határozd meg, hogy a grafikonok közül melyik mutatja egy szabadon eső tárgy mozgását!



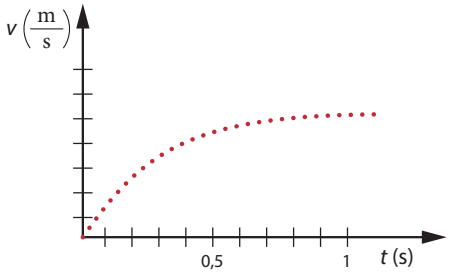
A ..... színű grafikon jelzi a szabadon eső test mozgását, mert .....

.....

.....

9.

Az alábbi grafikon egy papírgalacsin zuhanómozgását mutatja.



a) Hány tizedmásodpercig tekinthetjük a galacsin mozgását szabadesésnek?

....., mert .....

.....

b) Ezután miért nem mondhatjuk a mozgását szabadesésnek?

.....

.....

c) Milyen mozgást végez az elejtés után 1 másodperccel?

....., mert .....

.....

d) Milyen körülmény változtatta meg a mozgás lefolyását?

.....

10.

Az űrhajósok kiképzése a Földön egy óriási, vízzel teli medencében zajlik. A merülőruhát levegővel fújják fel. Milyen körülményeket szeretnének ezzel modellezni? Hogyan valósítható ez meg?

.....

.....

11.

Gyűjts különböző tömegű gesztenyéket, vagy gyúrj különböző tömegű gyurmagolyókat, esetleg gyűjts különböző méretű, apró kavicsokat! Keress egy olyan magaslatot, ahonnan biztonságosan, magadat és másokat nem veszélyeztetve ejtési kísérleteket tudsz végezni (például kilátó, üres lépcsőház, híd, kút). Ejtsd el a különböző tömegű tárgyakat, és mérd a becsapódás idejét! Hasonlítsd össze a mérési eredményeket, és döntsd el, hogy befolyásolja-e a zuhanást a tárgy tömege!

Mérési eredmények: .....

Véleményem: .....

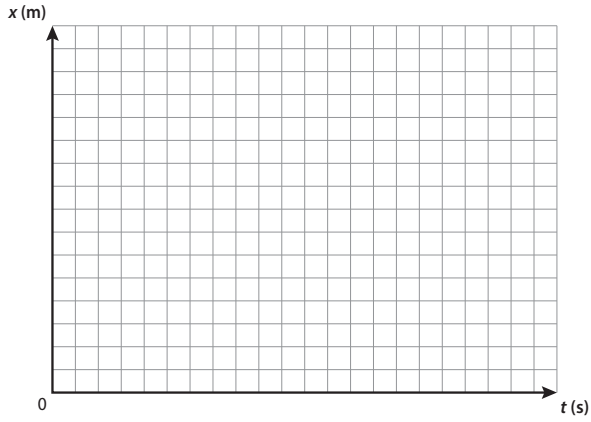
5. Mozgó járművek vizsgálata

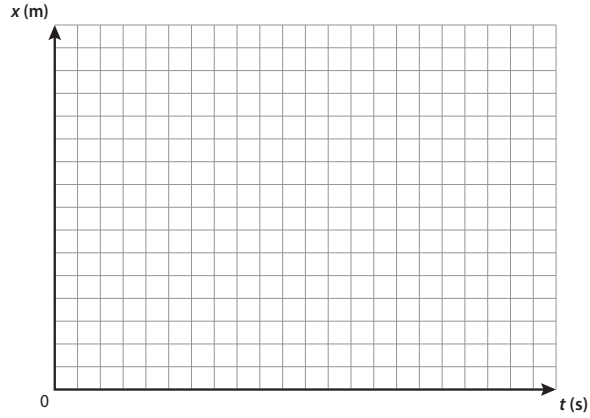
1.

Végezz a tankönyvi leckében leírtakkal megegyező mérést te magad is! Tégy egy kiskocsit enyhe lejtő tetejére! Állítsd be a metronómot 1 másodperces ütemre, és kattanásra engedd el a kiskocsit! Minden kattanáskor jelöld meg a lejtőn, hogy éppen hol tart a kocsi! Ismételd meg a mérést meredekebb lejtő esetében is! A mérési adatokat foglald táblázatba, és készíts hely-idő grafikont!

Hely x (m)									
Idő t (s)									

Hely x (m)									
Idő t (s)									





Elemezd a két mozgást a grafikon alapján!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

2.

Két jármű közül az egyik 12 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességről 47 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességre gyorsított, a másik ugyanannyi idő alatt 76 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességről 108 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességre. Melyik járműnek volt nagyobb a gyorsulása?

3.

Egy jármű fél perc alatt 10 $\frac{m}{s}$ sebességről 25 $\frac{m}{s}$ sebességre gyorsít. Egy másik 10 másodperc alatt éri el álló helyzetből a 20 $\frac{km}{h}$ sebességet. Melyik járműnek volt nagyobb a gyorsulása?

4.

Egy agár gyorsulása elérheti a 7 $\frac{m}{s^2}$-et.

a) Mit jelent ez az adat? .....

b) Mennyi idő alatt éri el a 90 $\frac{km}{h}$ végsebességét?

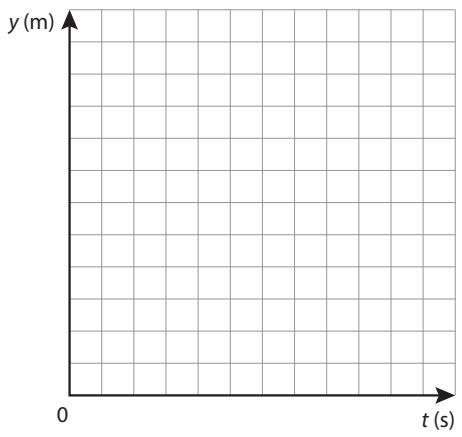
5.

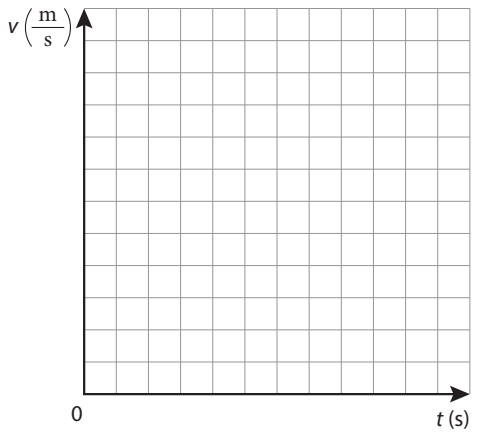
A sáskarák karma rendkívül gyors. Áldozatát egy csapásra képes leteríteni, még a páncélokat is feltöri. A karmának gyorsulása eléri a 105 000 $\frac{m}{s^2}$ értéket, az „ütésre" mindössze 3 ezredmásodpercet szán. Mekkora a rák karmának végsebessége?

6.

Vegyétek fel rögzített telefonnal, ahogy egyikőtök biciklivel lassul, majd megáll. A talajra rajzoljatok fél méterenként beosztásokat, így tudjátok a videó képkockáiról meghatározni a biciklis helyét. Az időpontot a videófelvétel mutatja. Készítsetek hely-idő grafikont, és elemezzétek részletesen a mozgást!

Hely y (m)									
Idő t (s)									





.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

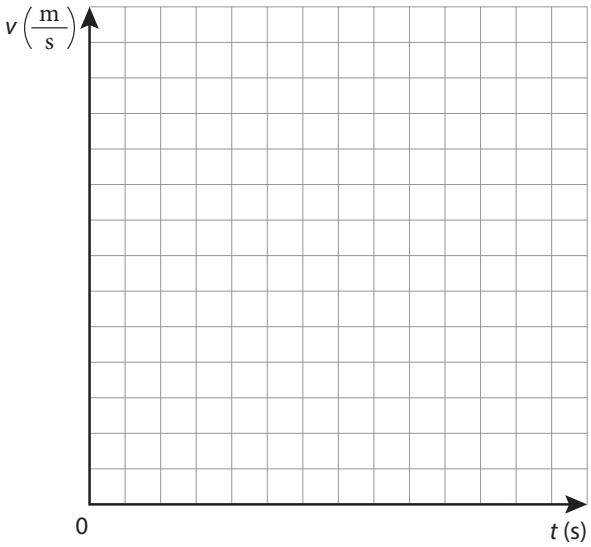
.....

.....

7.

Egy jármű fékezését az alábbi adatsor mutatja. Készíts a táblázatból sebesség-idő grafikont, majd határozd meg a jármű gyorsulását!

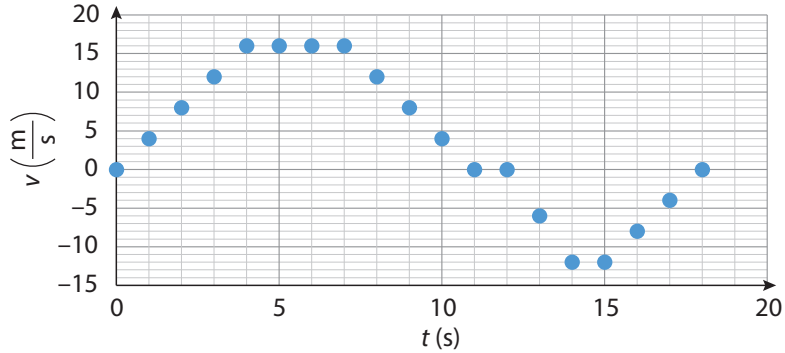
Sebesség $v\left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)$	4,85	4,01	3,29	2,43	1,60	0,78
Idő t **(s)**	0	1	2	3	4	5



A gyorsulás kiszámolása:

8.

Az alábbi grafikon egy test mozgásáról készült. Elemezd a mozgást!



A mozgás . . . . . mozgáselemből áll. Az egyes mozgáselemek jellemzése (időtartam, a mozgás lefolyása, a mozgás iránya): . . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

9.

Egy autó fél órán keresztül 40 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel halad, majd a következő negyedórában 60 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel folytatja útját.

a) Mekkora a teljes menetidő? . . . . . .

b) Mekkora utat tett meg az autó az egyes mozgáselemekben?

c) Mekkora a teljes elmozdulás?

d) Mekkora az autó átlagsebessége?

10.

Egy autó fél órán keresztül 40 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel halad, majd negyed órát áll, végül a következő negyedórában 60 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel folytatja útját visszafelé.

a) Mekkora a teljes menetidő? . . . . . .

b) Mekkora utat tett meg az autó az egyes mozgáselemekben?

c) Mekkora a teljes elmozdulás?

d) Mekkora az autó átlagsebessége?

11.

Igor 0,7 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ átlagsebességgel szokott hazasétálni az iskolából. Menetideje 20 perc szokott lenni. Félúton egy jó fagyizó található, Igor néha itt vesz fagyit.

a) Milyen messze lakik Igor az iskolától?

b) Milyen távolságra van a fagyizó?

c) Amikor Igor fagyit vesz, a vásárlás és a lassabb séta miatt az átlagsebessége csak 0,5 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ lesz. Mennyi ideig tart ilyenkor Igornak az út második fele?

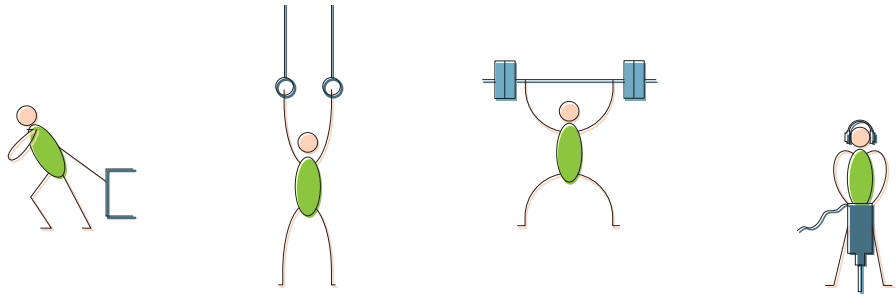
d) Mekkora sebességgel menjen Igor az iskolából a fagyizóig, ha fagyit akar venni, de 20 perc alatt haza is akar érni?

e) Mekkora Igor átlagsebessége a teljes úton, amikor fagyizni szokott?

6. A mozgások megvalósulásának körülményei

1.

Rajzold be az alábbi ábrákba az ember által kifejtett erő támadáspontját, hatásvonalát és az erő vektorát!



2.

Mi mindennel kerülünk sportolóként kölcsönhatásba a következő sportoknál?

a) Focizás:.....

b) Úszás:.....

c) Vívás:.....

d) Rúdugrás:.....

e) Cselgáncs:.....

f) Sakk:.....

g) Tenisz:.....

3.



Mérd meg rugós erőmérővel, hogy mekkora erővel lehet kimozdítani egy fahasábot, ha faasztalon nyugszik!

.....

Mekkora a kimozdításhoz szükséges erő, ha:

a) a hasáb és az asztal között filc/pamut van?

.....

b) a hasáb meg van terhelve?

.....

c) a hasáb és az asztal között üveglap/fólia van?

.....

d) a hasáb egy másik oldalán nyugszik?

.....

4.

Az előző feladat mérési eredményeit is felhasználva írj olyan példákat, eljárásokat, amivel két tárgy között a tapadást

a) erősebbé tehetjük:

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

b) megszüntethetjük, gyengíthetjük:

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

5.

Próbáld az előbbi fahasábot az asztalon egyenletesen húzni rugós erőmérővel! A fahasábot húzó erő és a súrlódási erő kiegyenlíti egymást, tehát amekkora erőt mutat az erőmérő, ugyanakkora nagyságú a súrlódási erő is. Vizsgáld meg a következő eseteket:

a) Befolyásolja-e a súrlódási erő nagyságát a fahasáb sebessége? Húzd lassan, közepesen és gyorsabban a fahasábot!

Tapasztalat: . . . . . .

. . . . . .

b) Befolyásolja-e a súrlódási erő nagyságát a fahasáb megterhelése? Húzd üresen, egy, majd két teherrel a fahasábot!

Tapasztalat: . . . . . .

. . . . . .

c) Befolyásolja-e a súrlódási erő nagyságát a fahasáb és az asztal érintkezési felületének nagysága? Húzd a kisebb, majd a nagyobb felületén a fahasábot!

Tapasztalat: . . . . . .

. . . . . .

d) Befolyásolja-e a súrlódási erő nagyságát az érintkező anyagok minősége? Húzd a fahasábot asztallapon, dörzspapíron, üveglapon! Próbáld meg ugyanezeket a fahasáb filces lapjával is!

Tapasztalat: . . . . . .

. . . . . .

6.



Végezzetek megfigyelést a bicikli fékezésekor! Először egy diák üljön a biciklire, és amikor elér egy bizonyos sebességet, kezdjen egyenletesen fékezni, de lazán, ne intenzíven! Eközben a diáktársa mérje a fékezéshez szükséges időt! Ismételjétek meg a kísérletet intenzív fékezéssel is! Ügyeljetek arra, hogy ugyanakkora sebességnél kezdjétek meg a fékezést! A harmadik esetben azt próbáljátok ki, hogy mennyi lesz a fékidő, ha mindent az előzőek szerint csináltok, de a biciklin most két diák üljön!

Tapasztalat: .....

.....

.....

7.



Készíts egy bemutatót Isaac Newtonról, a híres fizikusról! Mikor és hol élt? Hol tanult? Mi volt a foglalkozása? A fizika mely területeivel foglalkozott? Milyen tudományos eredményeket ért el? Hol van a sírja? Van-e szobra vagy közterület róla elnevezve Magyarországon?

8.

Sok olyan sport van, ahol a csúszás kifejezetten káros, ezért valamilyen módon a felületek minél jobb tapadását próbálják elérni. Van néhány olyan sport is, ahol a csúszás hasznos, kedvező a versenyzőnek, ezért a csúszáskor keletkező súrlódási erőt próbálják minél jobban csökkenteni. Mindkét fajtából nevezz meg több sportágat, és írd le azt is, hogy hogyan, mivel változtatnak a csúszás minőségén!

Sportágak, melyekben a csúszás káros:. .....

.....

.....

Sportágak, ahol a csúszás hasznos:. .....

.....

.....

9.

Alkossatok a Newton két törvényét bemutató mondókát vagy versikét! Rendezzetek előadást a művekből! Vitassátok meg, hogy a versek mennyire jól írták körül a két törvényt!

10.

Egy daru egyenletesen emel fel egy nehéz terhet.

a) Mivel van kölcsönhatásban a teher? ..... és .....

b) Milyen két erő hat a teherre, milyen irányúak? ..... iránya .....,

és a ..... iránya .....

c) Mit állapíthatsz meg a két erő nagyságáról? .....

.....

11.

A ráfutásos balesetek megelőzése érdekében a KRESZ előírja a megfelelő követési távolság betartását. Azaz azt a távolságot, amin belül meg tudunk állni, ha az előttünk lévő hirtelen fékez. Ez a távolság sok mindentől függ: a jármű sebességétől, a gumik állapotától, az útviszonyoktól, a vezető fáradtságától. Gondold végig, majd írd le, hogyan befolyásolják a fenti körülmények a helyes követési távolság nagyságát!

.....

.....

.....

.....

12.

Egy mai személygépkocsi már nagyon sok vezetést segítő rendszert tartalmaz, de még mindig szükség van a vezető személyére. A jövőben már talán olyan kocsit is használhatunk, ami teljesen automatizált, önvezérelt jármű. Készítsetek infografikát, amely bemutatja a jelenkori vezérlést segítő rendszereket, vagy készítsetek bemutatót arról, hogy hogyan próbálják megvalósítani az önvezérelt autókat!

TUDÁSPRÓBA

1.

Döntsd el, IGAZ vagy HAMIS az állítás!

Az autópályán közlekedő sofőr nyugalomban van az autóhoz képest. . . . . .

A hullámvasúton haladó kocsik egyenes vonalú pályát írnak le. . . . . .

Az elmozdulás lehet kisebb és nagyobb is, mint a megtett út. . . . . .

A hely-idő grafikonból nem tudunk következtetni a test gyorsaságára. . . . . .

Az egyenletesen mozgó test sebességéből a menetidő előre jelezhető. . . . . .

Ha egy test gyorsul, akkor út-idő grafikonja egyenesre illeszkedik. . . . . .

A gyorsulás lehet pozitív, nulla és negatív értékű is. . . . . .

A tehetetlenség azt jelenti, hogy a testek nem tudnak maguktól helyet változtatni. . . . . .

Az erőnek nagysága és iránya is van. . . . . .

2.

Válaszd ki a helyeset!

A folyó magával sodort egy faágat, rajta egy levéllel. Mihez képest mozog a levél?

A) faág B) folyó C) híd

A repdeső légy mozgására melyik igaz?

A) pályája egyenes B) sebessége változó C) csak a Földdel van kölcsönhatásban

Milyen jellegű az egyenletesen közeledő jármű hely-idő grafikonja?

A) ereszkedő egyenes B) ereszkedő görbe C) emelkedő egyenes

Mennyi utat tettünk meg 90 $\frac{km}{h}$-val 80 perc alatt?

A) 7200 m B) 120 km C) 1,125 km

Az első emeletről kiesett egy pingponglabda. Mekkora a gyorsulása?

A) kevesebb, mint 9,81 $\frac{m}{s^2}$ B) 9,81 $\frac{m}{s^2}$ C) 10 $\frac{m}{s^2}$

Egy jármű sebesség-idő grafikonja ereszkedő egyenesre illeszkedik. Hogyan mozog a jármű?

A) egyenletesen közeledik B) fékez C) tolat

Tollasütővel megütünk egy tollaslabdát. Hol van az ütő által kifejtett erő támadáspontja?

A) az ütőn B) a tollaslabdán C) a kettő között

III. LENDÜLET ÉS EGYENSÚLY

1. A mozgások jellemzése lendülettel

1.

Határozd meg az alábbi testek lendületének átlagos nagyságát! A feladatban szereplő testek tömegét és jellemző sebességét a világhálón biztos megtalálod.

a) Egy világcsúcsot futó felnőtt sprinter lendülete:

. . . . . .

b) Egy rekordgyorsasággal futó, kifejlett gepárd lendülete:

. . . . . .

c) Egy gyorsan futó afrikai elefánt lendülete:

. . . . . .

d) A megengedett maximális sebességgel, vagonok nélkül mozgó villamos-dízel mozdony lendülete:

. . . . . .

e) Az autópályán megengedett maximális sebességgel, egy vezetővel haladó, közepes méretű személygépkocsi lendülete:

. . . . . .

f) Egy erősen megütött golflabda lendülete:

. . . . . .

g) Egy űrrakéta lendülete a kilövés pillanatában:

. . . . . .

2.

Hogyan változik az alábbi mozgó testek lendületének nagysága a folyamat során?

a) Egyenletesen zakatoló vonat:

. . . . . .

b) Lejtőről lecsúszó szánkó:

. . . . . .

c) Elejtett kavics:

. . . . . .

d) Jégen csúszó jégkorong:

. . . . . .

e) Pattogó kosárlabda:

. . . . . .

f) Hintázó gyerek:

. . . . . .

3.

Figyeld meg, hogy a nyári és téli olimpiai számokban hogyan szereznek lendületet a sportolók, illetve hogyan adnak lendületet a sporteszközüknek! Melyik sportágakban van lehetőség a lendület időtartamát minél nagyobbra választani, és melyekben lesz inkább jelentős szerepe az erőnek?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

4.

Versenyezzetek, ki tudja a minél messzebbről elhajított nyers tojást úgy elkapni, hogy ne törjön össze a kezében! A versenyt kültéren rendezzétek, figyeljetek az öltözéketekre, végül pedig takarítsátok fel magatok után a tojáslét és a széttört tojásokat!

5.

Egy olajszállító hajó egyenletes sebességgel közlekedik a tengeren. Sajnálatos módon a hajóból olaj szivárog a vízbe. Mit gondolsz a hajó lendületéről a mozgása során?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

6.

Rajzold be az alábbi képekre a sporteszközök lendületvektorát!





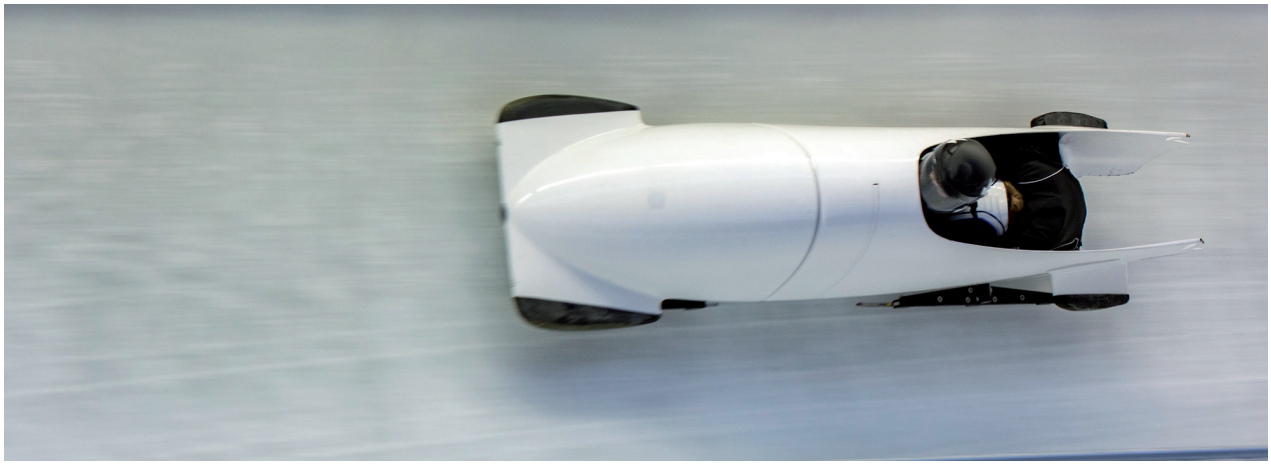












2. Kölcsönhatások

1.

Az alábbi képeken rajzold be az erő-ellenerő vektorokat!











2.

Végezz kísérletsorozatot különböző pénzérmék ütköztetésével! Elemezd az ütközés előtti és utáni sebességek nagyságát és irányát! Elemzésed írd le!

a) Kis tömegű pénzérme nekiütközése nagy tömegű, álló pénzérmének

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

b) Nagy tömegű pénzérme nekiütközése kis tömegű, álló pénzérmének

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

c) Kis tömegű pénzérme és nagy tömegű pénzérmék összeütközése

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

d) Kis tömegű pénzérme nekiütközése előtte csúszó, nagy tömegű pénzérmének

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

e) Nagy tömegű pénzérme nekiütközése előtte csúszó, kis tömegű pénzérmének

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Az utolsó két esetet könnyen megoldhatod, ha az asztal egyik felét addig emeled meg, hogy az elöl lévő érme kis lökés után magától csússzon.

3.

Ismerkedj meg a www.vascak.cz weboldalon található rugalmasütközés-szimulációval.
A szimuláció működését a kérdőjelre kattintva ismerheted meg. Állíts be az előző feladat eseteinek megfelelő pénzérmetömegeket és lökésirányokat! A zöld gombbal indítsd el az ütközést, a sárga gombbal tudod megállítani és léptetni a szimulációt. Jegyezd fel a pénzérmék tömegét, valamint az ütközés előtti és utáni sebességüket, majd számítsd ki az ütközés előtt és után a lendületüket!

Előző feladat kísérletének betűjele	Pénzérme jele, értéke	Tömege (g)	Sebessége ütközés előtt $\left(\frac{\text{mm}}{\text{s}}\right)$	Sebessége ütközés után $\left(\frac{\text{mm}}{\text{s}}\right)$	Lendülete ütközés előtt $\left(\frac{\text{mm}}{\text{s}}\right)$	Lendülete ütközés után $\left(\frac{\text{mm}}{\text{s}}\right)$	Lendületváltozása az ütközés folyamán $\left(\frac{\text{mm}}{\text{s}}\right)$
a)	1.						
	2.						
b)	1.						
	2.						
c)	1.						
	2.						
d)	1.						
	2.						
e)	1.						
	2.						

4.

Készítsetek rövidfilmet az alábbi kölcsönhatásról: két, közel azonos tömegű gyerek görkorcsolyán vagy gördeszkán áll egymással szemben. Egy kötél két végét fogják.

a) Az első kísérletben az egyik gyerek húzza a kötelet, a másik csak fogja.

b) A második kísérletben a másik gyerek húzza a kötelet, az első csak fogja.

c) A harmadik kísérletben mindketten egyszerre húzzák a kötelet.
Fontos, hogy a kísérletek alatt mindkét gyerek engedje a korcsolyát vagy a deszkát mozogni, és semmiképpen se fékezze magát, vagy gátolja a mozgást!
A kisfilmben bemutatott jelenség tapasztalatait fogalmazzátok meg!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

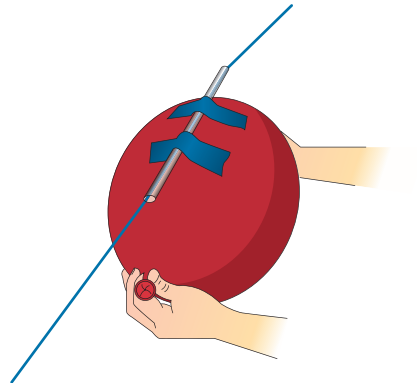
. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

5.

Készítsetek lufirakétát! Fűzzetek át egy szívószálon egy fonalat, majd a fonalat feszítsétek ki! Ez lesz a rakéta pályája. Fújjatok fel egy lufit, és erős ragasztószalaggal rögzítsétek a szívószálra, azután engedjétek el a lufi száját! Meg tudnátok határozni a lufirakéta átlagsebességét? És a legnagyobb sebességét? Ha igen, készítsetek egy bemutatót, amelyben megmutatjátok a módszereteket, a számításotokat és az eredményt!



6.

A vízen ringó csónakból egy férfi a tengerbe ugrik. A csónak 250 kg, a férfi 80 kg tömegű, és az ugrás előtt nyugalomban voltak. Az ugrás során a férfi $1{,}4\ \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességre tesz szert.



a) Mekkora a csónak lendülete az ugrás előtt? .....

b) Mekkora a férfi lendülete az ugrás előtt?.....

c) Mekkora a férfi lendülete az ugrás után?

d) Mekkora a férfi lendületváltozása az ugrás következtében?

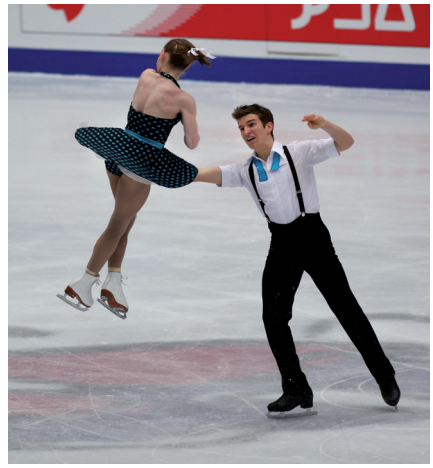
e) A lendületmegmaradás törvénye értelmében mekkora a csónak lendületváltozása az ugrás következtében?

.....

f) Mekkora a csónak lendülete az ugrás után? .....

g) Mekkora a csónak sebessége az ugrás után?

7.



Egy jégtáncbemutatón a jégtáncosfiú előrefele eldobja a lányt. A fiú 70 kg, a lány 50 kg tömegű. A dobás előtt közös sebességük 15 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$. A dobás következtében a fiú sebessége 14 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$-ra csökken. Végezz számításokat a dobásról!

a) A fiú lendülete a dobás előtt:

b) A lány lendülete a dobás előtt:

c) A fiú lendülete a dobás után:

d) A fiú lendületváltozása a dobás következtében:

e) Nőtt vagy csökkent a lány lendülete a dobás alatt? . . . . . .

f) A lendületmegmaradás értelmében a lány lendületváltozása a dobás következtében:

g) A lány lendülete a dobás után:

h) A lány sebessége a dobás után:

3. Rugalmasság

1.

Ejtsetek kemény felületre 1 méter magasból különféle labdákat, és mérjétek meg, hogy milyen magasra pattannak vissza! Minél magasabbra képes visszapattanni, annál rugalmasabb a labda. Milyen módszerrel tudtátok megmérni pontosan a visszapattanás magasságát? Írd le a mérés folyamatát, a méréshez használt eszközöket! Mérési eredményeidet rugalmasság szerint rendezd az alábbi táblázatba!
Mérés leírása:

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Labda fajtája, neve	Visszapattanás magassága

2.

Keress olyan tárgyakat, melyek keménységükben és rugalmasságukban különböznek, és a megnevezésükkel töltsd ki az alábbi táblázatot!

Keménység\ Rugalmasság	Rugalmas	Rugalmatlan
Kemény		
Puha		

3.

Az ásványok keménységét gyors és egyszerű módszerrel el lehet dönteni. A módszer alapján készült a Mohs-féle keménységi skála. Készíts egy bemutatót, melyben ismerteted a módszert és a skálát, valamint bemutatod néhány ismert ásvány keménységét!

4.

Sorolj fel olyan játékokat, élményparki eszközöket, melyekben a rugalmasság alapvető szerepet játszik! Milyen rugalmas anyagot használnak benne? Mi a rugalmas anyag feladata a játékban?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

5.

Készíts saját rugós erőmérőt! Egy állványra függessz fel egy rugót. Jelöld meg (például szigetelőszalaggal) az állvány függőleges tartórúdján, hogy milyen magasan helyezkedik el a nyújtatlan rugó alja. Ez lesz az erőmérőnk origója.

Ezután akassz sorban egymás után 50 g-os nehezékeket a rugóra, és minden esetben szintén jelöld meg a rúdon a rugó aljának helyzetét. Ezek lesznek az egyes, kettes, hármas stb. beosztások az erőmérőnkön. A beosztások azt mutatják meg, hogy hány darab 50 g-os nehezék tudja olyan mértékben megnyújtani a rugót.

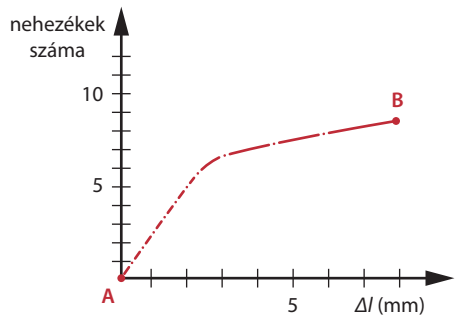
Végül válassz egy olyan tárgyat, amit a rugóra tudsz akasztani, majd mérd meg, hogy melyik beosztásánál állapodik meg! A leolvasáskor használhatsz tizedes eredményt is.

A választott tárgy által kifejtett erő az erőmérő egységében: F = ... egység. Mivel a beosztásokat az 50 g-os nehezékek alakították ki, ezért az előbbi mérési eredményből ki lehet következtetni, hogy a választott tárgy körülbelül mekkora tömegű.

A választott tárgy hozzávetőleges tömege: m = ... g.

6.

Egy acéldrótot függesztettünk fel, és egyforma, 2 kg-os nehezékeket akasztottunk rá egymás után. Minden esetben mértük az acéldrót megnyúlását. A méréssorozatról az alábbi grafikont készítettük.



a) Melyik mérést ábrázolja a grafikonon A-val jelölt mérési eredmény?

. . . . . .

b) Jellemezd az acéldrótra kifejtett erő és a megnyúlás közötti kapcsolatot azokban az esetekben, amikor maximum 6 db nehezéket akasztottunk rá!

. . . . . .

c) Mekkora az acéldrót megnyúlása egy 4 kg-os nehezék ráakasztása esetén?

. . . . . .

d) Mekkora az acéldrót megnyúlása egy 7 kg-os nehezék ráakasztása esetén?

. . . . . .

e) Mi történt a dróttal, amikor 7, illetve 8 db nehezéket akasztottunk rá?

. . . . . .

f) A B-vel jelölt mérésünk volt az utolsó; vajon mi történhetett, amikor 10 db nehezéket próbáltunk ráakasztani?

. . . . . .

g) Szerinted legalább hány ilyen acéldrótot sodorjunk össze ahhoz, hogy téged biztonságosan megtartson?

. . . . . .

7.

Vizsgáld meg biliárdgolyók ütközését különféle körülmények között!
Használd a QR-kódot a szimulációs oldal eléréséhez!
A súrlódás *(damping)* mértékét állítsd egyszer 0 (súrlódásmentes), másszor 0,1 (gyenge súrlódás) értékűre! A rugalmasságot *(elasticity)* is kipróbálhatod egyszer 1,0 (teljesen rugalmas), másszor 0,9 (igen rugalmas), majd 0,4 (kissé rugalmas), végül 0 (rugalmatlan) értékekkel.
Minden esetben jól figyeld meg az ütközéseket a golyók között és a fallal! Megfigyeléseidről készíts beszámolót!

8.

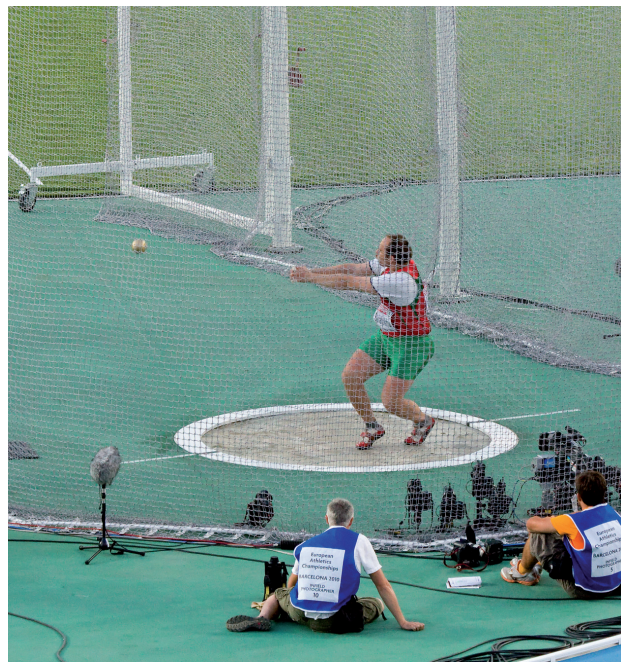
Készíts olyan modellt, amely a szilárd anyagok részecskeszerkezetét mutatja be, valamint szemlélteti a szilárd anyagok rugalmasságát is!
A projekthez készíts egy tablót arról, hogy miként tervezted meg a modellt, milyen anyagokat használtál, milyen nehézségek adódtak az elkészítés során, továbbá bemutatod az elkészítés lépéseit is!

4. Az irányváltoztató mozgások vizsgálata

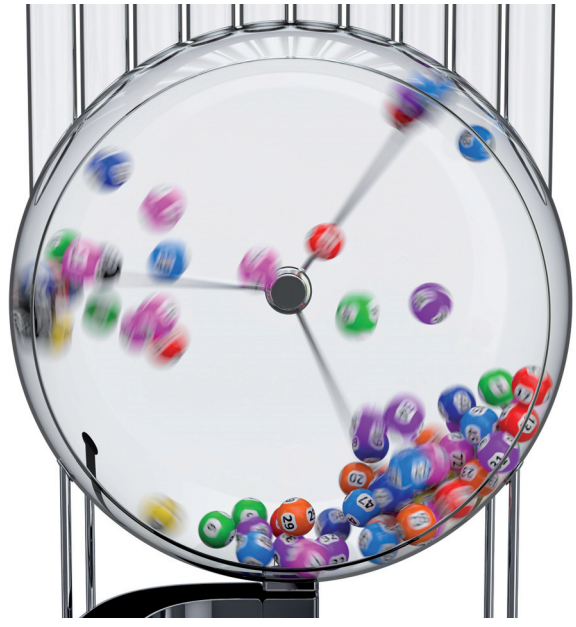
1.

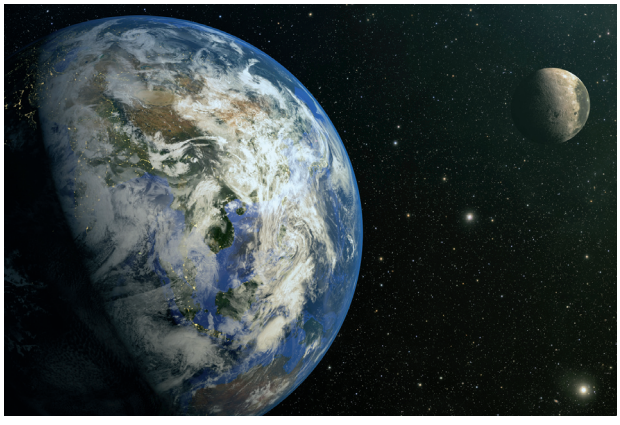
Rajzold be az alábbi képeken a körmozgást végző test pályagörbéjét, valamint a környezet erőhatását a testre!











2.

Keress otthon olyan játékot, amely körmozgást végez, vagy aminek valamelyik része forog (kistestvér zenélős forgójátéka, elemes játékok, legómotor), és mérd meg a keringésének vagy forgásának periódusidejét!

A nem túl lassan forgó alkatrészek forgásidejét pontosabban is meghatározhatod, ha egy helyett tíz forgás idejét méred meg, majd a mérési eredményt osztod tízzel.

Választott játék: . . . . . Periódusideje: . . . . . .

Választott játék: . . . . . Periódusideje: . . . . . .

Választott játék: . . . . . Periódusideje: . . . . . .

3.

Függessz fel fonalra egy kis méretű nehezéket, térítsd ki, mint egy ingát, majd engedd el!
Mérd meg tíz lengés idejét! Ismételd meg a mérést még négyszer, az öt mérési adatot átlagold! Az átlagból számold ki egy lengés idejét!

Tíz lengés ideje 1. mérés	
Tíz lengés ideje 2. mérés	
Tíz lengés ideje 3. mérés	
Tíz lengés ideje 4. mérés	
Tíz lengés ideje 5. mérés	
Tíz lengés ideje – átlag	
Egy lengés ideje	

Ugyanezzel az ingával próbálj meg körmozgást létrehozni! Ha a nehezéket kissé kitéríted, majd elengedés helyett oldalirányba a megfelelő sebességgel meglököd, akkor a nehezék körmozgást fog végezni, miközben a fonal egy kúpot alkotva halad körbe. Határozd meg a fenti módszerrel a nehezék keringési idejét!

Tíz körzés ideje 1. mérés	
Tíz körzés ideje 2. mérés	
Tíz körzés ideje 3. mérés	
Tíz körzés ideje 4. mérés	
Tíz körzés ideje 5. mérés	
Tíz körzés ideje – átlag	
Egy körzés ideje	

Hasonlítsd össze a két eredményt! Mit tapasztalsz?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

4.

Függessz fel fonalra egy kis méretű nehezéket, térítsd ki, mint egy ingát, majd engedd el!
Mérd meg tíz lengés idejét! Ismételd meg a mérést eltérő tömegű vagy több darab nehezékkel is!

Tíz lengés ideje 1. mérés	
Tíz lengés ideje 2. mérés	
Tíz lengés ideje 3. mérés	

Hasonlítsd össze az eredményeket a tanultakkal, miszerint a lengésidőt nem befolyásolja a nehezék tömege!

Véleményem szerint . . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

5.

Függessz fel fonalra egy kis méretű nehezéket, térítsd ki, mint egy ingát, majd engedd el!
Mérd meg tíz lengés idejét! Ismételd meg a mérést eltérő amplitúdókkal, azaz különböző kitérítésekkel is!

Tíz lengés ideje 1. mérés	
Tíz lengés ideje 2. mérés	
Tíz lengés ideje 3. mérés	

Hasonlítsd össze az eredményeket a tanultakkal, miszerint a lengésidőt nem befolyásolja az amplitúdó mértéke!

Véleményem szerint . . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

6.

Írd le részletesen, hogyan változik egy kötélen hintázó, illetve egy gumiköteles trambulinozó gyerek lendülete mozgásuk egy ciklusa alatt!
Térj ki a lendület nagyságának és irányának a változására is!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .





7.



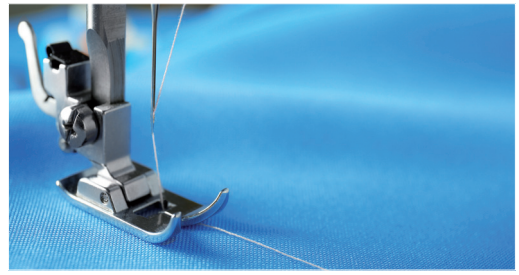
A játszótéri rugós lovaglójátékot 30 cm-re lehet előre és hátra is kitéríteni.
Rezgésideje: $T = 0{,}8$ s.

a) Mekkora a rezgő játék rezgésszáma?

b) Mekkora utat jár be a gyerek a játékon ülve egy ciklus alatt?

c) Mennyi utat tesz meg a gyerek a játékon ülve 10 perc alatt?

8.



Egy varrógép tűjének frekvenciája 300 $\frac{1}{\text{min}}$, és egy öltés 2 mm hosszú.

a) Mit jelent a 300 $\frac{1}{\text{min}}$ adat? . . . . . .

. . . . . .

b) Váltsd át a frekvenciát Hz-be!

c) Hány öltést végez a gép 10 s, 5 min és másfél óra alatt?

d) Mennyi idő alatt lehet megvarrni egy 10 m hosszú anyag szegélyét?

e) Mekkora a varrógépen áttolt anyag sebessége?

9.

A Föld és a Hold mozgásai időszámításunk alapegységeit adják. Töltsd ki a táblázatot!

	A Föld forog a tengelye körül	A Föld kering a Nap körül	A Hold kering a Föld körül
A mozgásból származó időegység neve			
Az időegység időtartama			
Következménye a Földön (időszakok)			
Következménye az égbolton (égitestek égi útja, helyzete, képe)			

5. A nyugalomban lévő testek vizsgálata

1.

Milyen testek fejtenek ki erőt az alábbi képeken szereplő, nyugalomban lévő testekre? Sorold fel!



Testek, melyek a vázára hatnak:

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .



Testek, melyek a fiúra hatnak:

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .



Testek, melyek a nehezékre hatnak:

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .



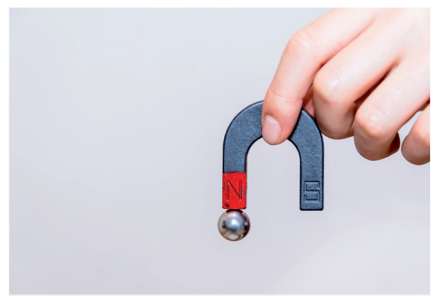
Testek, melyek a kötélre hatnak:

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .



Testek, melyek a golyóra hatnak:

. . . . . .

. . . . . .

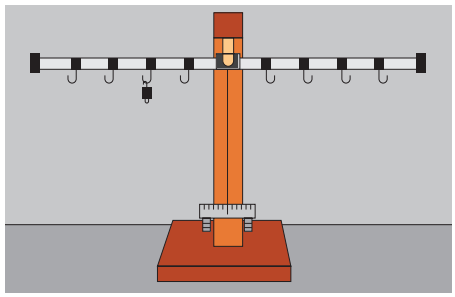
. . . . . .

. . . . . .

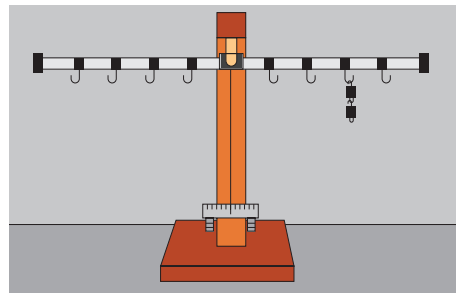
2.

Rajzolj nehezékeket az alábbi ábrákba úgy, hogy a mérleg egyensúlyba kerüljön! Egy ábrába több nehezéket is rajzolhatsz.

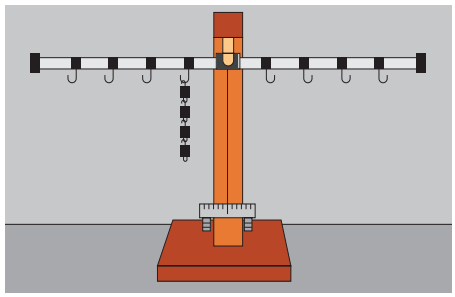
a)



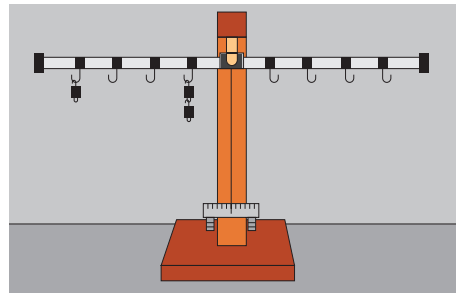
b)



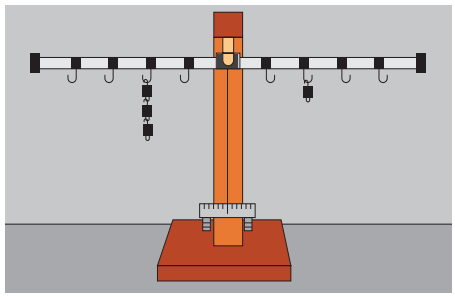
c)



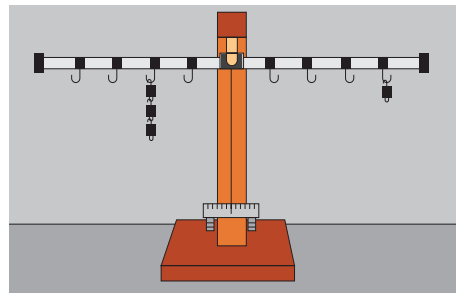
d)



e)



f)



3.

Ismerkedj meg az *Erőegyensúly* nevű szimulációval! Használd a QR-kódot a szimulációs oldal eléréséhez!

a) A *Bevezetés* csempére kattintva a feladat a két poroltó kiegyensúlyozása, majd a poroltó és a szemetes kiegyensúlyozása, végül a poroltó és a szemetes kiegyensúlyozása a másik poroltóval.

b) A *Mérleglabor* csempére kattintva különböző tömegű téglák és emberek kiegyensúlyozását állíthatod be. Ebben a részben a feladat az A-tól H-ig jelölt ajándékcsomagok tömegének meghatározása az ismert tömegű téglák és emberek segítségével.
A csomagok tömege:

A: . . . . . B: . . . . . C: . . . . . D: . . . . .

E: . . . . . F: . . . . . G: . . . . . H: . . . . .

c) A *Játék* csempét választva pedig egyre nehezebb egyensúlyi feladatokat kell teljesíteni.
Jó játékot!

4.



Az egyensúly játssza a főszerepet a következő szobadekorációban:

Minden egyes szinten, minden vízszintes rúd esetében teljesül az egyensúly. Hasonlítsd össze az egyes rudakon lógó tárgyak tömegét!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

5.

Az egyensúly jelensége jelenik meg az alábbi játékokban:
Készíts te is egyensúlyjátékot! Légy ötletes, nézz körül az interneten, csinálj valami különlegeset, egyedit!







A megvalósítás lépéseit, a tervezést és a felmerülő nehézségeket is dokumentáld!

6.

Peti és Pali libikókáznak. A 35 kg tömegű Peti 120 cm-re ül a libikóka közepétől. Hova üljön a 48 kg tömegű Pali a libikókán, hogy a libikóka egyensúlyba kerüljön?

7.

Egy vízhordó a vállán lévő vízszintes rúdra két vizes vödröt akasztott. Az egyik vödör a vállától 75 cm-re függött, és 4 liter víz volt benne. A másik vödör a másik oldalon, a vállától 40 cm-re függött. Mennyi víz lehet a másik vödörben, ha a vízhordó a vödröket kiegyensúlyozta? A vödrök tömege nem olyan nagy, hogy számításba vegyük.

8.

Egy lyuksoros mérleg mindkét karja 15 cm hosszú. Az egyik oldalára, a közepétől 6 cm-re egy 150 g-os nehezéket, a másik oldalára, a közepétől 10 cm-re 120 g-os nehezéket akasztottunk. A mérleg egyik szélére még egy nehezéket akasztottunk, mely így egyensúlyba került. Melyik szélére és mekkora nehezéket akasztottunk?

9.

Apa, anya, Kolos, Gitta és Timi egyszer megmérte a húzóerejét egy óriás rugós erőmérővel. Apa átlagosan 700 N, anya 550 N, Kolos 180 N, Gitta 110 N, Timi 70 N erőt tudott kifejteni. Ezután gondolták ki, hogy kötélhúzóversenyt rendeznek. Hogyan állítsák össze a két csapatot, hogy a verseny a lehető legjobban kiegyensúlyozott legyen? Melyik csapat győz, ha mindenki a méréskor kifejtett erejével húzza a kötelet?

10.

Egy lyuksoros mérleg mindkét karja 20 cm hosszú. Az egyik oldalára, a közepétől 12 cm-re egy 350 g-os nehezéket, a másik oldalára, a közepétől 8 cm-re 240 g-os nehezéket akasztunk. A mérleg egyik szélén lévő lyukba rugós erőmérőt akasztva a mérleget kiegyensúlyozzuk. Ezután az erőmérőt a mérleg másik szélén lévő lyukba akasztjuk, és így is kiegyensúlyozzuk. Milyen irányú erőt fejt ki az erőmérő a két esetben? Mekkora erőt mutat az erőmérő a két esetben?

6. Mozgatás emberi erővel

1.

Ismerkedj meg az *Erők és mozgás* szimulációval, használd a QR-kódot!
Az *Eredő erő* csempét választva egy kötélhúzás egyensúlyi és kiegyensúlyozatlan eseteit állíthatod be. A *Mozgás* csempe alatt különböző tömegű terhek súrlódásmentes mozgatását és a következményeket figyelheted meg.
A *Súrlódás* csempét választva az előbbieket próbálhatjuk ki, de úgy, hogy tapadás, illetve a mozgás alatt súrlódás is fellép. Meg tudod határozni, hogy mekkora az ajándékdoboz tömege?

. . . . . .

. . . . . .

2.

Legalább mekkora emelőerőt kell alkalmaznunk, hogy az alábbi tárgyakat felemeljük? (Ha szükséges, használd a tankönyv sűrűségtáblázatát!)

a) egy 25 kg tömegű cementes zsák

b) fél köbméter kavics

c) egy 10 cm × 15 cm × 30 cm élű jégtömb

d) egy 0,8 kg tömegű vödör 10 liter vízzel

e) egy 21 kg tömegű, 200 literes olajoshordó, félig töltve olajjal

3.

Egy 2 méter hosszúságú bottal próbálunk egy 180 kg tömegű kőtömböt megmozdítani. A botot emelőként használjuk, a végét a kő alá szúrjuk, majd onnan számítva 20 cm-re a botot alátámasztjuk. Mekkora erővel kell a botot lenyomnunk, hogy a kőtömb megmozduljon?

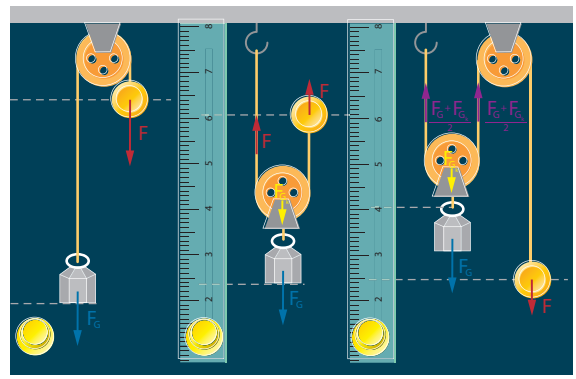
4.

Az alábbi képen egy vasúti váltót látsz. A karja 45 cm-re, a váltósínt mozgató, pirosra festett rúd pedig 9 cm-re van a forgástengelytől. A váltót 100 N erővel lehet mozgatni. Mekkora erőt fejt ki a piros színű rúd a váltósínre?



5.

Figyeld meg a különféle elrendezésű csigákat mozgatás közben! Használd a QR-kódot vagy a www.vascak.cz oldalon talál-ható *Csiga* szimulációt:



a) A bal oldali elrendezést állócsigának nevezik. Mit mondhatunk a teher által kifejtett erő és az emelőerő viszonyáról?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

b) A középső elrendezés neve mozgócsiga. Ebben az esetben a teher mellett a csigát is emelni kell. Mit mondhatunk a teher és a csiga által kifejtett erő és az emelőerő viszonyáról?

. . . . . .

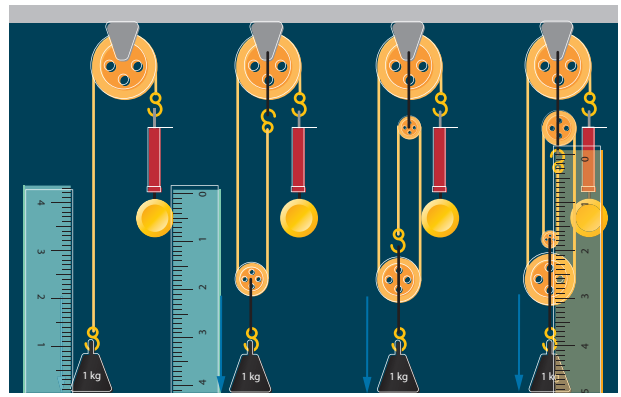
. . . . . .

c) A jobb oldali elrendezés neve álló- és mozgócsiga-pár. Most mit mondhatunk a teher és a csiga által kifejtett erő és az emelőerő viszonyáról?

. . . . . .

. . . . . .

6.



Figyeld meg a különféle elrendezésű csigasorokat mozgatás közben!
Az egyes elrendezésekben egyre több álló- és mozgócsigát alkalmaznak.
Használd a QR-kódot vagy a www.vascak.cz oldalon található *Csigasorok* szimulációt:

a) Mérd meg mind a négy esetben az 1 kg tömegű nehezék felemeléséhez szükséges erőt rugós erőmérővel!

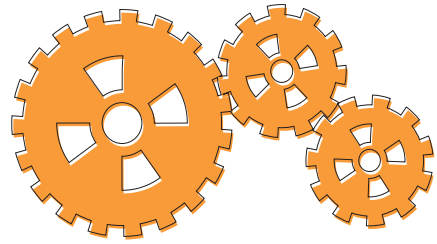
F_1 = ... N F_2 = ... N F_3 = ... N F_4 = ... N

b) Mérd meg mind a négy esetben, hogy ha a megfeszült erőmérőt 1 cm-rel lejjebb húzzuk, akkor mennyivel sikerül feljebb emelni a terhet! (A mozgatáskor a két vonalzó automatikusan a megfelelő mérőpozícióba kerül.)

h_1 = ... cm h_2 = ... cm h_3 = ... cm h_4 = ... cm

7.

Az alábbi képen egy fogaskerékrendszert látsz. A jobb oldalon lévő fogaskereket 20 Nm nagyságú forgatónyomatékkal az óramutató járásával ellentétesen megforgatjuk.

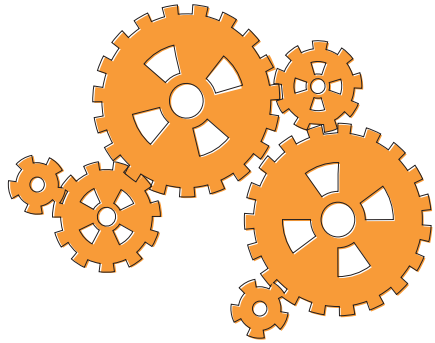


a) Melyik irányba fog forogni a bal oldali fogaskerék?

. . . . . .

b) Mekkora nyomatékot tud kifejteni a bal oldali fogaskerék?

8.



Az alábbi képen egy fogaskerékrendszert látsz. A bal szélső, kis fogaskereket 10 Nm nagyságú forgatónyomatékkal az óramutató járásával megegyezően megforgatjuk.

a) Melyik irányba fog forogni a jobb alsó, kicsi fogaskerék?

. . . . . .

. . . . . .

b) Mekkora nyomatékot tud kifejteni a jobb alsó, kicsi fogaskerék?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

9.

Határozd meg, hogy az alábbi, háztartásban és a ház körül található eszközök és kialakítások melyik típusú egyszerű gépnek felelnek meg!

kés: . . . . . .

csigalépcső: . . . . . .

villáskulcs: . . . . . .

harapófogó: . . . . . .

ruhacsipesz: . . . . . .

tű: . . . . . .

diótörő: . . . . . .

húsdaráló: . . . . . .

fűrész: . . . . . .

dugóhúzó: . . . . . .

sörnyitó: . . . . . .

rámpa: . . . . . .

10.

Az egyszerű gépek első vizsgálatát az ókori görög Arkhimédész végezte el. Készíts bemutatót, melyben ismerteted Arkhimédész gépekre vonatkozó munkáit! Nézz utána, hányféle egyszerű gépet tervezett!
A gépekkel kapcsolatban a legenda szerint volt egy híres mondása is. Járj utána, és értelmezd a mondás fizikai tartalmát!
Ha tudod, készítsd el Arkhimédész valamely gépének makettjét, melyen szemlélteted is a bemutatóban elhangzottakat!

TUDÁSPRÓBA

1.

Döntsd el, IGAZ vagy HAMIS az állítás!

Ha egy tárgy sebességének nagysága csökken, akkor bizonyos ideig erőt fejtettek ki rá. . . . . .

Két, egymás mellett haladó test közül a nagyobb tömegűnek van a kisebb lendülete. . . . . .

A Föld vonzóerejének, a nehézségi erőnek nincs ellenereje. . . . . .

A dodzsemben az az autó üt nagyobbat a másikon, amelyben nehezebb utasok ülnek. . . . . .

Amikor a tűzijáték robban, akkor a rakétaelv érvényesül. . . . . .

Visszapattanni csak rugalmas testek tudnak, kemények nem. . . . . .

Ha egy rugóra csak feleakkora testet akasztunk, akkor a megnyúlása is csak feleakkora lesz. . . . . .

A lengésidőt nem befolyásolja a lengő test tömege. . . . . .

A Föld keringési ideje pontosan 24 óra. . . . . .

A forgatónyomaték az erő forgató hatásának mértéke. . . . . .

Az erőkar a forgástengely és az erő támadáspontjának távolsága. . . . . .

Egy tárgy mozdulatlan, ha a rá ható erők kiegyensúlyozzák egymást. . . . . .

Az egyszerű gépek megsokszorozzák az izomerő hatását. . . . . .

2.

Válaszd ki a helyeset!

Mekkora az 1000 kg tömegű, 50 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel haladó autó lendületének mérőszáma?

A) $\frac{1000}{50} = 20$ B) $\frac{50}{1000} = 0{,}05$ C) $1000 \times 50 = 50000$

Hogyan változik egy bolha lendülete az ugrás alatt?

A) Nő, majd csökken. B) Csökken, majd nő. C) Nem változik.

Az erő és ellenerő esetén mely tulajdonság nem azonos?

A) erők nagysága B) erők hatásvonala C) erők támadáspontja

Egy kis tömegű tárgy álló, nagy tömegű tárgynak ütközik. Mi nem történhet a kis tömegű tárggyal?

A) megfordul a mozgásiránya B) kisebb lesz a sebessége C) nagyobb lesz a sebessége

Mi szükséges egy test kanyarodásához?

A) oldalirányú erő B) forgatónyomaték C) tapadás

A hintázó gyerek mozgása során mi nem változik?

A) lengésidő B) a gyerek lendülete C) a gyerek sebessége

Mikor van egy tárgy nyugalomban?

A) ha az erők kiegyensúlyozottak B) ha a forgatónyomatékok kiegyenlítik egymást C) ha nem mozog, és nem forog

Milyen egyszerű gép a fokhagymanyomó?

A) lejtő B) emelő C) ék

IV. AZ ENERGIA

1. A jelenségek értelmezése energiával

1.

Egy kislány ugrál a trambulinon. Elemezd a mozgásfolyamatot aszerint, hogy mi idézte elő a mozgás egyes szakaszait!

A trambulin azért nyúlt meg lefelé, mert . . . . . .

A kislány azért kezdett el fölfelé mozogni, mert . . . . . .

A kislány azért került magasra (messzebb a talajtól), mert . . . . . .

A kislány azért kezdett visszafelé esni, mert . . . . . .

A trambulin azért nyúlt meg lefelé, mert . . . . . .

2.

Döntsd el, hogy az alábbi, speciális állapotban lévő testek mechanikai vagy termikus jelenséget idéznek elő!

mozgásban lévő biliárdgolyó . . . . . .

megfeszített rugós puska . . . . . .

forró serpenyő . . . . . .

magasból zuhanó szikla . . . . . .

üdítőbe rakott jégkocka . . . . . .

lavina . . . . . .

sercenő gyufa . . . . . .

a pálya tetején álló szánkó . . . . . .

rémülten futó elefánt . . . . . .

túlmelegedett gázpalack . . . . . .

3.

Az előző feladatban szereplő, speciális állapotban lévő testeket csoportosítsd az energiafajtájuk szerint!

Belső energiája idézi elő a folyamatot:. . . . . .

Mozgási energiája idézi elő a folyamatot: . . . . . .

Helyzeti energiája idézi elő a folyamatot: . . . . . .

Rugalmas energiája idézi elő a folyamatot: . . . . . .

4.



Az alábbi fotósorozaton egy síelő ugrását láthatod.
Az egyes pillanatokat sorszámmal jelölheted.

Melyik pillanatban volt a legnagyobb a mozgási energiája?

. . . . . .

Melyik pillanatban volt a legnagyobb a helyzeti energiája?

. . . . . .

Melyik pillanatban volt a legkisebb a mozgási energiája? . . . . . .

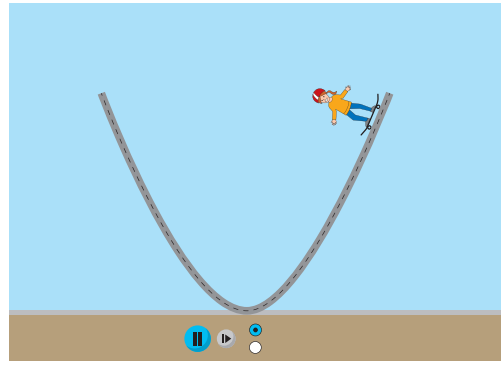
Melyik pillanatban volt a legkisebb a helyzeti energiája? . . . . . .

Hogyan változott a mozgási energiája a 2. és 3. pillanatok között? . . . . . .

Hogyan változott a helyzeti energiája a 2. és 3. pillanatok között? . . . . . .

5.

Ismerkedj meg az *Energia Gördeszkapark* szimulációval:
A *Bevezetés* csempét választva különféle pályákon engedhetjük el a versenyzőket, változtatva a súrlódás vagy akár a gravitáció értékét. A *Mérés* csempét választva energiaméréseket végezhetünk a pálya egyes pontjain. Méri a mozgási (kinetikus), a helyzeti (potenciális) és a belső (hő-) energiát is. A *Grafikonok* csempén ugyanezeket a mozgásokat figyelhetjük meg, miközben az előbbi energiák adataiból készített grafikonok is megjelennek.



a) A mozgást megállítva egy pillanatra a pályán lévő pontokban megmérhetők az energiák. Súrlódásmentes pályán milyen helyzeti, mozgási és összenergia-értékeket mérsz az egyes pontokban?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

b) Súrlódásmentes pályán hogyan néz ki a helyzeti energia – idő, illetve mozgási energia – idő közös grafikonja?

. . . . . .

. . . . . .

c) Súrlódásos pályán milyen helyzeti, mozgási és összenergia-értékeket mérsz az egyes pontokban?

. . . . . .

. . . . . .

d) Súrlódásos pályán hogyan néz ki a helyzeti energia – idő, illetve mozgási energia – idő közös grafikonja?

. . . . . .

. . . . . .

6.

Történik-e munkavégzés az alábbi esetekben?

Tartom a hátizsákot . . . . . .

Felemelem a hátizsákot . . . . . .

Sétálok a hátizsákkal . . . . . .

Csúsztatom a hátizsákot az asztalon . . . . . .

Leeresztem a hátizsákot . . . . . .

7.

A súlyemelő 1,7 m magasra emel egy 150 kg tömegű súlyt. Mekkora munkát végzett? Mennyivel lett nagyobb a súly helyzeti energiája?

8.

Egy farönk elfűrészeléséhez a fűrészt negyvenszer oda-vissza mozgattuk. Minden mozgatás 25 cm hosszan történt, és minden esetben 120 N erőt fejtettünk ki. Mennyi munkát végeztünk?

9.

Mikor végzünk több munkát: ha földobjuk a galériára a babzsákot, vagy ha fölvisszük a galériára a babzsákot? Válaszodat indokold!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

10.

Mikor végeznek több munkát a tetőfedők: ha egyenként viszik fel a tetőre a cserepeket, vagy ha tízesével viszik azokat? Válaszodat indokold!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

11.

Készíts bemutatót (prezentáció, poszter) Joule munkavégzéssel és energiával kapcsolatos kutatásairól, vizsgálatairól és elméleteiről!

2. Az ember energiaszükséglete

1.

Nézz utána, és írd be a táblázatba nagy tápértékű, valamint kis tápértékű élelmiszerek nevét!

Nagy tápértékű élelmiszerek	Kis tápértékű élelmiszerek

Mikor van szüksége egy embernek nagy tápértékű élelmiszerekre?

. . . . . .

Milyen esetekben fogyaszt az ember kis tápértékű élelmiszereket?

. . . . . .

2.

Nézz utána, és írd be a táblázatba minél több energiahordozó nevét!

Fosszilis energiát adó energiahordozók	Zöldenergiát adó energiahordozók

Melyik energiahordozók nevét nem tudtad elhelyezni a táblázatban?

. . . . . .

3.

Milyen eljárásokkal, módszerekkel, eszközökkel képes az ember a Nap energiáját felhasználni?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

4.

Milyen módszerekkel, eljárásokkal lehet zöldenergiához jutni a folyókból, patakokból?

. . . . . .

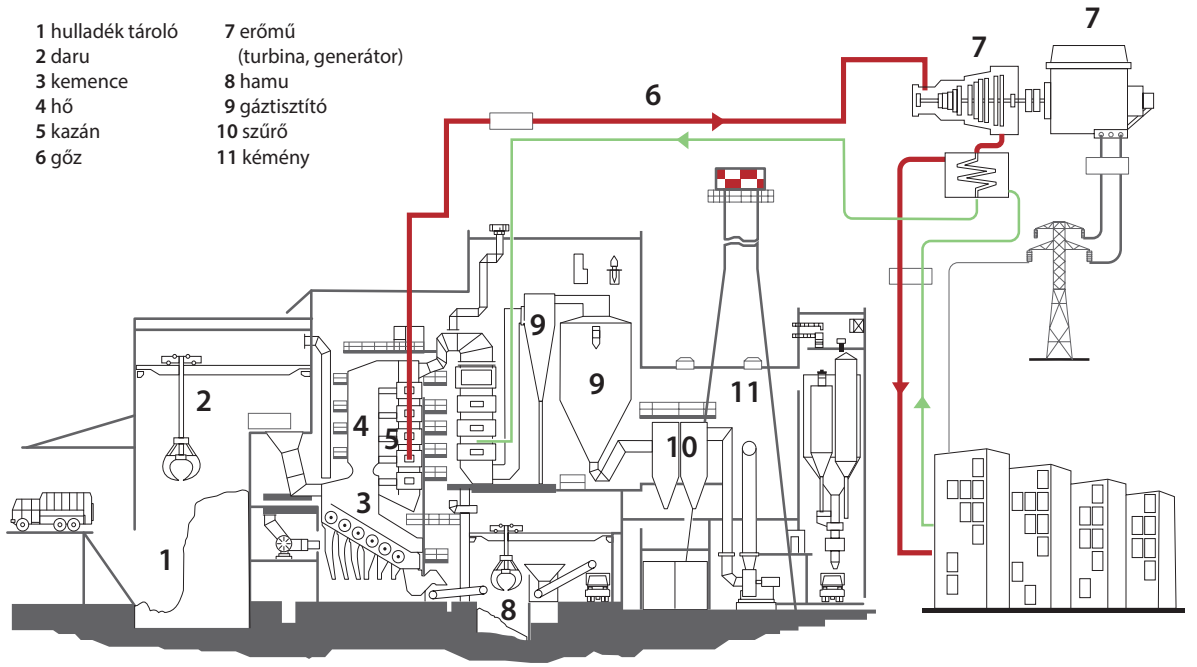
. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

5.

Az alábbi szemléltető ábra alapján magyarázd el, hogyan lesz a hulladékból energia!



. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

6.

Gyűjts ismereteket, majd készíts bemutatót a jövő lehetséges energiaforrásairól, energiahordozóiról!

7.

Mennyi fosszilis energiát nyerünk, amíg egy 300 g-os gyertya végigég?

8.

Egy hónap alatt 70 m^3 földgázt égettünk el, hogy meleg legyen a lakásban, legyen meleg vizünk, és még a főzéshez is. Mennyi fosszilis energiát nyertünk ezzel egy hónap alatt?

9.

Melyikkel nyerünk több fosszilis energiát: egy kosárnyi kőszén vagy egy hordó gázolaj elégetésével? A szeneskosár 120 literes, az olajoshordó 200 literes. A szén és az olaj sűrűségadatát a tankönyvben megtalálod.

10.

Hogyan, milyen módszerrel vagy eljárással, milyen eszközzel tudják tárolni a kinyert zöldenergiát?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

3. Az energia felhasználása a háztartásokban

1.

Egy okostelefon teljesítménye 200 mW. Mennyi energiát fogyasztunk el egy 12 perces telefonbeszélgetés során?

2.

A hűtőszekrény energiafogyasztása 1 napi időszakra vonatkoztatva 0,85 kWh. Mekkora a hűtő átlagos teljesítménye?

3.

Egy 1500 W-os vasalóval vasaltunk. Vasalás közben semmilyen más elektromos berendezést nem használtunk, így a villanyóra állása a vasalás alatt 2 kWh-val nőtt. Hány percig vasaltunk?

4.

Nézz utána egy villanykörtéket árusító boltban, hogy milyen fajtájú, teljesítményű és várható élettartamú villanykörték vannak a kínálatukban! A kigyűjtött adatok alapján határozd meg a villanykörték energiafogyasztását! Azt is nézd meg, hogy mekkora a fényerejük, és mennyibe kerülnek! Vajon melyik a leggazdaságosabb?

Villanykörte fajtája	Teljesítménye	Élettartama	Energia-fogyasztása	Fényereje	Ára

. . . . . .

5.

Az interneten találsz napi kalóriaszükséglet-kalkulátort. Életkorod, testmagasságod és testtömeged beállításával lekérheted az orvosok által meghatározott tápértékeket. Jegyezd fel az egy napodon elfogyasztott élelmiszerek mennyiségét, tápértékét! A csomagolásról vagy annak híján az internet segítségével tájékozódhatsz. Vesd össze a kalkulátor által meghatározott értékeket a tényleges fogyasztással! Vedd figyelembe, hogy a fizikai és a szellemi aktivitás jelentősen növelheti az energiaszükségletedet!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

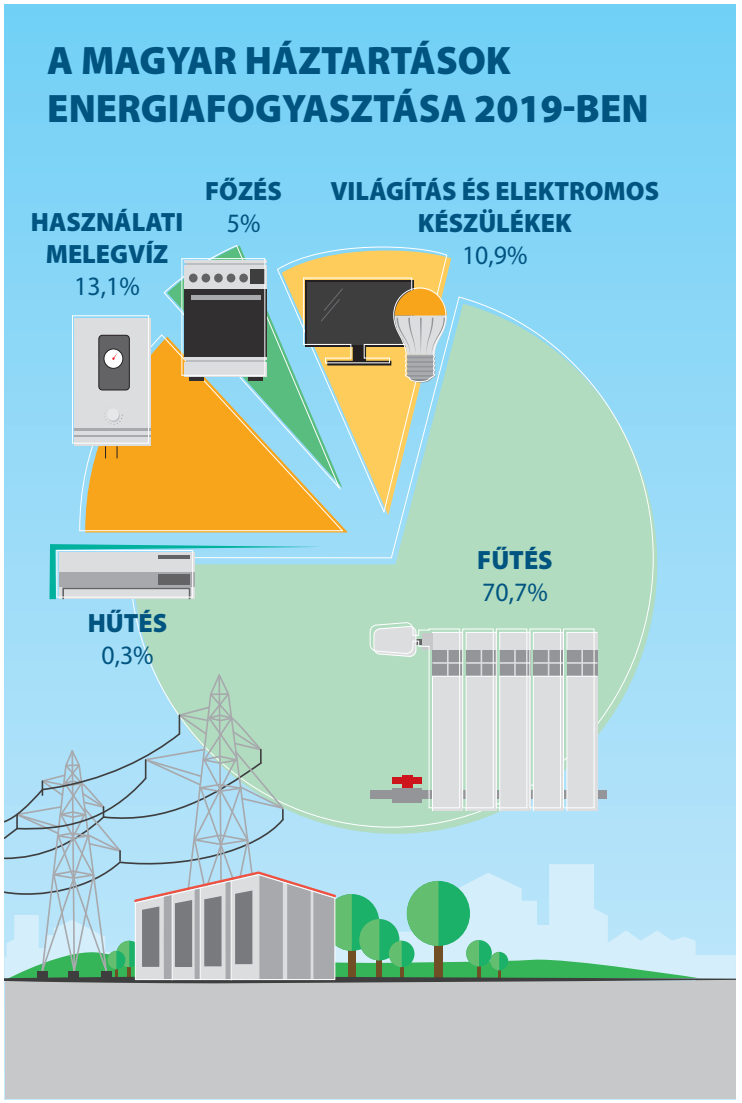
. . . . . .

. . . . . .

6.

Mennyit kell fizetni az elektromos áramért, ha a 700 W-os porszívóval 20 percen át porszívózunk? Az áram árát számoljuk 45 $\frac{\text{Ft}}{\text{kWh}}$ -nak.

7.



Az alábbi infografika a magyar háztartások energiafogyasztását mutatja a felhasználási terület százalékában. Mit tudsz kiolvasni a grafikából? Beszélgess szüleiddel arról, hogy a ti háztartásotok mennyire követi ezeket az arányokat!

8.

Jegyezd fel, hogy egy napodon milyen energiahordozókat használtál, mire használtad ezeket, és mennyit használtál belőlük! Ha a mennyiséget nem tudod pontosan, adj egy közelítő becslést. Jegyzeteidből készíts egy infografikát!

4. Az energiaátalakítások környezeti hatásai

1.

Egy benzinmotor hatásfoka 40%. Mit jelent ez az adat? Mennyi az energiaveszteség? Mire fordítódik az „elveszett” energia?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

2.

Mennyi energiát nyerünk 10 liter benzin elégetésével, ha a motor hatásfoka 40%-os? A benzin sűrűség- és fűtőértékadatait a tankönyvben találod.

3.

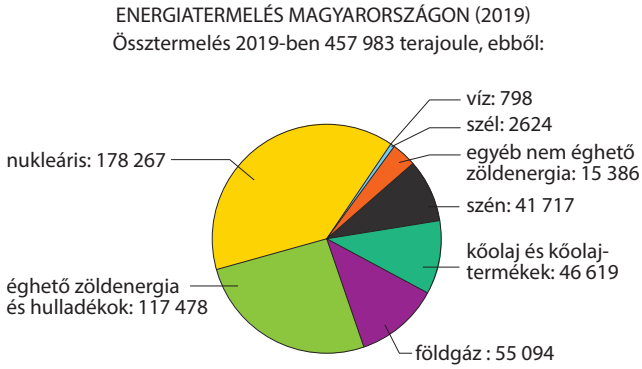
Tervezz energiacímkét egy okostelefonhoz! Milyen műszaki adatokat jelenítenél meg az energiaadatokon kívül? Milyen ikonokkal tudnád ezeket jelölni?

4.

Készítsetek egy tervet, hogy miként lehetne az iskolátokban takarékoskodni az energiával! Milyen nagyobb beruházásokra lenne szükség, és milyen költségmentes vagy alacsony költségű megoldásokkal működhetne gazdaságosabban az iskola?

5.

Az alábbi diagramon Magyarország 2019-es energiatermelését láthatod.
(A terajoule a megajoule milliószorosa.)



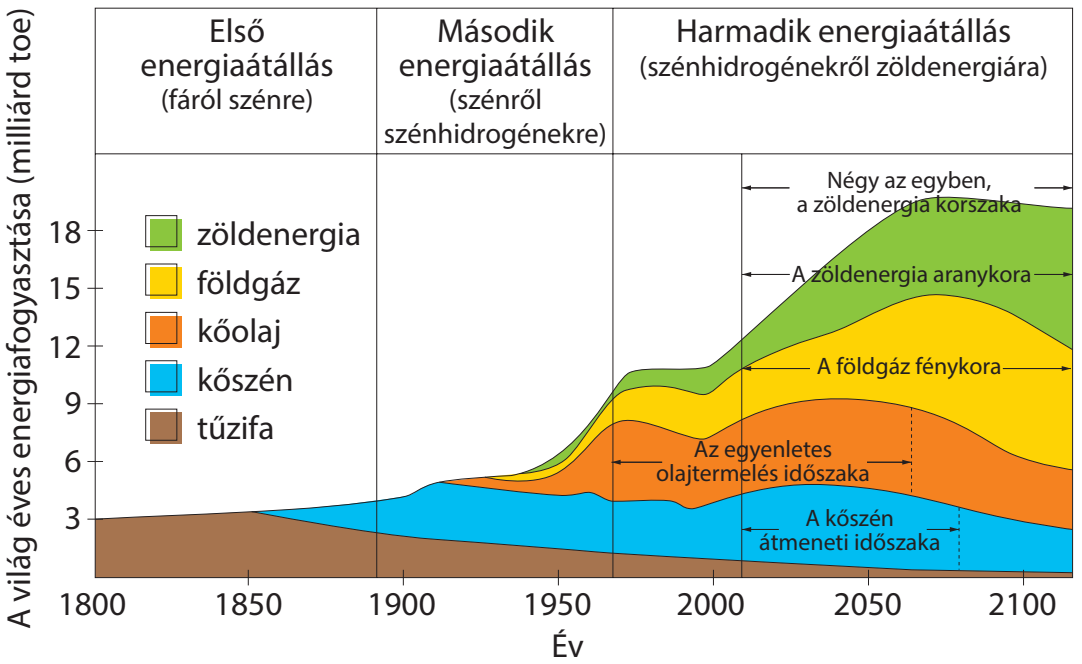
Az energiatermelés hány százaléka nukleáris (atomenergia)? . . . . . .

Az energiatermelés hány százaléka zöldenergia (megújuló)? . . . . . .

Az energiatermelés hány százaléka fosszilis? . . . . . .

6.

Az alábbi grafikonon a világ energiafogyasztását láthatod 1800-tól napjainkig, valamint egy előrejelzést napjainktól a 2120-as évekig. A függőleges tengelyen az energiafogyasztást tonna-olajegyenérték egységben (toe) adták meg. Az 1 toe energia megfelel 1 tonna kőolaj elégetésével nyert energiának.



a) Hány joule-nak felel meg 1 toe? A kőolaj fűtőértékét a tankönyvben megtalálod.

b) Hányszorosára nőtt a világ éves energiafogyasztása 1800-tól 2000-ig?

c) Mi válthatta ki az egyes energiaátállások szükségességét?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

d) Mi lehet az oka annak, hogy a világ éves energiafogyasztása folyamatosan nő, illetve hogy nem egyenletes mértékben növekszik?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

e) Milyen változásokat vetít előre a grafikon a következő 50 évre? Elemezd a grafikon adatait!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

TUDÁSPRÓBA

1.

Döntsd el, IGAZ vagy HAMIS az állítás!

Az energiával a testek jelenségelőidéző képességét jellemezzük. . . . . .

Ha egy testnek van energiája, akkor a test változást fog okozni. . . . . .

Az energiamegmaradás törvénye nem mindig igaz, mert van energiaveszteség is. . . . . .

Egy rugónak mindig van rugalmas energiája. . . . . .

Egy rugónak mindig van belső energiája. . . . . .

A gyertya energiahordozó. . . . . .

A hőerőművek hőt termelnek a lakosság számára. . . . . .

Egy nagy teljesítményű gép sok energiát fogyaszt. . . . . .

Az energiacímke a gépek energiahatékonyságát mutatja a vásárlónak. . . . . .

A zöldenergia kitermelése és tárolása nem terheli a környezetet. . . . . .

2.

Válaszd ki a helyeset!

Milyen energiája van egy talajon guruló acélgolyónak?

A) mozgási B) helyzeti C) rugalmas

Melyik energiafajtája nő a légkörben zuhanó meteornak?

A) mozgási B) helyzeti C) belső

Elsősorban mivel tartjuk melegen a télikerteket?

A) zöldenergiával B) fosszilis energiával C) nukleáris energiával

Melyik erőműben van turbina?

A) szélerőműben B) hőerőműben C) mindkettőben

Melyik nem tápanyag?

A) cukor B) só C) zsír

Melyik nem lehet a teljesítmény mértékegysége?

A) $\frac{J}{s}$ B) kWh C) LE

Melyik villanykörte energiatakarékos?

A) LED-lámpa B) energiatakarékos izzólámpa C) kis fényerejű izzólámpa

V. HÉTKÖZNAPI ANYAGOK A HÁZTARTÁSBAN ÉS A KÖRNYEZETÜNKBEN

1. Anyagok körülöttünk

1.

Jellemezd az alábbi szilárd anyagokat! Írd a táblázatba legfontosabb mechanikai, hőtani, esetleg egyéb fizikai tulajdonságukat!

Jég	Hungarocell	Ólom

2.

Jellemezd az alábbi folyékony anyagokat! Írd a táblázatba legfontosabb mechanikai, hőtani, esetleg egyéb fizikai tulajdonságukat!

Víz	Higany	Olaj

3.

Jellemezd az alábbi légnemű anyagokat! Írd a táblázatba legfontosabb mechanikai, hőtani, esetleg egyéb fizikai tulajdonságukat!

Vízgőz/pára	Hélium	Oxigén

4.

Írj olyan tárgyakat, amelyekben különböző halmazállapotú anyagok vannak együtt!

a) szilárd és folyékony

. . . . . .

b) szilárd és légnemű

. . . . . .

c) folyékony és légnemű

. . . . . .

d) szilárd, folyékony és légnemű

. . . . . .

Melyik esetre nehéz példát találni? Miért?

. . . . . .

5.

Jelenítsétek meg az anyagok három halmazállapotának modelljét úgy, hogy ti vagytok a részecskék! A jelenetekről készítsetek felvételt!

2. Az anyagok hőállapota

1.

Készíts saját hőmérőt! Tégy egy kis gömblombikba vizet, majd egy üvegcsővel ellátott gumidugóval zárd le a lombikot. A víz felkúszik a cső alsó részébe.

a) Mérd meg digitális hőmérővel a terem hőmérsékletét, ezután jelöld be az üvegcsövön a víz szintjét! Ez lesz a skálád alsó hőmérsékleti pontja. $T_{\text{alsó}}$ = ...

b) Tedd a hőmérődet nem túl forró vízbe, várd meg, míg a csőben a víz szintje felkúszik, majd mérd meg digitális hőmérővel a forró víz hőmérsékletét, és jelöld be a víz szintjét! Ez lesz a skálád felső hőmérsékleti pontja. $T_{\text{felső}}$ = ...

c) Fogd a két kezedbe a hőmérődet, és várj, amíg a csőben a víz szintje újra beáll! Jelöld meg ezt a szintet is, ez lesz a skálán a te kézhőmérsékleted. Arányos következtetéssel, a csövön lévő jelzések távolságát megmérve határozd meg a kézhőmérsékletedet! $T_{\text{kéz}}$ =.. . . . . .

d) Tényleg ilyen meleg a kezed? Mik lehetnek az általad készített hőmérő hibái?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

2.

Keress hőérzetet vagy hőállapotot kifejező szavakat, és próbáld a hőmérséklet növekvő értéke szerint sorrendbe állítani őket!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

3.

Figyeld meg, mi történik akkor, ha két különböző, egymáshoz préselt fémlapot (bimetallszalag) lángba tartasz! Mit tapasztalsz? Írd le, és rajzold is le! Mi történik, ha a felmelegített fémeket hagyod lehűlni?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

4.

Az alábbi képeken, ábrákon olyan megoldásokat láthatsz, amelyek az anyagok hőtágulásával kapcsolatosak. Magyarázd meg röviden a működésüket!



a) Rés a híd burkolata és a part burkolata között

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .



b) Egyenes távhővezetéken hajlat kialakítása

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .



c) Vasúti felsővezetékeket feszítő nehezékek

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

d) Folyadékos hőmérő

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .



e) Kettős fém hőkapcsoló

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

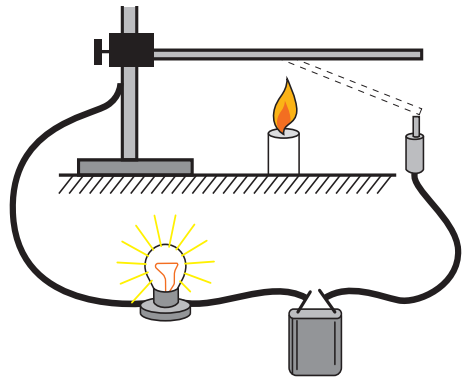
. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

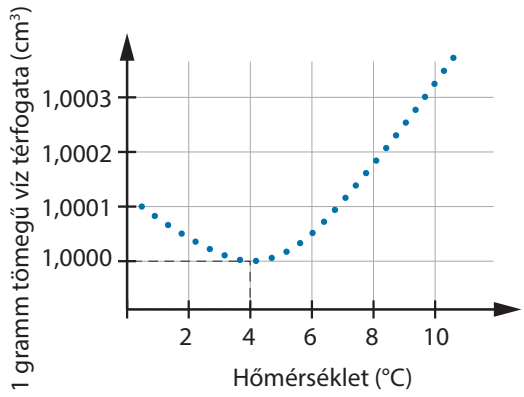


5.

Készíts bemutatót, amelyben ismerteted a hőmérők fajtáit, és röviden bemutatod, hogy mi alapján mérik a hőmérsékletet, milyen fizikai tulajdonságuk változik a hőmérséklet-változás hatására!

6.

Megmértük adott mennyiségű víz térfogatát különböző hőmérsékleteken. A mérési adatokból grafikont készítettünk, melyet az alábbi ábrán láthatsz.



a) Milyen változáson megy keresztül a víz, ha 8 °C-ról kezdjük melegíteni?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

b) Milyen változáson megy keresztül a víz, ha 1 °C-ról kezdjük melegíteni?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

c) Mit mondhatunk a víz térfogatáról és sűrűségéről 4 °C-on?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

d) Az 1 kg tömeg legkorábbi meghatározása így szólt: Az 1 liter térfogatú, 4 °C-os, tiszta víz tömege pontosan1 kg. Miért került a meghatározásba a hőmérséklet? És miért pont a 4 °C?

. . . . . .

. . . . . .

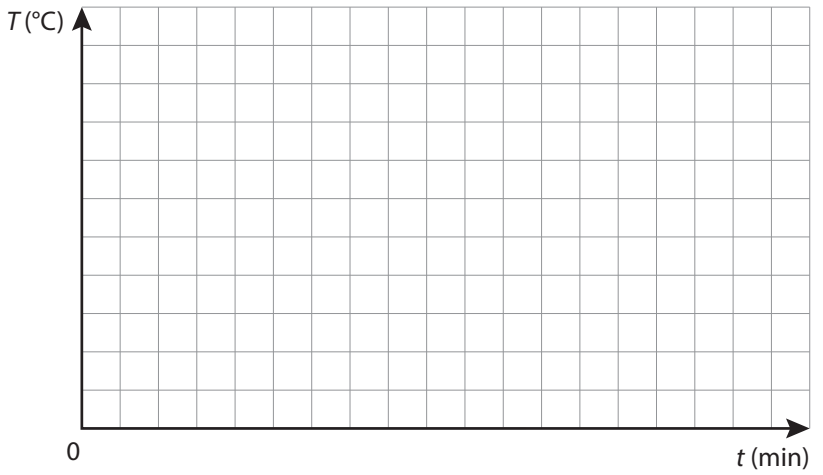
. . . . . .

3. Az anyagok melegítése és hűtése

1.

Tégy egymásba két főzőpoharat, az egyikben hideg víz, a másikban meleg víz legyen! Az összeállítást követően mérd folyamatosan, fél percenként a két víz hőmérsékletét! A mérési adatokat rendezd táblázatba, majd ábrázold közös hőmérséklet-idő grafikonon!

t (min)	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
T_{meleg} (°C)										
T_{hideg} (°C)										



a) Meddig tartott a termikus kölcsönhatás? t = ...

b) Mekkora lett a közös hőmérséklet? T_k = ...

c) Mennyivel változott a meleg víz hőmérséklete? ΔT_m = ...

d) Mennyivel változott a hideg víz hőmérséklete? ΔT_h = ...

e) Mekkora a két hőmérséklet aránya? $\frac{\Delta T_m}{\Delta T_h}$ = ...

f) Mielőtt kiöntenéd a vizeket, mérd meg a két víz tömegét!
Mekkora a tömegek aránya? $\frac{m_h}{m_m}$ = ...

g) Hasonlítsd össze az e) és az f) feladat eredményét! Fogalmazd meg megállapításodat!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

2.

Egy fém kötőtűre egyenlő távolságban erősíts rajzszegeket olvadt viasz segítségével! Tedd a kötőtű egyik végét gyertya lángjába, és figyeld meg, hogy mikor és melyik rajzszeg esik le! Tapasztalataidat fogalmazd meg!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

3.

Melegíts egy főzőpohárban vizet! Amikor már kellően meleg, de még nem forr, cseppents bele ételfestéket! Az ételfesték láthatóvá teszi a víz áramlását. Mit tapasztalsz? Rajzold le!

. . . . . .

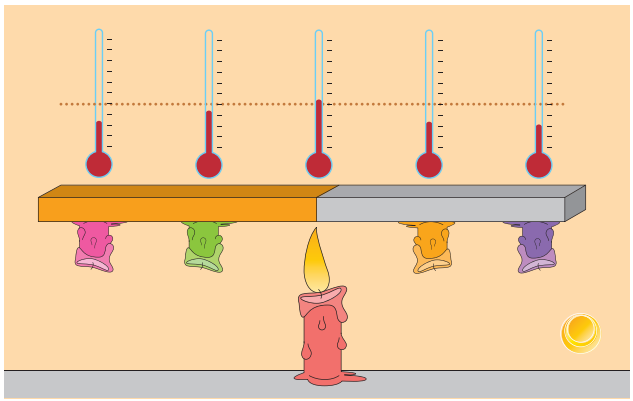
. . . . . .

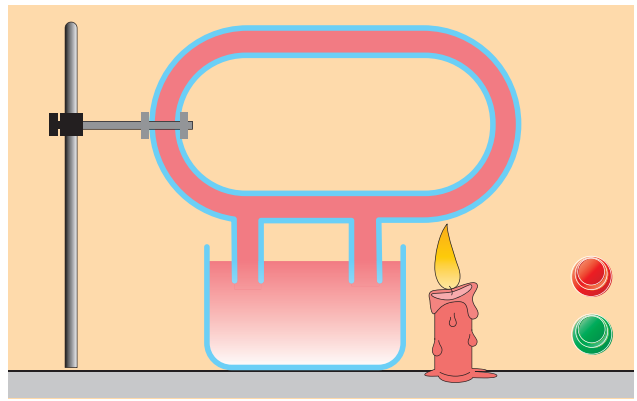
. . . . . .

. . . . . .

4.

Vizsgáld meg a www.vasczak.cz weboldalon található *Hőátadás – hővezetés* és *Hőátadás – hőáramlás* szimulációt!





Miről szól a szimuláció? Milyen eszközöket, milyen anyagokat használnak benne? Mi történik, és mi a magyarázata? Mondd el részletesen a padtársadnak!

5.

Milyen különféle módokon tudnál egy bögre hideg vizet felmelegíteni? Keress minél többféle megoldást!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Milyen különféle módokon tudnál egy bögre meleg vizet minél jobban lehűteni? Keress minél többféle megoldást!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Miért nehezebb jelentős hűtést előidézni, mint jelentős melegítést?

. . . . . .

. . . . . .

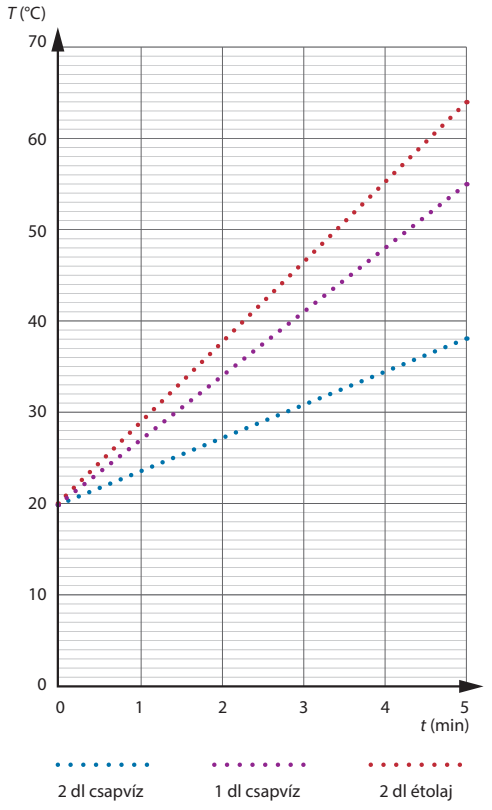
. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

6.

Az alábbi grafikon két, különböző mennyiségű csapvíz és az egyik vízzel azonos mennyiségű étolaj melegítéséről készült.



a) Figyeld meg mindhárom grafikon alakját! Mindhárom grafikon mérési adatai . . . . . illeszkednek, tehát a melegítésre használt idő és így a közölt hő . . . . . arányos a hőmérséklet-változással.

b) Hasonlítsd össze a két csapvíz mérési adatait! Ahhoz, hogy a csapvizeket 20 °C-ról 38 °C-ra melegítsük, a kétszer nagyobb mennyiségű víz esetében . . . . . annyi időre volt szükség, így . . . . . annyi hőt is kell közölnünk. A közölt hő . . . . . arányos az anyag mennyiségével (tömegével).

c) Hasonlítsd össze a két, azonos tömegű folyadék grafikonját! Azonos tömegű, de különböző fajtájú anyagok azonos hőmérséklet-változtatásához . . . . . mennyiségű hő szükséges, hiszen 2 dl csapvíz 18 °C-kal való melegítéséhez . . . . . perc, ugyanannyi étolaj 18 °C-kal való melegítéséhez . . . . . perc időre volt szükség.

7.

Határozd meg az előző feladatban szereplő grafikon mérési adatai alapján, hogy mennyi hőt közöltünk 5 perc alatt az egyes anyagokkal! A fajhőadatokat a tankönyvben találod.

a) 2 dl csapvíz

b) 1 dl csapvíz

c) 2 dl étolaj

8.

Mennyi hőt kapott a 400 kg tömegű betonterasz a napsugaraktól és a levegőtől, ha 12 °C-ról 25 °C-ra melegedett?

9.

A kilokalória (kcal) az élelmiszeriparban és táplálkozástudományban még használatos, régi mértékegység. A meghatározása: 1 kcal megfelel annak a hőmennyiségnek, amelyet 1 kg tömegű víz 1 °C-kal való felmelegítésekor közlünk a vízzel. Egy adag bécsi szelet (rántott hús) tápértéke 386 kcal. Hány kJ energiának felel ez meg?

10.

Hány m^3 földgázt kell elégetni ahhoz, hogy egy 12 m × 8 m × 3 m méretű tanteremben levő levegőt 18 °C-ról 23 °C-ra felmelegítsünk? A fűtőérték- és fajhőadatokat a tankönyv táblázataiban találod.

11.

Nagyobb mennyiségű, 20 °C-os vízbe 0,5 kg tömegű, 100 °C-os vasat teszünk. A vízben lévő hőmérő egyre magasabb hőmérsékleteket mutat, míg végül 23,5 °C hőmérsékleten megáll.

a) Mennyi hőt adott le a vas?

b) Hány liter víz vette át a vastól a fent kiszámolt hőt?

4. A párolgás és lecsapódás jelensége

1.

Nedvesíts be vattát különféle folyadékokkal, majd húzz egyszerre egyforma csíkokat egy fémlapra! Figyeld meg a párolgás gyorsaságát, és állítsd párolgásuk intenzivitása sorrendjébe a folyadékokat!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

2.

A hajszárító készülékeket több kapcsolóval, több beállítási lehetőséggel is ellátják. Mik ezek, és mi a szerepük? Magyarázatodhoz használd a párolgásról tanultakat!

. . . . . .

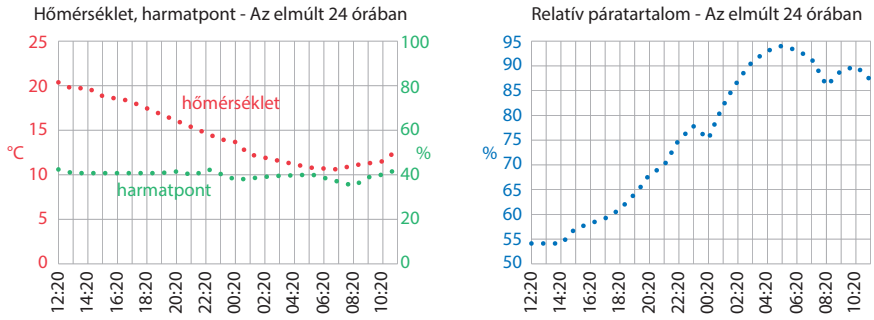
. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

3.

Az alábbi két grafikon egy meteorológiai állomás 24 órás adatsorából készült.



a) Ebben az időszakban pár percig szemerkélt az eső. Pontosan mikor?

. . . . . .

b) Tégy javaslatot, hogy mikor szellőztessünk a fürdőszobában!

. . . . . .

c) Harmatos volt-e a fű a mért időszak alatt valamikor?

. . . . . .

4.

Készíts egy bemutatót, melyben ismerteted az alacsony relatív páratartalom, illetve a magas relatív páratartalom emberi szervezetre gyakorolt egészségügyi hatásait! Hogyan viszonyulnak ezekhez a helyzetekhez a lakásban élő kártevők, a növények, a bútorok, a baktériumok és vírusok?

5.

Nézz utána, hogy régen miből készítettek páratartalom mérésére alkalmas mérőeszközt! Hogyan működhetett ez a mérőeszköz? Manapság is él egy népi időjárási jóslat, melynek alapja éppen a mérőeszköz fő alkatrésze, és ami alapján a mérőeszköz működik. Hogyan szól?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

6.

Az alábbi táblázat azt mutatja meg, hogy adott levegő-hőmérséklet és adott relatív páratartalom mellett mekkora hőmérsékletű felületen történik páralecsapódás.

Relatív páratartalom/ Levegő-hőmérséklet	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%
30 °C	10,5	12,9	14,9	16,8	18,4	20,0	21,4	22,7	23,9	25,1	26,2	27,2	28,2	29,1
29 °C	9,7	12,0	14,0	15,9	17,5	19,0	20,4	21,7	23,0	24,1	25,2	26,2	27,2	28,1
28 °C	8,8	11,1	13,1	15,0	16,6	18,1	19,5	20,8	22,0	23,2	24,2	25,2	26,2	27,1
27 °C	8,0	10,2	12,2	14,1	15,7	17,2	18,6	19,9	21,1	22,2	23,3	24,3	25,2	26,1
26 °C	7,1	9,4	11,4	13,2	14,8	16,3	17,6	18,9	20,1	21,2	22,3	23,3	24,2	25,1
25 °C	6,2	8,5	10,5	12,2	13,9	15,3	16,7	18,0	19,1	20,3	21,3	22,3	23,2	24,1
24 °C	5,4	7,6	9,6	11,3	12,9	14,4	15,8	17,0	18,2	19,3	20,3	21,3	22,3	23,1
23 °C	4,5	6,7	8,7	10,4	12,0	13,5	14,8	16,1	17,2	18,3	19,4	20,3	21,3	22,2
22 °C	3,6	5,9	7,8	9,5	11,1	12,5	13,9	15,1	16,3	17,4	18,4	19,4	20,3	21,2
21 °C	2,8	5,0	6,9	8,6	10,2	11,6	12,9	14,2	15,3	16,4	17,4	18,4	19,3	20,2
20 °C	1,9	4,1	6,0	7,7	9,3	10,7	12,0	13,2	14,4	15,4	16,4	17,4	18,3	19,2
19 °C	1,0	3,2	5,1	6,8	8,3	9,8	11,1	12,3	13,4	14,5	15,5	16,4	17,3	18,2
18 °C	0,2	2,3	4,2	5,9	7,4	8,8	10,1	11,3	12,5	13,5	14,5	15,4	16,3	17,2
17 °C	-0,6	1,4	3,3	5,0	6,5	7,9	9,2	10,4	11,5	12,5	13,5	14,5	15,3	16,2
16 °C	-1,4	0,5	2,4	4,1	5,6	7,0	8,2	9,4	10,5	11,6	12,6	13,5	14,4	15,2
15 °C	-2,2	-0,3	1,5	3,2	4,7	6,1	7,3	8,5	9,6	10,6	11,6	12,5	13,4	14,2
14 °C	-2,9	-1,0	0,6	2,3	3,7	5,1	6,4	7,5	8,6	9,6	10,6	11,5	12,4	13,2
13 °C	-3,7	-1,9	-0,1	1,3	2,8	4,2	5,5	6,6	7,7	8,7	9,6	10,5	11,4	12,2
12 °C	-4,5	-2,6	-1,0	0,4	1,9	3,2	4,5	5,7	6,7	7,7	8,7	9,6	10,4	11,2
11 °C	-5,2	-3,4	-1,8	-0,4	1,0	2,3	3,5	4,7	5,8	6,7	7,7	8,6	9,4	10,2
10 °C	-6,0	-4,2	-2,6	-1,2	0,1	1,4	2,6	3,7	4,8	5,8	6,7	7,6	8,4	9,2

a) 80%-os páratartalmú, 23 °C-os levegőjű fürdőszobában bepárásodik-e a 20 °C-os ablaküveg?

. . . . . .

. . . . . .

b) Egy házban a hűtést falba épített hűtőcsövekkel oldják meg. A 65%-os páratartalmú, 26 °C-os levegőjű nappaliban okozhat-e penészesedést, ha a hűtőcsövekben 15 °C-os hűtővizet keringtetünk?

. . . . . .

. . . . . .

c) A 60%-os páratartalmú, 20 °C-os konyhai levegő a fagyasztószekrény ajtajának nyitásakor a –18 °C-os légtérbe vegyül. Történik-e lecsapódás? Milyen halmazállapotú lesz a bekerült levegőben lévő vízgőz?

. . . . . .

. . . . . .

d) Egy téli napon az autó szélvédője 5 °C-os volt, amikor beült a család a járműbe. A lélegzetük miatt azonnal bepárásodott a levegő. Legalább mekkora hőmérsékletűre kell felmelegíteni a szélvédőt, illetve az autót, hogy páramentes legyen az üveg?

. . . . . .

. . . . . .

e) Egy lakásban 24 °C a levegő hőmérséklete, és 35 %-os a páratartalom. A hidegről behozott üdítősüvegen páralecsapódást látunk. Legfeljebb mekkora hőmérsékletű lehet az üdítősüveg?

. . . . . .

. . . . . .

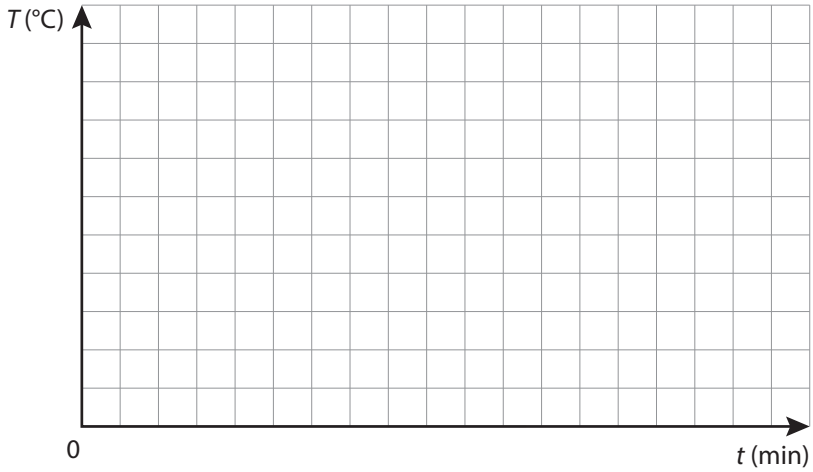
5. Az anyagok olvadása, fagyása és forrása

1.

Tanári felügyelet mellett végezd el a következő mérést! Önts egy nagyobb főzőpohárba kb. 50 °C-os meleg vizet, és tegyél egy másik, kisebb főzőpohárba szilárd szalolt! A szalol fehér, kristályos anyag, régen gyomor- és bélpanaszok kezelésére használták. A szalolba állíts hőmérőt, majd főzőpoharastul tedd a meleg vizes fürdőbe! Mérd fél percenként a szalol hőmérsékletét, és figyeld a halmazállapotát! A mérési adatokat rendezd táblázatba, majd készíts hőmérséklet-idő grafikont!

t (min)	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5
T (°C)																

Mekkora a szalol olvadáspontja? . . . . . .



2.

Nyomj össze kissé egy félliteres műanyag palackot, és a csökkent térfogatába tölts vizet! Ha teletöltötted, zárd jó rá a kupakot, majd tedd egy napra fagyasztószekrénybe! Nézd meg másnap a palackot, vizsgáld meg a palack térfogatát! Tapasztalataidat írd le!

. . . . . .

. . . . . .

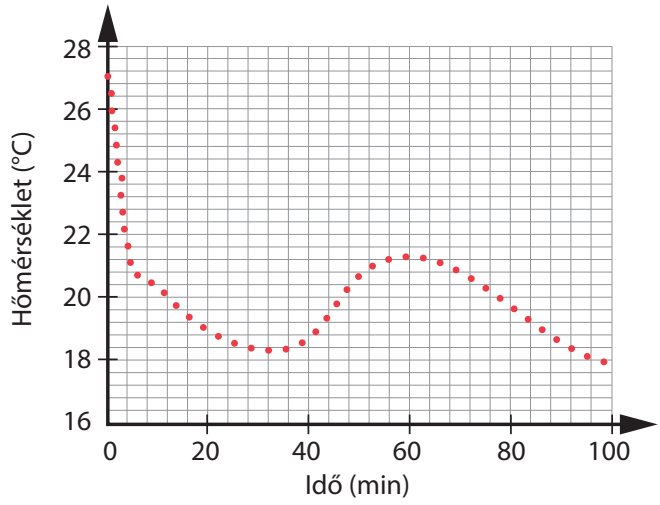
. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

3.

Az alábbi ábrán az olvadt, folyékony csokoládé dermedésének hőmérséklet-idő grafikonját láthatod.



a) Mi a különleges a csokoládé dermedésében?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

b) Mikor kezdődhetett meg a dermedés?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

c) Mekkora lehet a csokoládé fagyáspontja/dermedéspontja?

. . . . . .

d) Mikor fejeződhetett be a halmazállapot-változás?

. . . . . .

4.

Mennyi hő szükséges egy régi, 2,5 g tömegű arany karikagyűrű elolvasztásához?

5.

A forrasztáshoz ónt használunk. Mennyi hő szükséges egy 3 g tömegű, 20 °C-os óndarab felolvasztásához? Az ón olvadáspontját és fajhőjét a tankönyvben találod.

6.

Mennyi hőt kell elvonni 2,8 cm^3 térfogatú víztől, hogy éppen jégkocka legyen belőle?

7.

Egy átlagos gejzír mintegy 4000 liternyi víz elforralt gőzét lövelli ki. Mennyi hő szükséges a már 100 °C-os víz elforralásához?

8.

Mennyi földgáz elégetésével lehet 1 kg tömegű, 18 °C-os alkoholt teljesen elforralni?

6. A szilárd anyagok jellegzetes tulajdonságai

1.

Határozd meg a padtársad talajra kifejtett nyomását fekvő, ülő, illetve álló helyzetben!

a) A társad tömege: . . . . . .

A társad által kifejtett nyomóerő: $F = m \cdot g$ = ...

b) Milyen ötleted van a nyomott felület meghatározásához? Hogyan fogod megmérni?

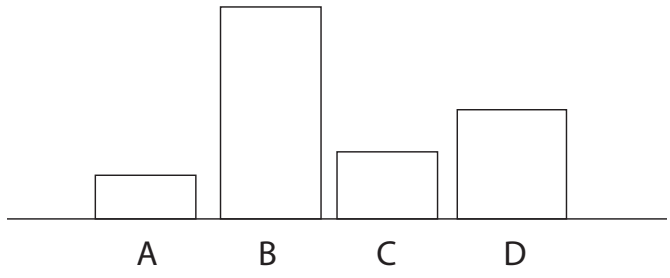
. . . . . .

. . . . . .

	Álló helyzetben	Ülő helyzetben	Fekvő helyzetben
A társad által nyomott felület (m^2)			
A kifejtett nyomás (Pa)			

2.

Fa-, alumínium-, réz- és vashenger alapja azonos területű körlap. A lisztes tálban egyforma benyomódást okoznak, a kifejtett nyomásuk egyenlő.



a) Az alábbi ábrán melyik mérethez melyik anyagú henger tartozik?

A: . . . . . .

B: . . . . . .

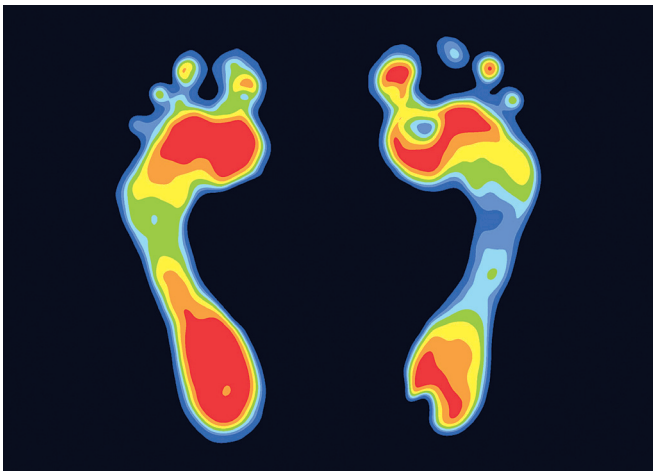
C: . . . . . .

D: . . . . . .

b) Az anyag melyik fizikai tulajdonsága határozza meg a fenti párosítást?

. . . . . .

3.



Az ortopédiában a talpat érő nyomóerőt és így a nyomást a talp egész felületén mérik, majd kiértékelik. Egy ilyen kiértékelés egyszerűsített ábráját látod.

a) Szerinted mit szimbolizálnak a különböző színek? Mit jelenthet az egyre pirosabb, illetve egyre kékebb terület?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

b) Szerinted mit jelenthet az, hogy a két láb képe nem szimmetrikus?

. . . . . .

. . . . . .

c) A páciens melyik oldalára tolódott el a testsúlya?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

4.

Az alábbi képeken olyan megoldásokat látsz, melyek valamilyen módon a nyomással kapcsolatosak. Fűzz ezzel kapcsolatban a képekhez magyarázatot!



a) . . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .



b) . . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .



c) . . . . . .



d) . . . . . .



e) . . . . . .



f) . . . . . .



g) . . . . . .



h) . . . . . .

5.

Egy építkezési tégla műszaki adatai a következők: hossza 60 cm, szélessége 20 cm, magassága 10 cm, tömege 7,8 kg. Mekkora a nyomása a különböző lapjaira fektetve?

6.

A pékségben a kenyerek tárolására fémből készült polcos szekrényt használnak, melynek tömege üresen 25 kg, és a négy lába összesen 16 cm^2 területen nyomja a talajt.

a) Mekkora a szekrény nyomása üresen?

b) Hányszorosára változik a nyomása, ha 70 darab kilós kenyeret rápakolunk?

7.

Két síléc együttes felülete 54 dm^2. Egy azon síelő gyerek 1045 Pa nyomást fejt ki a hóra. Mekkora a gyerek tömege, ha a ruházata, a felszerelés és a sílécek együttes tömege 3 kg?

8.

Egy 18 kg tömegű asztal 120 kPa nyomást fejt ki a padlóra. Mekkora a négylábú asztal egy lábának nyomófelülete?

9.

Melyiknek nagyobb a nyomása: egy függőlegesen felállított rézcsőnek vagy egy ugyanolyan alakú és méretű, tömör rézrúdnak? Válaszodat indokold!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

7. A folyékony anyagok jellegzetes tulajdonságai

1.

Egy 1,5 literes műanyag palack oldalába különböző magasságokban fúrj kis lyukakat, majd tedd egy mosogatótálcába. Tölts tele vízzel a palackot, és figyeld meg a kifolyó vizet!

a) Melyik lyukon folyik ki a legnagyobb sebességgel a víz? Miért?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

b) Rajzold le a kifolyó víz pályáját!

c) Mi történik a vízsugár alakjával az idő előrehaladtával?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

d) Hogyan tudnád a vízsugarak alakját változatlanul tartani?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

2.

A Parlament mélygarázsának építésekor a Dunán árhullám vonult le. A mérnökök úgy döntöttek, hogy a szerkezet megóvása érdekében inkább elárasztják a mélygarázst.



a) Milyen kárt okozott volna az árhullám a betonfalban, ha nem árasztják el a mélygarázs gödrét?

. . . . . .

. . . . . .

b) Hogyan akadályozta meg ezt a problémát az elárasztás?

. . . . . .

. . . . . .

c) Miért nem szükséges teljesen teletölteni a mélygarázs gödrét?

. . . . . .

. . . . . .

3.

Az alábbi ábrán egy ókori szökőkút szerkezetét láthatod. Hogyan működött a szökőkút?

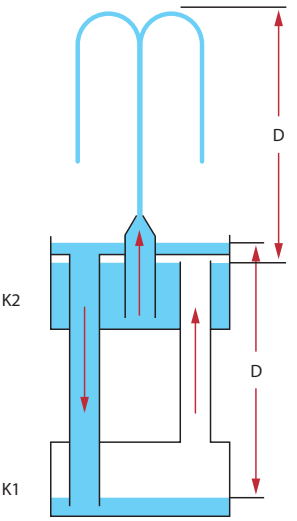
. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .



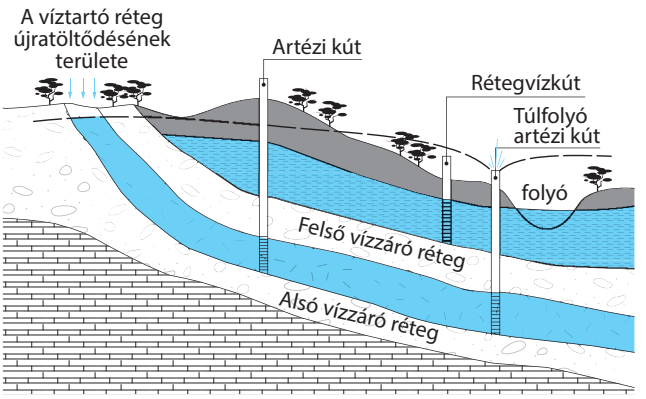
4.

Az artézi kutakból nem kell vizet szivattyúzni, az magától tör a felszínre, míg a rétegvízkutaknál szivattyút kell alkalmazni, hogy a vizet a felszínre hozzuk. Az ábra alapján magyarázd meg, mi lehet a kétféle kút működésében a különbség oka!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .



. . . . . .

. . . . . .

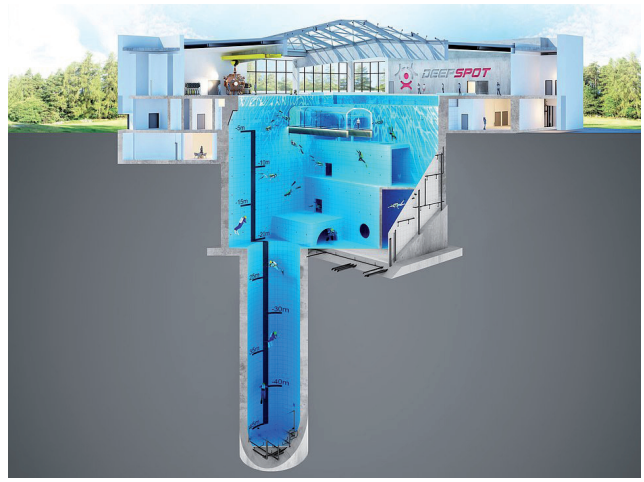
. . . . . .

5.

Mekkora a hidrosztatikai nyomás egy 2,5 méter mély, vízzel teli medence alján?

6.

Egy 2020-as újságcikk szerint az akkoriban létező merülőmedencék közül egy lengyelországi volt a világ legmélyebb medencéje. Kristálytiszta vizében a búvárok 45,5 méter mélységbe tudtak lemerülni. Hány bar nyomást mutatott a medence fenekére merülő búvár nyomásmérője?



7.

Mekkora nyomás nehezedik egy főzőpohár talpára, ha abba 10 cm magasan higanyt öntöttünk?

8.

Egy főzőpohárba 5 cm magasságig vizet, majd arra újabb 5 cm magasságig olajat öntöttünk. A két folyadék nem keveredett el. Mekkora a főzőpohár alján a nyomás?

8. Folyékony és szilárd anyag találkozása

1.

Egy szívószál aljára erősíts annyi gyurmát, hogy az így elkészített eszközt vízbe téve a szívószál mintegy negyede emelkedjen ki a vízből! A gyurmát szigetelőszalaggal erősítsd fel, hogy víz ne szivárogjon a szívószálba! Az így elkészített eszköz egy sűrűségmérő. A sűrűségfeltétel szerint minél nagyobb sűrűségű folyadékba merítjük, annál nagyobb része fog kiemelkedni a folyadékból. Jelöld be a szívószálon a víz szintjét, ez felel meg 1 $\frac{g}{cm^3}$-nek. Tedd a mérőeszközödet különböző, ismert sűrűségű folyadékokba (olaj, glicerin)!

a) Melyik folyadék szintje került a víz jele fölé, és melyiké a jel alá? Jelöld is be az új szinteket!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

b) Vizsgálj olyan folyadékokat, amelyeknek nem ismered a sűrűségét (szénsavas üdítő, szörp, erősen sós víz, erősen cukros víz, ecet)! A korábban jelölt szinteket felhasználva adj becslést a vizsgált folyadékok sűrűségére!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

2.

Vannak olyan zöldségek és gyümölcsök, amelyek valamelyest nagyobb sűrűségűek, mint a víz, ezért elmerülnek a vízben. Egy pohárba önts vizet, és készíts elő ilyen zöldségekből és gyümölcsökből kis darabokat! Nézd meg, hogy tényleg elmerülnek-e! A víz sótartalmával növelni lehet a folyadék sűrűségét, ezáltal a felhajtóerőt. Adagolj sót a vízhez, minden kanál hozzáadott só után jól keverd el az oldatot, és ellenőrizd az elmerülést!

a) Hány kanál só hozzáadásával kezdtek felemelkedni és úszni az egyes darabkák?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

b) Volt olyan eset, amikor lebegés alakult ki? Melyik zöldségnél vagy gyümölcsnél? Hány kanál só esetén?

. . . . . .

. . . . . .

c) A kísérlet alapján rendezd sűrűség szerint növekvő sorrendbe a vizsgált zöldségeket, gyümölcsöket!

. . . . . .

. . . . . .

3.

Szénsavas vízbe tégy két-három szem mazsolát, várj, és figyeld meg, mi történik a mazsolával!

a) Miért süllyednek a szemek a víz aljára?

. . . . . .

. . . . . .

b) Miért emelkednek a felszínre?

. . . . . .

. . . . . .

c) Miért ismétlődik a mozgásuk?

. . . . . .

. . . . . .

d) Próbálj más anyagot találni a mazsola helyett, ami hasonlóan viselkedik! Mit találtál? Milyen tulajdonságú anyag megfelelő ehhez?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

e) Számít-e a mazsola viselkedésében a mazsola tömege, mérete?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

f) Mi történik, ha a kísérletet kupakkal lezárt, szénsavas vízzel telt palackban végzed? Mi a magyarázata?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

4.

Rajzold le, hogy milyen helyzetet vesznek fel az alábbi szilárd anyagok a megadott folyadékokban!

a) fakocka vízbe merítve

b) vas téglatest higanyba merítve

c) viaszgolyó olajba merítve

d) alumíniumhenger glicerinbe merítve

5.

Mekkora felhajtóerő hat egy 380 m^3 térfogatú tengeralattjáróra, ha teljesen vízbe merül?

6.

Mekkora felhajtóerő hat egy 81 g tömegű alumíniumkockára, ha teljesen vízbe merítjük?

7.

Vizsgáld meg különböző papírok és szövetek nedvszívó képességét! Válogass össze különböző fajtájú papírokat és szöveteket, s vágj belőlük egyforma csíkokat! A csíkokat függeszd fel hurkapálcára, majd lógasd bele az anyagok alját színes vízbe! Dokumentáld a nedvszívás gyorsaságát és a maximális emelkedést az egyes anyagoknál! A kísérletedről készíts egy részletes leírást!

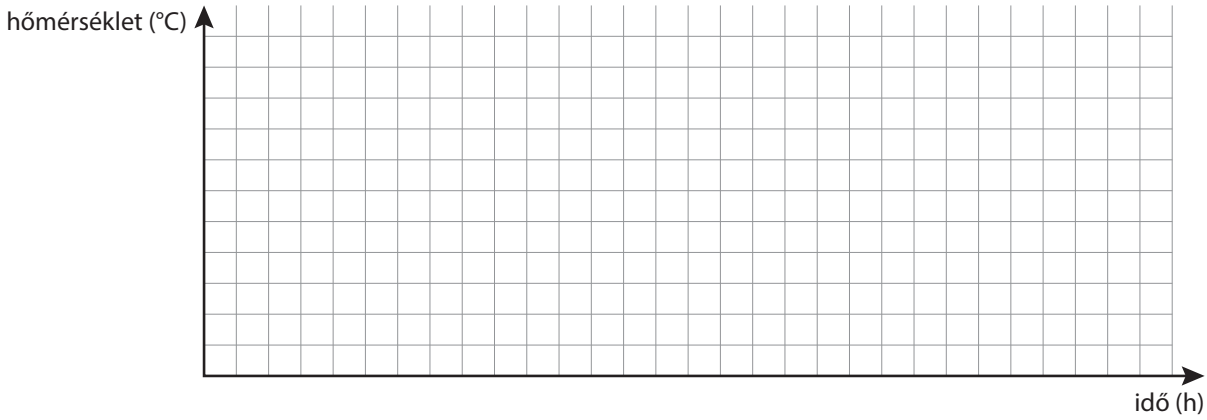
8.

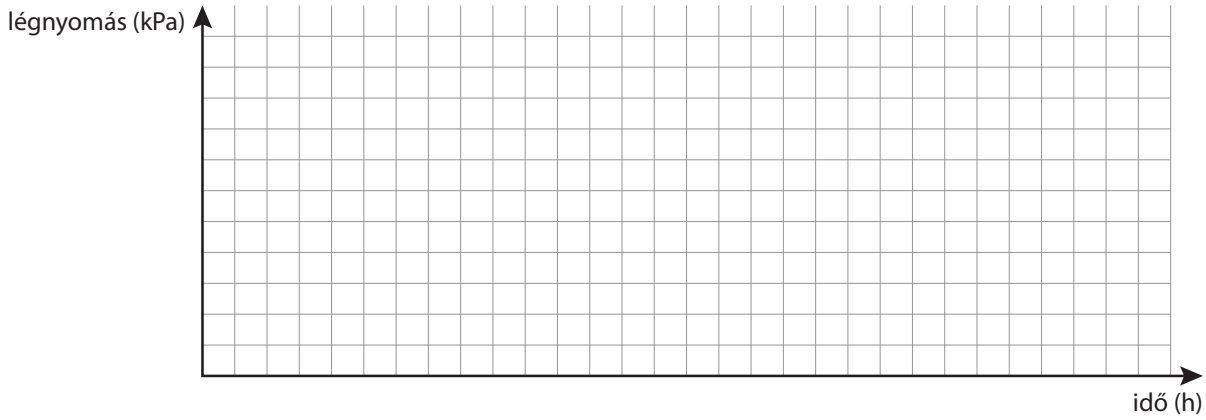
Nézz utána, hogy a természetben milyen jelenségeket magyarázhatunk a kapilláris csövek segítségével! Gyűjtőmunkádból készíts infografikát!

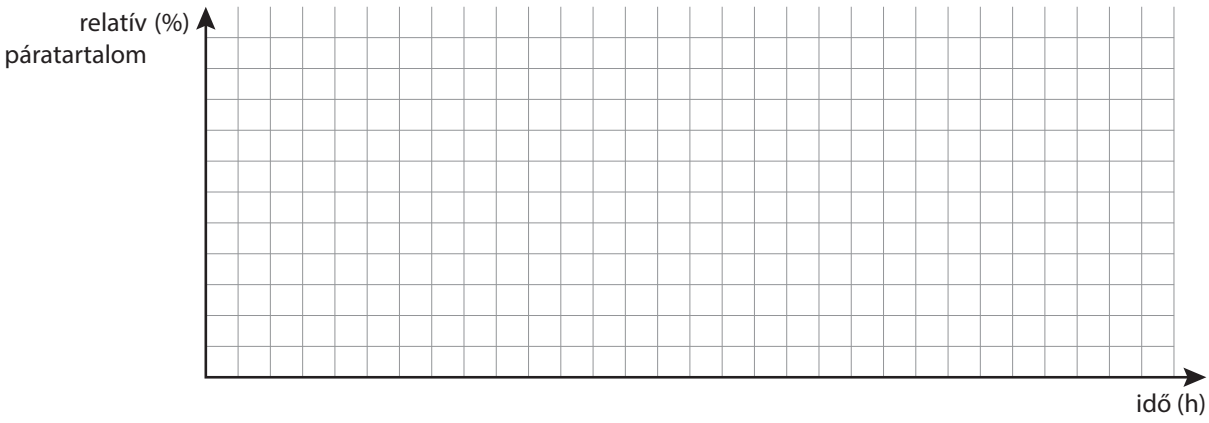
9. A légkör jellegzetes tulajdonságai

1.

Kövesd figyelemmel településed vagy az ahhoz közeli nagyváros időjárási adatait 5 napon át a QR-kód felhasználásával! Az adatok mindig az elmúlt 24 óra mérési eredményeit tartalmazzák. Az adatokból készíts hőmérséklet-idő, légnyomás-idő és relatív páratartalom-idő grafikonokat! Célszerű és elegendő, ha a négy óránkénti adatokat ábrázolod csak.







2.

Elemezd az előző feladatban elkészített három grafikonodat!

a) Milyen változásokat látsz a hőmérsékletértékeken? Van-e ismétlődés a grafikonban?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

b) Hogyan, milyen mértékben változott a légnyomás értéke? Van-e ismétlődés a grafikonban?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

c) Történt-e változás a relatívpáratartalom-adatokban? Van-e ismétlődés a grafikonban?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

d) Ha történt valamilyen időjárási esemény az öt nap alatt, akkor az hogyan látszódott meg a grafikonokon?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

3.

Az időjárási helyzetképeken, időjárási frontképeken nyomon követheted a légnyomásértékeket a föld felszínén, helyről helyre. Az azonos légnyomású helyeket vékony, fekete vonallal kötik össze, melyre ráírják a légnyomásértéket hPa egységben.

a) Mit észlelhetünk, ha éppen ezen vonal mentén utazunk?

. . . . . .

. . . . . .

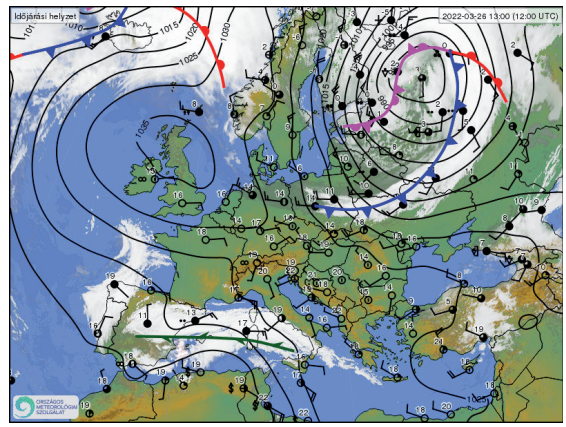
b) Mit észlelhetünk, ha ezt a vonalat éppen keresztezzük?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Az alacsony légnyomású központok (jele a nagy, piros A betű) környezetében mindenhol magasabb a légnyomás, a magas légnyomású központok (jele a nagy, kék M betű) környezetében pedig mindenhol alacsonyabb.



c) Keresd meg az alábbi térképen ezeket a központokat!

4.

A légnyomás változása által okozott frontból három különbözővel találkozhatunk. A hidegfrontot kék vonal, rajta háromszögek jelölik, a melegfrontot piros vonal, rajta félkörök, míg a kettős frontot lila vonal, rajta háromszög és félkör is.
Figyeld meg Európa aktuális fronttérképét a www.met.hu/idojaras/aktualis_idojaras/front/ weboldalon!

a) Hol van alacsony, és hol van magas légnyomású központ?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

b) Hol húzódik hidegfront, és merre tart?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

c) Hol húzódik melegfront, és merre tart?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

d) Hol húzódik kettős front, és merre tart?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

5.

Torricelli kísérletében a levegő nyomása éppen 76 cm magas higanyoszlop nyomásával tartott egyensúlyt. Számold ki, hogy mekkora a 76 cm magas higanyoszlop nyomása, azaz mekkora volt a légnyomás értéke a kísérlet idejében és helyén!

6.



Az alábbi korabeli grafikán Torricelli kísérletét Blaise Pascal ismétli meg vízzel.
A víz sűrűsége 13,6-szor kisebb a higanyénál. Milyen magasan állhatott a víz a csőben, amit a levegő egyensúlyozott ki?

. . . . . .

. . . . . .

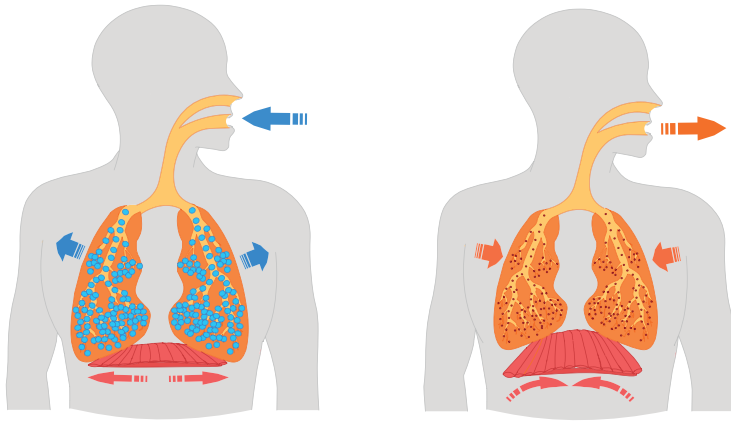
. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

7.

Belégzéskor és kilégzéskor a légnyomáskülönbséget használjuk ki.



a) Jelöld a két ábrán kis p és nagy P betűkkel a tüdőben, illetve a száj előtt a légnyomás nagyságát aszerint, hogy belégzéskor, illetve kilégzéskor hol kisebb, és hol nagyobb a légnyomás!

b) Hogyan tudja a rekeszizom a tüdőben lévő levegő nyomását lecsökkenteni, illetve megnövelni?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

c) Változik-e a szájunk előtt a levegő nyomása?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

d) Mi történik, ha magashegységben akarunk levegőt venni?

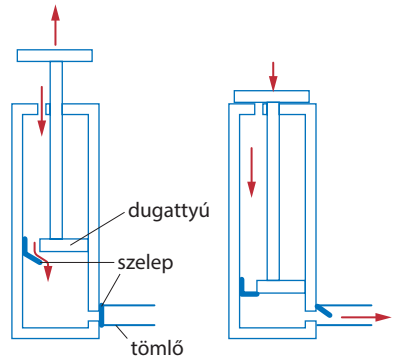
. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

8.

A biciklipumpa a légnyomáskülönbségen alapuló eszköz. Rajzold be az alábbi ábrába, hogy a pumpa kihúzásakor, illetve benyomásakor hol kisebb (p), és hol nagyobb (P) a légnyomás!



a) Mi a szerepe a dugattyún lévő szelepnek? Milyen mozgás esetén nyílik ki?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

b) Mi a szerepe a tömlőnél lévő szelepnek? Milyen mozgás esetén nyílik ki?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

c) Mi történik, ha a pumpát magashegységben, ritkább levegőben használjuk?

. . . . . .

. . . . . .

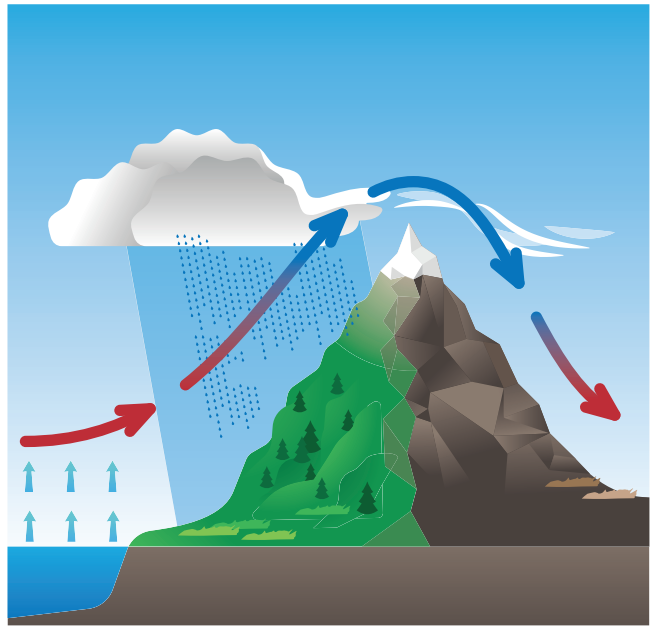
. . . . . .

9.

Készíts hőlégballont házilag! Egy vékony falú, könnyű szemeteszsák szájára erősíts vékony fémhuzalt vagy drótot, és alakítsd kerekre! Ezután, kb. 20 cm-re gyertyaláng fölé tartva a zsák száját, gyűjtsd a meleg levegőt a zsákba! Vigyázz, nehogy a zsák lángra kapjon! A feladatot felnőtt jelenlétében végezd! Mikor a zsák kifeszült, elengedheted a zsákot, mire az felemelkedik. Dokumentáld a munkádat! Rendezzetek „légballonversenyt”!

10.

Magas hegyek szél felőli oldalán gyakran képződik csapadék, míg szélvédett oldalán általában szárazabb az időjárás. Mi lehet ennek az oka? Magyarázd meg a leckéből tanult fogalmakkal! Segít az ábra.



. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

TUDÁSPRÓBA

1.

Döntsd el, IGAZ vagy HAMIS az állítás!

Az anyagok három halmazállapota: a szilárd, a folyékony és a légnemű. . . . . .

Hőmérővel az anyagok hőállapotát mérjük. . . . . .

Egy szilárd anyag belső energiája mindig kisebb, mint egy folyadék belső energiája. . . . . .

A hő és a belső energia ugyanazt jelentik. . . . . .

A párolgás hőt von el a környezetéből. . . . . .

Az olvadáspont a folyadék fagyáskor mért hőmérsékletét mutatja. . . . . .

A szilárd testek nyomása a nyomott felület és a nyomóerő hányadosa. . . . . .

A felhajtóerő nagysága akkora amekkora erővel a test által kiszorított folyadékot egyensúlyban tartjuk. . . . . .

A sűrűségfeltétel miatt arany nem úszhat az olaj felszínén . . . . . .

A Földön átlagosan 10 kPa a légnyomás értéke. . . . . .

A Balaton partján és a Tisza-tó partján mindig azonos a légnyomás értéke . . . . . .

2.

Válaszd ki a helyeset!

Melyik halmazállapotú anyag tulajdonsága az összenyomhatóság?

A) szilárd B) folyékony C) légnemű

Mit mér a hőmérő?

A) a mérendő anyag hőmérsékletét B) a saját hőmérsékletét C) a kettő átlagát

10 °C-os és 30 °C-os vizet összeöntünk, közös hőmérsékletük 25 °C lesz. Melyik vízből volt több?

A) 10 °C-osból B) 30 °C-osból C) Egyforma mennyiségűek voltak

Mi történik, ha egy üveg olajnak nő a hőmérséklete?

A) gyorsabban mozognak a részecskéi B) légneművé válik C) sűrűbb lesz

Hogyan terjed leginkább a hő egy pohár vízben?

A) hővezetéssel B) hőáramlással C) hősugárzással

Melyik tulajdonságtól nem függ a víz párolgásának intenzivitása?

A) tömege B) hőmérséklete C) szabad felszín nagysága

Mi történik a víz fagyásakor?

A) hőmérséklet-csökkenés B) térfogat-növekedés C) tömegnövekedés

A fémkockát vízszintesen átfúrjuk. Hogyan változik a kocka nyomása?

A) nagyobb lesz B) kisebb lesz C) nem változik

Melyik esetben legkisebb egy közönséges építkezési tégla talajra kifejtett nyomása?

A) Legnagyobb felületével érintkezik a talajjal.

B) Legkisebb felületével érintkezik a talajjal.

C) Minden esetben ugyanakkora a nyomás, hiszen a tömege nem változik.

Mitől nem függ a folyadék belsejében mérhető nyomás nagysága?

A) a folyadék sűrűségétől B) a mérés helyétől C) a környezet hőmérsékletétől

Mit csinál egy fenyőfa henger a benzinben?

A) lebeg B) lemerül C) felemelkedik, majd úszik

Hol nem található kapilláris cső?

A) Törölközőben B) Vízvezetékben C) Kockacukorban

Milyen hatásra jön létre légáramlat vagy szél?

A) hőmérséklet-különbség B) nyomáskülönbség C) páratartalom-különbség

Hideg, téli reggelen milyen talajmenti csapadék jelenhet meg egy kültéri fapadon?

A) Télen csak dér lehet az.

B) A fapad mindig melegebb a környezeténél, ezért csak harmatos lehet.

C) Lehet deres és harmatos is, a hőmérsékletétől függően.

VI. ELEKTROMOSSÁG A HÁZTARTÁSBAN

1. Elektromos állapot

1.

Keresd meg a PhET-en a *Léggömbök és a statikus elektromosság* szimulációt!

a) Mozgasd az egérrel a léggömböt a kék háttér előtt! Mit tapasztalsz?

. . . . . .

. . . . . .

b) Az egérrel „dörzsöld” a léggömböt a pulóverhez! Mit tapasztalsz? Mi történik a töltésekkel?

. . . . . .

. . . . . .

c) A megdörzsölt léggömböt egyre távolabbról engedd el! Milyen különbséget tapasztalsz?

. . . . . .

. . . . . .

d) Először csak a pulóver ujjáról „dörzsöld le” a töltéseket, vidd a lehető legtávolabbra a léggömböt, és figyeld meg, mi történik! Ezután egyre több töltést „ledörzsölve” figyeld meg, hogy mi történik! Most mit tapasztalsz?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

e) Foglald össze a fentiek tapasztalatait!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

2.

Készíts elektroszkópot az otthonodban található eszközökből! Az interneten többféle leírást és videót is találhatsz. Az eszközhöz készíts egy rövid használati utasítást is! Írj hozzá egy példát, amelyen bemutatod a működését! Mutasd be az eszközt az osztályodban, vagy készíts róla egy rövid (1-2 perces) videót! (A videó két részből is állhat, az elsőben a készítés folyamata, a másodikban az eszköz működése látható.)

3.

Nézz utána, hogy ki és mikor határozta meg először az elektron töltését! Mikor és milyen díjat kapott ezért az eredményéért?

. . . . . .

. . . . . .

4.

A tankönyvben a töltésekre vonatkozó nagyságrendi skálán helyezd el az alábbi részecskéket: proton, alfa-részecske, oxigén atommagja, urán atommagja! Használd a periódusos rendszert!

. . . . . .

. . . . . .

5.

Miért hallunk pattanó hangot, amikor egy műszálas pulóvert levéve kis szikrákat látunk?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

6.

Sorolj fel néhány, általad ismert pozitív, illetve negatív töltésű iont! Írd le a jelét és a nevét is!

Pozitív töltésű ionok:

. . . . . .

. . . . . .

Negatív töltésű ionok:

. . . . . .

. . . . . .

7.

Az elektromos töltés mértékegységét Charles Augustin de Coulomb-ról nevezték el. Miért épp ezt? Mikor élt Coulomb, és milyen eredményei voltak a fizikában?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

2. Vezetők, szigetelők, elektromos áram

1.

Digitális multimétert állíts szakadásjelzésre! Keress különböző anyagú, hosszúkás tárgyakat (például fém evőkanál, vonalzó, mindkét végén kihegyezett grafitceruza, fakanál, kötőtű, csavar, hurkapálca), és érintsd a multiméter kivezetéseit a tárgyak két végéhez! Mit tapasztalsz? Tapasztalataid alapján csoportosítsd a tárgyakat és azok anyagait!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

2.

Az *Időkép* internetes oldalon keresd meg a térképek közül a villámtérképet! A villám mely tulajdonsága alapján tudják a villámokat detektálni?

. . . . . .

. . . . . .

3.

Vannak olyan légköri elektromos jelenségek, amelyek a zivatarfelhők felett jönnek létre, ezért a földről nem láthatók. Nézz utána, hogy mik ezek a jelenségek, mi a nevük! Hogyan tudják megfigyelni őket?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

4.

A tankönyvi nagyságrendi skála és a lecke alapján válaszolj az alábbi kérdésekre!

a) Mit mondhatunk a fémek vezetőképességének nagyságrendjéről?

. . . . . .

. . . . . .

b) Mi lehet az oka, hogy a víz más-más előfordulásainak vezetőképessége ennyire különböző?

. . . . . .

. . . . . .

c) Körülbelül hányszor jobb vezető a réz a csapvíznél?

. . . . . .

5.

Szerinted az alábbi tárgyak közül melyik vezető, és melyik szigetelő?
hurkapálca, radiátor, körömolló, kólásdoboz, porcelánbögre, befőttesgumi, alufólia, nejlonzacskó, radír, könyv, fazék, villa

6.

Készíts számítógéppel egy rövid szöveges-képes dokumentumot a villámhárítóról! Keress a környezetedben egy olyan épületet vagy egyéb építményt, amelyen van villámhárító, és fényképezd le a három fő részét!

7.

Zivataros időben felmerülhet a villámcsapás veszélye. Hogyan lehet elkerülni ezt a veszélyt? Készíts egy infografikát, amelyen bemutatod a legfontosabb szabályokat!

8.

A dörgést a villámláshoz képest mindig később halljuk (kivéve, ha a közvetlen környezetünkben történik a villámcsapás). Nézz utána, hogy ennek mi az oka!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Becsüld meg, hogy milyen messze van a zivatarzóna tőlünk, ha a dörgés és a villámlás között 6 másodperc telik el!
Számítás:

Eredmény: . . . . . .

9.

Az alábbi anyagokról állapítsd meg a tankönyvi nagyságrendi skála segítségével, hogy vezetők vagy szigetelők! Ha valamit nem találsz meg a skálán, akkor próbáld meg kikövetkeztetni, vagy keress rá az interneten!

vas: . . . . . .

PVC:. . . . . .

üveg: . . . . . .

higany: . . . . . .

alumínium: . . . . . .

étolaj: . . . . . .

acél:. . . . . .

réz: . . . . . .

papír: . . . . . .

3. Áramerősség, feszültség

1.

Az alábbi eszközök közül melyek működnek egyenárammal, és melyek váltakozó árammal?

zseblámpa: . . . . . .

turmixgép: . . . . . .

elektromos roller: . . . . . .

okostelefon: . . . . . .

mosógép: . . . . . .

konyhai mérleg: . . . . . .

csiszológép:. . . . . .

2.

Gyűjtsetek össze különböző elemeket otthonról; legyen köztük friss vagy keveset használt és lemerült is, valamint tölthető és nem tölthető! Feszültségmérővel vizsgáljátok meg az elemeket!

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Elem fajtája (AA, AAA, CR2032 stb.)						
Friss vagy lemerült						
Tölthető vagy nem						
Mért feszültség (V)						

Milyen különbség van a tölthető és a nem tölthető elemek feszültsége között?

. . . . . .

Milyen különbség van egy friss és egy lemerült elem feszültsége között?

. . . . . .

Hasonlítsd össze a friss elemek feszültségét azzal az értékkel, ami rájuk van írva!

. . . . . .

3.

Nézz utána, hogy mekkora feszültsége van az alábbi áramforrásoknak! Ha valamelyikre több különböző értéket találsz, mindet leírhatod, vagy -tól/-ig választ is adhatsz.

autó akkumulátora: . . . . . .

okostelefon-akkumulátor: . . . . . .

tölthető és nem tölthető AA típusú elem: . . . . . .

akkus csavarbehajtó akkumulátora: . . . . . .

laptop-akkumulátor: . . . . . .

4.

Állítsd növekvő sorrendbe az alábbi áramerősségeket!

alumíniumgyártás során alkalmazott áramerősség . . . . .

elektromos autó töltőárama . . . . .

villámlás áramerőssége . . . . .

háztartási elemtöltő töltőárama . . . . .

vízforraló áramerőssége . . . . .

laptoptöltő töltőárama . . . . .

5.

Az alábbi állítások mellé írd, hogy „egyen”, ha az egyenáramra, „váltó”, ha a váltakozó áramra igaz! Ha mindkettőre igaz, írd oda mindkettőt, ha egyikre sem, akkor írd, hogy „egyik sem”!

Az áramerősség állandó nagyságú. . . . . .

A töltések rendezetten mozognak. . . . . .

Veszélyes lehet az emberre. . . . . .

A pozitív töltések ugyanarra mozognak, mint a negatív töltések. . . . . .

A töltések rezgőmozgást végeznek. . . . . .

Elemmel elő lehet állítani. . . . . .

Az áram iránya nem változik. . . . . .

Van olyan pillanat, amikor a töltések megállnak. . . . . .

Bármilyen vezetőben létrejöhet. . . . . .

A hálózati elektromos rendszer ilyen. . . . . .

6.

Végezd el a következő átváltásokat!

140 mA = ... A

2,1 kA = ...A = ... mA

518 A = ... mA = ... kA

0,052 A = ... mA

9250 A = ... kA

50 mA = ... A = ... kA

7.

Egy tölthető elemet egy töltő a leírása szerint 16 óra alatt tölt fel teljesen. A műszaki adatai közt az szerepel, hogy a töltőáram 160 mA. Mekkora töltésmennyiség áramlott a vezetékben a töltés ideje alatt?
Számítás:

Eredmény: . . . . . .

8.

Végezd el a következő átváltásokat!

10 mV = ... V

410 kV = ... V

24 V = ... mV = ... kV

1,5 V = ... mV

782 mV = ... V

230 V = ... mV = ... kV

9.

Mekkora feszültséggel működnek az alábbi eszközök?

optikai egér: V

vasaló: V

egy darab LED: V

digitális multiméter: V

tévé távirányítója: V

falióra: V

hajszárító: V

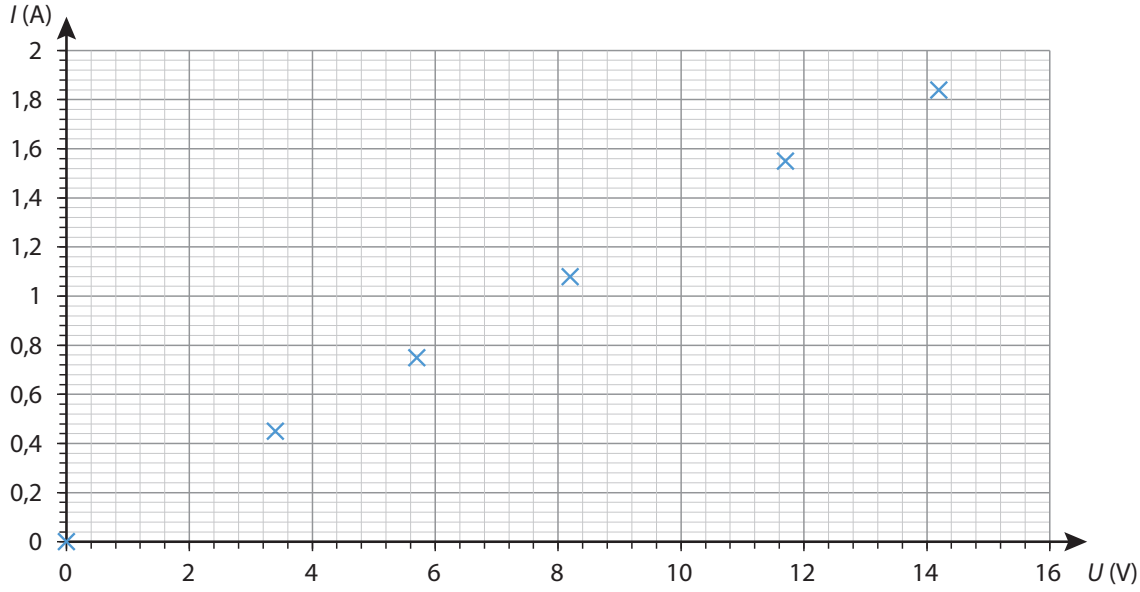
digitális fényképezőgép: V

4. Az elágazás nélküli áramkör

1.

A grafikon egy fogyasztón mért feszültség-áramerősség adatpárokat mutat.

a) Vonalzóval próbálj meg egy origón átmenő egyenest illeszteni a mérési pontokra, majd rajzold is meg ezt az egyenest!



b) A kapott egyenes alapján olvasd le a grafikonról, hogy mekkora áramerősséget mértünk volna, ha a feszültség 4 V-ra, illetve ha 10 V-ra lett volna beállítva!

4 V esetén I =. . . . . A

10 V esetén I = ... A

c) Olvasd le a grafikonra rajzolt egyenes alapján, hogy mekkora feszültségnél lett volna 1 A, illetve 1,5 A az áramerősség!

1 A lett volna, ha U = ... V

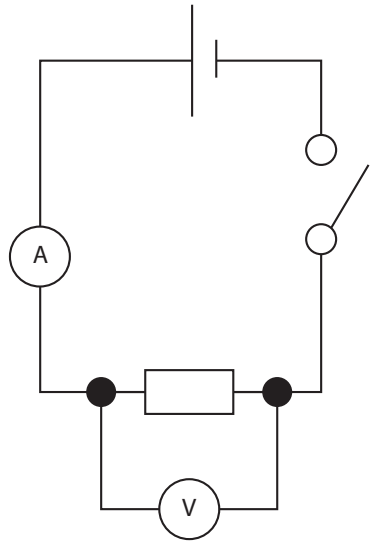
1,5 A lett volna, ha U = ... V

Mekkora a fogyasztó ellenállása?
Számolás:

Eredmény: . . . . . .

2.

Keresd meg a PhET-en az *Áramkörépítő egyenfeszültségre – Labor* nevű szimulációt!
Az alábbi áramköri rajznak megfelelően állíts össze egy kapcsolást!



Az elem feszültségét állítsd be 20 V-ra, a fogyasztó ellenállását pedig 30 Ω-ra! Olvasd le az árammérő által mutatott értéket! Ismételd meg a mérést úgy, hogy az ellenállást felére, majd harmadára csökkented, ezután pedig úgy, hogy kétszeresére, majd háromszorosára növeled! Töltsd ki a táblázatot a kapott eredményeiddel!

U (V)			20		
I (A)					
R (Ω)			30		

Mit tapasztalsz? Tudnád igazolni, hogy itt is érvényesül az Ohm-törvény? Hogyan? Eredményeidet a táblázat utolsó sorába írhatod.

3.

Egy változtatható ellenállást (tolóellenállást vagy potenciométert) kapcsolj rá egy kisfeszültségű áramforrásra, például egy zsebtelepre úgy, hogy az áramkörbe köss be egy áramerősség-mérésre állított digitális multimétert! Rajzold ide a kapcsolási rajzot!

Állítsd különböző állásokba a változtatható ellenállást, és olvasd le az áramerősséget! Milyen eredményeket kaptál? Sorold fel!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Mire következtetsz a mérésből?

. . . . . .

. . . . . .

4.

Digitális multimétert állíts ellenállásmérésre! Kapcsold rá egy fotoellenállásra! Hozz létre különböző megvilágításokat, például lámpával megvilágított hely, árnyékosabb hely, kézzel letakart stb.! Írd bele a táblázatba a mérési eredményeidet!

Megvilágítás mértéke	erős (pl. lámpa alatt)					nincs (teljesen letakart)
Ellenállás						

Hogyan változik a fotoellenállás ellenállása a megvilágítástól függően?

. . . . . .

. . . . . .

5.

Állíts ellenállásmérő üzemmódba egy digitális multimétert, és kapcsold rá egy termisztorra! Olvasd le az ellenállás értékét! Vedd a két ujjad közé a termisztort, és néhány másodpercenként olvasd le a multiméter kijelzőjét!
A leolvasott értékek:

. . . . . .

. . . . . .

Melyik fizikai jellemzője változott a termisztornak azáltal, hogy megfogtad?

. . . . . .

. . . . . .

Hogyan változik ennek a fizikai jellemzőnek a függvényében a termisztor ellenállása?

. . . . . .

. . . . . .

6.

Végezd el a következő átváltásokat!

4,7 kΩ = ... Ω

320 Ω = ... kΩ

10,2 MΩ = ... kΩ = ... Ω

6750 Ω = ... kΩ = ... MΩ

880 kΩ = ... MΩ = ... Ω

0,28 MΩ = ... kΩ = ... Ω

7.

A hálózati feszültség 230 V-os. Egy vasaló ellenállása 26 Ω. Milyen erősségű áram folyik rajta, amikor használjuk?
Számolás:

Eredmény: . . . . . .

8.

Egy kisebb vízforraló fűtőszálán 5,5 A áram folyik, ha a 230 V-os háztartási hálózatra kapcsoljuk. Mekkora a fűtőszál ellenállása?
Számolás:

Eredmény: . . . . . .

9.

Egy távirányítású autó elektromos motorjának ellenállása 5,3 Ω. A motor megfelelő működéséhez 1,7 A-es áramerősségre van szükség. Mekkora feszültségű elem kell az autóba?
Számolás:

Eredmény: . . . . . .

5. Több fogyasztót tartalmazó áramkör (Kiegészítő anyag)

1.

Készíts egy olyan infografikát (akár kézzel, akár számítógép segítségével), amelyben bemutatod a fogyasztók soros kapcsolását és a mérések megállapításait! A megállapításokat képletekkel fogalmazd meg!

2.

Készíts egy olyan infografikát (akár kézzel, akár számítógép segítségével), amelyben bemutatod a fogyasztók párhuzamos kapcsolását és a mérések megállapításait! A megállapításokat képletekkel fogalmazd meg!

3.

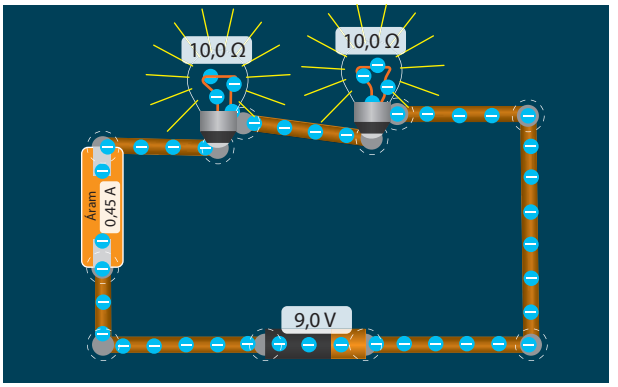
Az alábbi képen látható kapcsolást készítsd el a PhET-en az *Áramkörépítő egyenfeszültségre – Labor* nevű szimulációval!

Mekkora áramerősség folyik az izzókon?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .



A *Voltmérő*vel mérd meg az izzók feszültségeit!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Építs be a két izzó mellé sorosan további izzókat! A mérési eredményeidet foglald össze ebben a táblázatban!

	1 izzó	2 izzó	3 izzó	4 izzó	5 izzó
Feszültség az izzókon					
Áramerősség az izzókon					

Foglald össze a tapasztalataidat!
Hogyan változott az áramerősség az izzókon?

. . . . . .

Hogyan változott a feszültség az izzókon?

. . . . . .

Hogyan változott az izzók fényereje?

. . . . . .

Mit tudnál tenni, hogy 5 izzó esetén akkora legyen az izzók fényereje, mint 2 izzó esetén?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

4.

Egy 30 Ω és egy 90 Ω ellenállású fogyasztót sorosan kapcsolunk, és rákötjük egy 16 V-os áramforrásra. Számítsd ki, hogy mekkora lesz a feszültség az egyik, illetve a másik fogyasztón!
Számolás:

Eredmény: . . . . . .

Mekkora áramerősség folyik a fogyasztókon?
Számolás:

Eredmény: . . . . . .

5.

Készítsd el az előző feladat kapcsolását a PhET-en, a linken elérhető *Áramkörépítő egyenfeszültségre – Labor* nevű szimulációval! Építsd be az áramkörbe az *Ampermérő*t, használd a *Voltmérő*t, és ellenőrizd, hogy az előző feladatban jól számoltál-e!

6.

A PhET-en az *Áramkörépítő egyenfeszültségre – Labor* nevű szimulációban egy 15 V-os áramforrásra kapcsolj két izzót párhuzamosan! A főágba kösd be az áramerősség-mérőt. Mit mutat a mérő?

. . . . . .

. . . . . .

Olvasd le az áramerősség-mérő által mutatott értéket 1 izzó, illetve 3, 4, 5 párhuzamosan kapcsolt izzó esetén is! Írd ebbe a táblázatba!

	1 izzó	2 izzó	3 izzó	4 izzó	5 izzó
Áramerősség a főágban					

Hogyan változott az izzók fényereje?

. . . . . .

. . . . . .

Hogyan változott a főágban folyó áramerősség?

. . . . . .

. . . . . .

Határozd meg, hogy hány izzó esetén lesz 10 A-nél nagyobb a főág áramerőssége!

. . . . . .

. . . . . .

7.

A következő állítások mellé írd, hogy „soros”, ha a soros kapcsolásra igaz, ha pedig a párhuzamosra igaz, akkor írd, hogy „párhuzamos”!

A fogyasztókon átfolyó áramerősségek mindig azonosak. . . . . .

A fogyasztók feszültsége megegyezik az áramforrás feszültségével. . . . . .

$I_{\text{főág}} = I_{\text{mellékág1}} + I_{\text{mellékág2}}$ . . . . . .

Így kell a feszültségmérőt bekötni. . . . . .

Az áramforrás feszültsége a fogyasztókon az ellenállások arányában oszlik meg. . . . . .

Így kell a multimétert az áramkörbe kötni, ha áramerősséget szeretnénk vele mérni. . . . . .

A fogyasztókon átfolyó áramerősségek a fogyasztók ellenállásaival fordítottan arányosak. . . . . .

6. Energia az elektromos áramkörben

1.

Az autókban akkumulátor biztosítja az elektromos energiát a különböző elektromos berendezések működéséhez. Honnan származik az az energia, amivel feltöltjük ezt az akkumulátort?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

2.

Vizsgáld meg egy okostelefon töltőjét, olvasd le róla, hogy mekkora a feszültsége, és mekkora a töltőáram erőssége!

Feszültség: . . . . . .

Töltőáram erőssége: . . . . . .

Mérd meg, hogy mennyi idő alatt tudod feltölteni a szinte teljesen lemerült telefonakkumulátort!

Mért töltési időtartam: . . . . . .

Számold ki ezek alapján a töltés költségét!
Számolás:

Eredmény: . . . . . .

3.

Az okostelefonnak, laptopnak, tabletnek van energiatakarékos üzemmódja. Szerinted milyen módokon tudnak takarékosabban működni?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

4.

Nézd meg az otthoni vasalónak a teljesítményét!

Teljesítmény: . . . . . .

Mennyi Joule-hő keletkezik a berendezésben, ha 30 percet vasalsz vele a legnagyobb fokozaton?
Számolás:

Eredmény: . . . . . .

Mennyibe kerül ez a félórás vasalás?
Számolás:

Eredmény: . . . . . .

5.

Az akkumulátorokat napelemekkel, azaz közvetlenül a Nap energiájával is lehet tölteni. Magyarországon Királyrét és Kismaros között elektromos motorral felszerelt, napelemes vonat is közlekedik. Nézz utána, hogy milyen akkumulátorok vannak benne!

. . . . . .

. . . . . .

Mekkora a napelemek mérete?

. . . . . .

. . . . . .

Mekkora a motor teljesítménye?

. . . . . .

6.

Ha van otthon fúrógépetek, nézd meg, hogy mekkora a teljesítménye (ha nincs, akkor keress az interneten egyet, és annak nézd meg)!

Teljesítmény: . . . . . .

Mennyi elektromos energiát fogyaszt, ha másfél órát dolgozunk vele, és mennyibe kerül ez az energiamennyiség?
Számolás:

Eredmény: . . . . . .

7.

Az alábbi elektromos berendezések, eszközök alá írd oda, hogy milyen részfogyasztók vannak bennük, és ezekben a részfogyasztókban milyen energiává alakul az elektromos energia!

mosogatógép:

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

vasaló:

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

fűnyíró:

. . . . . .

. . . . . .

okostelefon:

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

elemtöltő:

. . . . . .

. . . . . .

7. Az elektromosság veszélyei

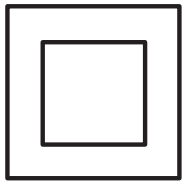
1.

Fogalmazz meg egy veszélyre, helyes használatra figyelmeztető mondatot! (Például „Vízben tilos használni!”, „Kültéren is használható”, „Vigyázz, forró!”, „Kisgyermek nem használhatja!”, stb.) Készíts hozzá egy piktogramot! Az elkészült piktogramokat mutassátok be egymásnak, találjátok ki egymás piktogramjainak jelentését!

2.

Mit jelentenek az alábbi piktogramok?

A



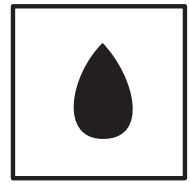
B



C



D



A . . . . . .

B . . . . . .

C . . . . . .

D . . . . . .

3.

Az eddigi tanulmányaid alapján fogalmazd meg, hogy általában miért nem szabad az elektromos eszközöket nedves, vizes környezetben használni!

. . . . . .

. . . . . .

4.

Az alábbi mondatok elektromos berendezések útmutatóiból származnak. Milyen hibát, problémát, veszélyt okozhat, ha ezeket nem tartjuk be?

„A csatlakozódugót az aljzatból ne a kábelnél, hanem a csatlakozónál fogva húzza ki!”

. . . . . .

. . . . . .

„Ne érjen a géphez mezítláb, illetve vizes vagy nedves kézzel vagy lábbal!”

. . . . . .

. . . . . .

„Ne tegye ki a berendezést közvetlen napsugárzásnak!”

. . . . . .

. . . . . .

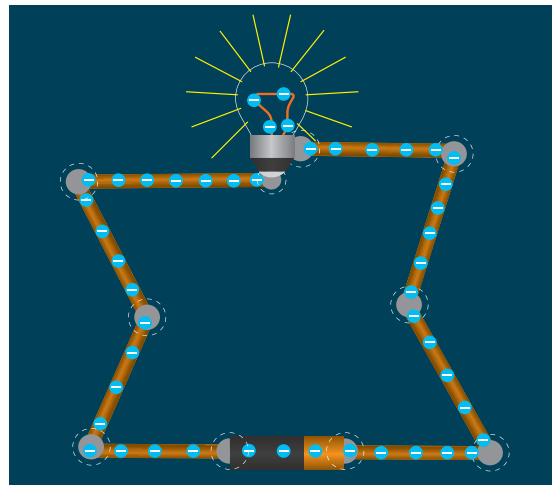
„A készüléket csak a saját töltőberendezésével töltse!”

. . . . . .

. . . . . .

5.

Áramkörépítő egyenfeszültségre – Labor szimulációval virtuálisan megnézheted, hogy mi történhet rövidzárlat esetén. Készítsd el az alábbi áramkört! A két hajlat csatlakozásait kapcsold össze! Mit láttál, mit tapasztaltál?



. . . . . .

. . . . . .

Milyen veszélyeket rejt ezek szerint a rövidzárlat?

. . . . . .

. . . . . .

6.

Fogalmazd meg, hogy miért lehetnek elektromos szempontból veszélyesek az alábbi hétköznapi tevékenységek, és hogyan tudjuk a veszélyt elkerülni!

Fúrógéppel lyukat fúrunk az otthonunk egyik falába.

. . . . . .

. . . . . .

Ruhát vasalunk.

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Hajat szárítunk.

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Telefont töltünk.

. . . . . .

. . . . . .

8. Mágnesek, iránytű, motor

1.

Készíts iránytűt az alábbi módszerrel! Egy acél varrótűt mágnesezz fel egy állandó mágnes segítségével! A tűt erősítsd fel egy vízen úszó tárgyra (például műanyag kupak, parafalapka). Egy tálkába engedj vizet, és tedd rá az iránytűdet! Figyeld meg, mi történik, ha elfordítod az egyensúlyi helyzetéből! Készíts rövid videót a felmágnesezésről, az összeállításról és a működésről!

2.

Földünk mágneses tere nem állandó, a földtörténet során pólusváltások is bekövetkeztek. Az elmúlt évtizedek mérései arra utalnak, hogy a Föld mágneses tere folyamatosan gyengül. Nézz utána, hogy milyen mértékű a gyengülés, és mikorra várható egy újabb pólusváltás!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

3.

Vizsgáld meg a forint és az euró érméit (az eurócentét is) mágneses szempontból! Egy mágnes segítségével állapítsd meg, hogy melyik érme mágnesezhető, és melyik nem! Írd le a tapasztalataidat!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Keresd meg az interneten, hogy melyik érme milyen anyagokból készült! Ez alapján magyarázd meg, hogy a mágnesezhető érmék miért mágnesezhetők!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Milyen érdekességet tudsz megállapítani a 2019 előtti és a 2019 utáni 100 forintos érmével kapcsolatban?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

4.

Vaspor vagy vasreszelék segítségével tanulmányozd néhány mágneses tárgy mágneses terét: hűtőmágnes, iskolai rúdmágnes, táblamágnes, stb.! A mágneses tárgyra tegyél egy papírlapot, majd erre szórj vasreszeléket! Rajzold le néhány esetben azt, hogy hogyan rendeződnek a reszelékek!

Mire tudsz a rajzokból következtetni? Hol vannak a mágnesek pólusai?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

5.

Keress az interneten egy olyan weboldalt, ahol mágneseket lehet vásárolni! Milyen célokra lehet ezeket használni? Milyen tulajdonságait adják meg a mágneseknek ezen a weboldalon?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Te mire tudnál mágnest vagy mágneseket használni? Milyen mágnest vásárolnál ehhez?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

6.

A Naprendszer égitestjei közül nemcsak a Földnek van mágneses tere. Keress 3-3 olyan égitestet, amelynek van jelentős mágneses tere, és amelynek nincs, vagy jelentéktelen!

Jelentős mágneses tere van: . . . . . .

. . . . . .

Nincs, vagy jelentéktelen a mágneses tere: . . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

7.

A tisztán elektromos motorral hajtott gépkocsik fokozatosan terjednek, de számuk még mindig csekély a benzines, illetve dízelüzemű motorokhoz képest. Készíts egy tablót vagy egy prezentációt, amelyben összehasonlítod a hagyományos és az elektromos autót! Gondold végig, illetve nézz utána ezeknek a szempontoknak is: zajkibocsátás, károsanyag-kibocsátás, hatótávolság, hatásfok, töltési-tankolási idő!

8.

Sorolj fel olyan közlekedési eszközöket, amelyeket elektromos motor hajt! Ezek közül melyek működnek hálózatról, és melyek akkumulátorról?

Hálózatról:. . . . . .

Akkumulátorról:. . . . . .

9.

Az alábbi eszközökben mit hajt meg, mit forgat meg az elektromos motor?

kézi mixer: . . . . . .

kenyérsütőgép:. . . . . .

fúrógép: . . . . . .

mosogatógép:. . . . . .

porszívó:. . . . . .

hajszárító:. . . . . .

9. A transzformátor

1.

Készíts egy összefoglaló tablót vagy infografikát a transzformátorról, amely tartalmazza az alábbiakat:
– saját készítésű rajz a transzformátor szerkezetéről;
– fénykép egy iskolai transzformátorról;
– fénykép egy „igazi” transzformátorról;
– a működés ismertetése;
– példák a felhasználásra.

2.

A transzformátor érintésvédelmi feladatot is ellát bizonyos eszközök esetén, mert „galvanikusan leválasztja” az eszközt a hálózatról. Nézz utána, hogy ez mit jelent! Miért lesz így biztonságosabb a használat?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

3.

Egy okostelefon töltőjében egy kis méretű transzformátor is található, amely a hálózati primer feszültséget 5 V-os szekunder feszültséggé alakítja. Mekkora a primer tekercs menetszáma, ha a szekunder tekercsé 5? Számolás:

Eredmény: . . . . . .

4.

Az alábbi menetszámokkal jellemzett transzformátorokon milyen feszültségviszonyokat mérhetünk? Kösd össze a megfelelőket!

$N_p = 50$, $N_{sz} = 300$	$U_p = 1{,}5$ V, $U_{sz} = 50$ V
	$U_p = 230$ V, $U_{sz} = 46$ V
$N_p = 30$, $N_{sz} = 1000$	$U_p = 12$ V, $U_{sz} = 72$ V
	$U_p = 110$ V, $U_{sz} = 22$ V
$N_p = 4000$, $N_{sz} = 800$	$U_p = 230$ V, $U_{sz} = 1380$ V
	$U_p = 90$ V, $U_{sz} = 540$ V

5.

Zsófi és Péter a transzformátoregyenlet ellenőrzéséhez végzett méréssorozatot. Sajnos már csak későn vették észre, hogy összekeveredtek a mérési adatok, és azt sem írták fel, hogy mely adatok vonatkoztak a szekunder, és melyek a primer körre. Próbáld meg szétválogatni az adatokat a táblázat segítségével! Annyit még sikerült kideríteniük az osztálytársaiktól, hogy a primer menetszám 100-nál sosem volt nagyobb.

menetszámadatok: 25, 50, 100, 400, 500, 600
mért feszültségek: 2,9 V; 3,3 V; 4,3 V; 17,2 V; 33,6 V; 65,1 V

N_p						
N_{sz}						
U_p						
U_{sz}						

6.

Olvasd le egy laptoptöltőről, hogy mekkora a szekunder feszültsége! Mekkora a menetszámarány a transzformátorban, ha 230 V-os hálózatról használjuk?
Számolás:

Eredmény: . . . . . .

Mekkora a szekunder tekercs menetszáma, ha a primer menetszám 80?
Számolás:

Eredmény: . . . . . .

7.

Keresd meg a Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatalának weboldalát, és ott keress rá a „köpenytranszformátor”-ra! Olvasd el a szöveget, amit találtál, és válaszolj a szöveg alapján az alábbi kérdésekre!

Hány éves volt Déri, Zipernovszky és Bláthy, amikor bejelentették a szabadalmukat?

. . . . . .

. . . . . .

Hol jelentették be a szabadalmukat, és ez miért nem Magyarország volt?

. . . . . .

. . . . . .

Milyen rövid néven terjedt el transzformátoruk az akkori világban?

. . . . . .

. . . . . .

Mekkora volt a menetszámaránya az első, kísérleti transzformátoruknak?

. . . . . .

. . . . . .

Mekkora volt az első nyilvános próbán a primer és a szekunder feszültség?

. . . . . .

. . . . . .

TUDÁSPRÓBA

1.

Döntsd el, hogy IGAZ vagy HAMIS az állítás!

A testek elektromos állapotát az elemi részecskék töltése okozza. . . . . .

Az elektromos szigetelők sosem válhatnak vezetővé. . . . . .

Az elektromos áram áramerőssége a vezeték teljes hosszán egységnyi idő alatt átáramló töltést adja meg. . . . . .

Váltakozó áram esetén az elektromos töltések rendezett rezgőmozgást végeznek. . . . . .

Ohm törvénye azt fejezi ki, hogy az áramerősség fordítottan arányos a feszültséggel. . . . . .

Párhuzamosan kapcsolt fogyasztók feszültségei egyenlők. . . . . .

Sorosan kapcsolt fogyasztók ellenállásai egyenlők. . . . . .

Egy tölthető elem töltésekor az elektromos energia nagy része kémiai energiává alakul. . . . . .

A földelés azt jelenti, hogy a rövidzárlat elkerülése érdekében a berendezést a földön használjuk. . . . . .

Az elektromágnes pólusai az áramerősség növelésével egy bizonyos értéknél felcserélődnek. . . . . .

A transzformátor a menetszámaránynak megfelelően transzformálja a váltakozó feszültsége. . . . . .

2.

Válaszd ki a helyeset!

Milyen töltéshordozók vannak egy konyhasóoldatban?

A) kloridionok és nátriumionok B) elektronok C) protonok és elektronok

Egy fogyasztóra háromszor nagyobb feszültséget kapcsolunk. Mi történik?

A) Az áramerősség a harmadára csökken. B) A fogyasztó ellenállása háromszorosára nő.

C) Az áramerősség háromszorosára nő.

Sorosan kapcsolt fogyasztókon mérhető feszültségek aránya…

A) a fogyasztók ellenállásainak arányával egyenlő. B) mindig éppen 1. C) egyenlő az áramerősségek arányával.

Egy 150 Ω-os ellenállású fogyasztón 25 mA áramerősséget mérünk. Mekkora feszültségre kapcsoltuk?

A) 3,75 V B) 37,5 V C) 6 V

Melyik eszközre jellemző az alábbiak közül, hogy az elektromos energia mozgási energiává alakul?

A) vasaló B) porszívó C) fénycső

Milyen irányba mutat az iránytű északi pólusa?

A) délre B) az Északi-sark felé C) a Föld északi mágneses pólusa felé

Egy transzformátorban a primer és a szekunder tekercs menetszámának aránya 100:20. Mekkora lesz 15 V primer feszültség esetén a szekunder feszültség?

A) 75 V B) 7,5 V C) 3 V

VII. VILÁGÍTÁS, FÉNY, OPTIKAI ESZKÖZÖK

1. Fényforrások, fényterjedés, árnyék

1.

Az alábbi állítások mellé írd, hogy „HI”, ha a halogénizzóra, „KF”, ha a kompakt fénycsőre, „LED”, ha a LED-es fényforrásra igaz! Van, hogy egy állításhoz többet is írhatsz. Ha egyikre sem igaz, írd oda, hogy „egyik sem”!

A legjobb hatásfokú:. . . . . .

Magas hőmérsékletű izzószál fényét bocsátja ki: . . . . . .

Háztartásban nem használható: . . . . . .

Szelektíven kell gyűjteni, többek közt azért, mert értékes alapanyagokat tartalmaz:. . . . . .

Működés közben alig melegszik fel:. . . . . .

Élettartama több mint 40 000 óra is lehet:. . . . . .

Belsejében a gerjesztett gáz világít:. . . . . .

Van olyan változata, amelynek szabályozható a fényereje:. . . . . .

2.

Gyűjtsetek össze otthonról különböző, E14-es és E27-es foglalatba való fényforrásokat vagy azok dobozait! Tanulmányozzátok a rajtuk lévő információkat!
Válogassátok szét őket különböző szempontok szerint! Például: szabályozható-e a fényerő? Hideg vagy meleg fényt bocsát ki? Milyen fizikai elven alapul a működése?
Állítsátok őket sorrendbe az alábbi szempontok szerint: élettartam, hatásfok, fényerő!

3.

Nézz körül a környezetedben, például a buszon, a boltban, az iskolában, a közlekedő autókon! Figyeld meg, hogy hol találkozol sárgásfehér, és hol kékesfehér fényforrásokkal!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

4.

Alaposan nézz körül otthon, és gyűjtsd össze, hogy milyen mesterséges fényforrásokat találsz! Gondolj a kicsi, apró égőkre és arra is, hogy a kijelzők szintén fényforrások! Hányat találtál? Írj le ide néhányat!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

5.

Az alábbi táblázat kitöltésével elemezd a két fényforrást, amelyek dobozát itt láthatod!



	Fehér dobozos	Kék dobozos
Halogén/LED/kompakt fénycső		
Élettartam (óra)		
Fényerő (lumen)		
Elektromos teljesítmény (fogyasztás; watt)		
Szabályozható a fényerő?		
Hány kapcsolást visel el?		
Szín (sárgásfehér, kékesfehér)		

6.

Rajzold meg azt az esetet, amikor a kiterjedt fényforrás kisebb, mint az árnyékoló test! Rajzold meg a kitüntetett fénysugarakat! Színezéssel jelöld az árnyékos, a félárnyékos és a teljesen megvilágított területeket! Miben hasonlít ez az eset a pontszerű fényforrás által létrehozott árnyékjelenségre, illetve miben különbözik attól?

7.

Hozz létre otthoni fényforrások és különböző árnyékoló tárgyak segítségével érdekes árnyékjelenségeket, árnyékformákat! Fotózd le őket, készíts a képekből digitális fotósorozatot!

8.

Egy csillárban, mennyezeti lámpában két vagy több fényforrás is van. Figyeld meg otthon, hogy ha egy ilyen lámpa fényét árnyékoljuk, akkor milyen szerkezetű lesz az árnyéktér! Az előző feladathoz és a tankönyvi leckéhez hasonlóan rajzolj meg egy egyszerű esetet, amikor két pontszerű fényforrás előtt van egy árnyékot vető test. Miben tér el ez az eset az eddigiektől?

2. A fény visszaverődése

1.

Szerkessz meg négy, egymással párhuzamos fénysugarat, amelyek egy síktükörre esnek be! A fénysugarak ne legyenek merőlegesek a tükörre. Szerkeszd meg mind a négy fénysugárhoz a beesési merőlegest és a visszavert fénysugarat! Milyen megállapítást tudsz megfogalmazni a szerkesztésed eredménye alapján?

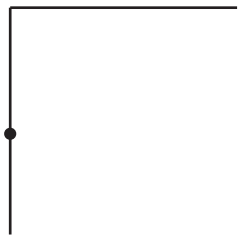
Megállapítás:

. . . . . .

. . . . . .

2.

Az alábbi ábrán két, egymásra merőleges síktükröt látsz. Az egyik síktükrön van egy pont. Rajzolj meg egy tetszőleges fénysugarat, amely ebbe a pontba érkezik, és a visszaverődése után a másik síktükröt is el fogja érni! Szerkeszd meg a visszavert fénysugarat az első és a második visszaverődés után is! Milyen összefüggés van a beérkező fénysugár és a második visszaverődés utáni fénysugár között? Nézzétek meg, hogy mindenkinek ugyanez lett-e a megállapítása!



Megállapítás:

. . . . . .

. . . . . .

3.

Nézz utána, hogy milyen eszközben használják az előző feladatban lerajzolt elrendezés térbeli változatát! Az előbbi szerkesztésed alapján magyarázd el az eszköz működését, célját!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

4.

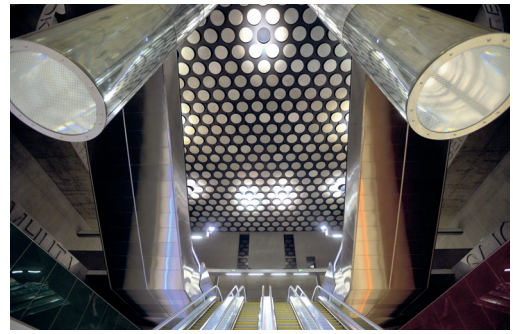
Az alábbi képen a budapesti M4-es metró Rákóczi téri állomásáról láthatsz egy felvételt. Egyedi módon két fénycsatorna segítségével természetes fény is lejut a föld alá, a peron területére. Szerinted hogyan sikerült ezt megoldani? Segítségképpen kereshetsz olyan képet, ahol az állomás felszíni képét láthatod. Próbáld meg elkészíteni az elrendezés egyszerű, vázlatos rajzát!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .



5.

Készítsetek egyszerű periszkópot két darab „iskolai tükör”-ből (írószer-, iskolaszerboltokban kapható) és dobozkartonból! A munka menetéről készítsetek egy rövid, 1-2 perces videót! Mutassátok be a működését az osztálytársaitoknak!

6.

A *GeoGebra* online felületén készíts el egy ábrát, amelyen a visszaverődés törvényét mutatod be! Próbáld meg úgy elkészíteni, hogy ha a beeső fénysugarat mozgatod, akkor a törvénynek megfelelően a visszavert fénysugár is mozogjon!

3. Gömbtükrök

1.

Szerkessz meg egy 6 cm sugarú homorú gömbtükröt! Az ábrára rajzold meg az optikai tengelyt! Jelöld be az optikai középpontot és a geometriai középpontot is! Jelöld be a fókuszpontot! Mekkora a fókusztávolság?

2.

Egy domború gömbtükör fókusztávolsága 3,5 cm. Mekkora lesz a sugara? Szerkeszd meg a tükröt! Az ábrára rajzold meg az optikai tengelyt! Jelöld be az optikai középpontot, a geometriai középpontot és a fókuszpontot is!

3.

Keress otthon görbült tükröző felületeket! Figyeld meg, hogy milyen benne a tükörképed! Próbálj meg ezekről fotót készíteni! Állíts össze a képekből egy fotósorozatot!

4.

A következő állítások közül válaszd ki, és jelöld, hogy melyik igaz a domború (D) és melyik a homorú (H) gömbtükörre! Lehet köztük olyan állítás, amelyik mindkettőre, és olyan is, amelyik egyikre sem igaz.

A tükör fókuszpontja a geometriai középpont és az optikai középpont közti szakasz felezőpontjában van. . . . . .

A tükörre érkező párhuzamos fénysugarak a visszaverődés után széttartók lesznek. . . . . .

Ennél a tükörnél a geometriai középpont a tükör előtt található. . . . . .

Ez a tükör az optikai tengelyével párhuzamosan érkező fénysugarat önmagába veri vissza. . . . . .

Ennek a gömbtükörnek a sugara a fókusztávolságának kétszerese. . . . . .

A párhuzamos fénysugarak a tükörről való visszaverődés után összetartók lesznek. . . . . .

Ennek a tükörnek a fókuszpontja a tükör mögött van. . . . . .

4. Gömbtükrök képalkotása

1.

Egy 4 cm fókusztávolságú domború tükör elé 5 cm-re elhelyezünk egy 3 cm magas sakkbábut. Rajzold meg a domború tükröt, jelöld a *G, F, O* pontokat és az optikai tengelyt! Rajzold rá a sakkbábut!

a) A nevezetes sugármenetek megszerkesztésével rajzold meg a bábu néhány pontjának a képét! Mit gondolsz, hogy helyezkedik el a bábu képe?

b) Mérd meg, hogy hány cm-re keletkezett a kép a tükörtől!

. . . . . .

c) Mérd meg, hogy hány cm magas lett!

. . . . . .

d) Milyen lett a keletkezett optikai kép?

. . . . . .

. . . . . .

2.

Keresd meg a *GeoGebra* weboldalán a *Domború gömbtükör képalkotása* tananyagot! Az egérrel megfogva tudod a tárgyat mozgatni. Figyeld meg, hogy mi történik a tárgy mozgatásakor a képpel!

a) Hogyan változik a kép mérete, ha a tárgyat közelítjük, illetve ha távolítjuk?

. . . . . .

. . . . . .

b) Hogyan változik a kép helye, ha közelebb vagy távolabb visszük a tárgyat?

. . . . . .

. . . . . .

c) Milyen tartományban mozog a kép?

. . . . . .

. . . . . .

3.

Egy 6 cm fókusztávolságú homorú tükör elé 2 cm-re elhelyezünk egy 2 cm magas sakkbábut. Rajzold meg a homorú tükröt, jelöld a *G, F, O* pontokat és az optikai tengelyt! Rajzold rá a sakkbábut!

a) A nevezetes sugármenetek megszerkesztésével rajzold meg a bábu néhány pontjának a képét! Mit gondolsz, hogy helyezkedik el a bábu képe?

. . . . . .

b) Mérd meg, hogy hány cm-re keletkezett a kép a tükörtől!

. . . . . .

c) Mérd meg, hogy hány cm magas lett!

. . . . . .

d) Milyen lett a keletkezett optikai kép?

. . . . . .

. . . . . .

4.

Az alábbi képen egy gépjármű visszapillantó tükrét látod. Mit jelent a rajta lévő felirat? Milyen tükör a visszapillantó tükör? Miért igaz, amit a felirat állít, és miért fontos a gépjármű vezetőjének ezt észben tartani?



. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

5.

Becsüld meg, hogy mekkora lehet a képen látható domború forgalmi tükör! A kép alapján azt is becsüld meg, hogy mekkora lehet a tükörben látható épület! Ezek alapján magyarázd meg, hogy miért domború tükröket használnak a kereszteződésekben!



. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

6.

Egy kerékpároslámpa közel párhuzamos fénysugarakat bocsát ki. Szedjetek szét egy ilyen lámpát, és vizsgáljátok meg a szerkezetét! Milyen optikai elemekből áll egy ilyen lámpa? Hogyan van elhelyezve a fényforrás a lámpában?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

7.

Miről készült az alábbi fotó? Szerinted milyen tükröt látsz a képen? Választásodat indokold meg! Írd le, hogy a tükör nevezetes pontjaihoz képest hol helyezkedik el a fog! Miért jó ez az elrendezés?



. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

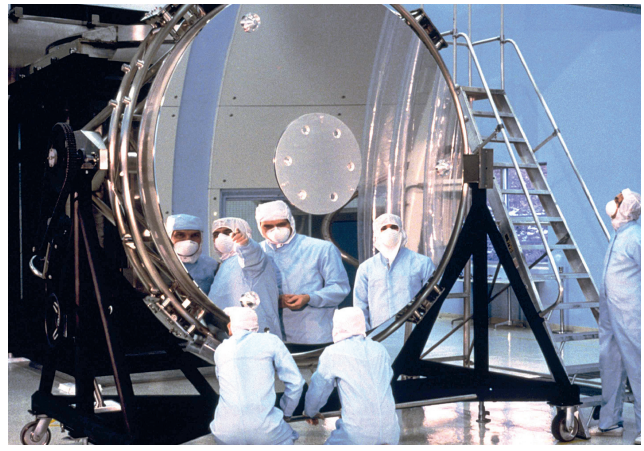
. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

8.

Az alábbi képen a Hubble Space Telescope (HST) űrtávcső főtükrének a képét láthatod még a küldetése előtt, a Földön. A kép alapján mit gondolsz, milyen típusú tükröt látunk? A válaszodat indokold meg! Mekkora lehet ez a tükör a kép alapján?



. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

9.

A következő állítások közül válaszd ki, és jelöld, hogy melyik igaz a domború (D) és melyik a homorú (H) gömbtükör képalkotására! Lehet köztük olyan állítás, amelyik mindkettőre, és olyan is, amelyik egyikre sem igaz.

Ez a tükör mindig fordított állású képet hoz létre. . . . . .

A keletkező kép a tárgy helyétől függően lehet fordított vagy azonos állású is. . . . . .

Ez a tükör létrehozhat látszólagos képet. . . . . .

A keletkező kép a tárgynál sosem lesz nagyobb. . . . . .

Ez a tükör létrehozhat nagyított képet. . . . . .

A kép mindig a tárggyal azonos állású lesz. . . . . .

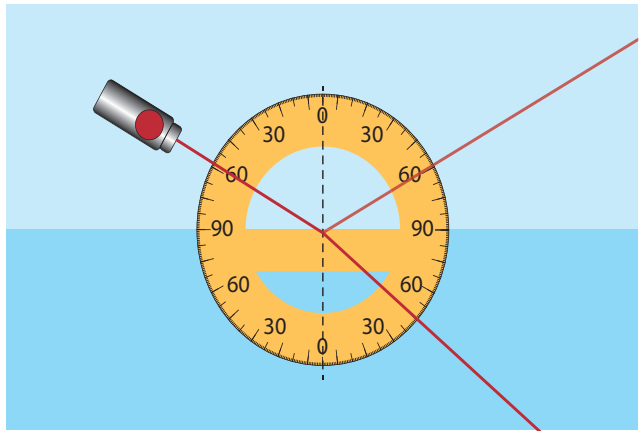
Ez a tükör csak valódi képet tud létrehozni. . . . . .

Valódi képet csak ez a tükör tud létrehozni. . . . . .

5. Fénytörés

1.

A PhET-en keresd meg a fizika témakörben a *Fénytörés* szimulációt, és válaszd ki az *Alapok* című! Kapcsold be a lámpát, és tedd a szögmérőt a két felület határára úgy, hogy a közepe a beesési pontban legyen!



a) A lámpát mozgatva állítsd be az alábbi táblázatban található beesési szögeket, és olvasd le a szögmérő segítségével a törési szögeket!

α	10°	20°	35°	45°	65°	89°
β						

b) Cseréld ki az alsó közeg anyagát üvegre! Ismételd meg az előző mérést!

α	10°	20°	35°	45°	65°	89°
β						

c) Mekkora a legnagyobb törési szög az egyik, illetve a másik esetben?

. . . . . .

. . . . . .

d) Melyik anyag töri meg jobban a fényt, az üveg vagy a víz?

. . . . . .

. . . . . .

2.

Egy uszodában a vízzel teli medence alja közelebbinek tűnik, mint amikor a medence üres. Hogyan tudnád ezt megmagyarázni?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

3.

Az alábbi állítások a fénytörés jelenségére vonatkoznak. Válaszd ki, melyik igaz (I), és melyik hamis (H)!

Fénytöréskor a törési szög lehet kisebb vagy nagyobb, mint a beesési szög. . . . . .

A beesési szög mindig egyenlő a törési szöggel. . . . . .

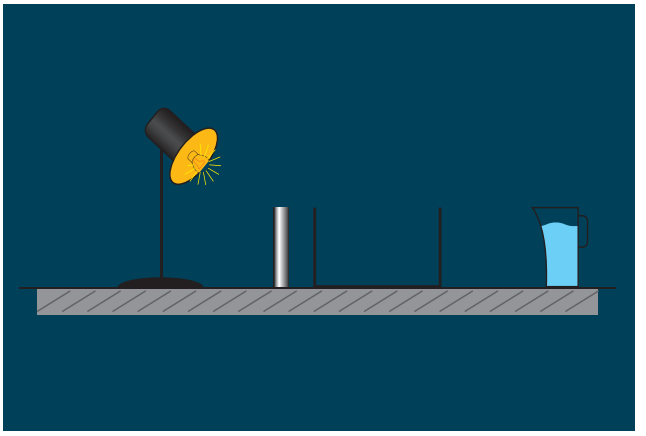
Ha vízből levegőbe érkezik egy fénysugár, a beesési szög kisebb, mint a törési szög. . . . . .

Van olyan eset, amikor a törési szög egyenlő a beesési szöggel. . . . . .

Levegőből üvegbe érkező fénysugár esetén a törési szög kisebb, mint a beesési szög. . . . . .

4.

Keress egy asztali lámpát, egy átlátszó műanyag dobozt vagy üvegedényt és egy árnyékoló tárgyat! Az ábrának megfelelően helyezd el őket egymás közelében! A lámpát és az árnyékoló tárgyat úgy helyezd el, hogy az árnyék a doboz aljára essen! Tölts 1-2 cm vizet a dobozba! Hol van most az árnyék? Önts még vizet a dobozba, és figyeld meg, hogyan változik az árnyék helyzete! Mit tapasztalsz? Rajz segítségével magyarázd meg a látottakat!



Tapasztalat:

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Magyarázat:

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Rajz a magyarázathoz:

5.



A képen egy akváriumot látsz az egyik éle felől fényképezve. Szerinted egy vagy két nagy növény van az akváriumban? A válaszodat indokold meg! A fénytörésről tanultak alapján felülnézetből próbáld meg a lenti ábrán lerajzolni, miért ezt látjuk a fotón!

Magyarázat:

. . . . . .

. . . . . .

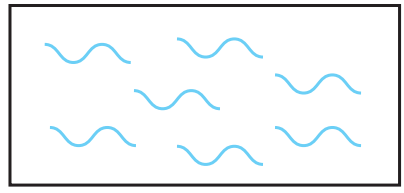
. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .





Magyarázat:

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

6. Optikai lencsék

1.

Rajzolj meg egy domború lencsét! Az ábrára rajzold meg az optikai tengelyt! Jelöld be az optikai középpontot! Jelöld be a fókuszpontot, ha a fókusztávolság 4 cm! Egy 2,5 cm-es sakkbábut rajzolj 5 cm-re az optikai középponttól!

a) A tanult nevezetes sugármenetek megszerkesztésével rajzold meg a bábu néhány pontjának képét!

b) Mérd meg, hogy hány cm-re keletkezett a kép a tükörtől!

. . . . . .

c) Mérd meg, hogy hány cm magas lett!

. . . . . .

d) Milyen lett a keletkezett kép?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

e) Mekkora a lencse dioptriája?

f) Milyen optikai eszközt valósít meg ez az elrendezés?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

2.

Egy domború lencse +20 dioptriás. A lencse optikai középpontjától 3 cm-re elhelyezünk az optikai tengelyre egy 2 cm-es sakkbábut.

a) Mennyi a lencse fókusztávolsága?

b) Rajzold meg a lencsét, az optikai tengelyt, az optikai középpontot, a fókuszpontot, majd rajzold meg a sakkbábut is! A tanult nevezetes sugármenetek megszerkesztésével rajzold meg a bábu képét!

c) Hol keletkezett a kép?

. . . . . .

. . . . . .

d) Mekkora lett a kép?

. . . . . .

. . . . . .

e) Milyen tulajdonságú a kép?

. . . . . .

. . . . . .

f) Milyen optikai eszközként használjuk a lencsét ebben az elrendezésben?

. . . . . .

. . . . . .

3.

A következő állítások közül válaszd ki, és jelöld, hogy melyik igaz (I), és melyik hamis (H)!

A domború lencsét gyűjtőlencsének is nevezzük. . . . . .

A homorú lencsére érkező párhuzamos fénysugarak a fénytörés után széttartók lesznek. . . . . .

A szórólencsét vetítőlencseként szoktuk használni. . . . . .

Az egyszerű nagyító esetében a gyűjtőlencsétől a lencse fókusztávolságának többszörösére kell elhelyezni a megfigyelendő tárgyat. . . . . .

A domború lencse a közepénél vékonyabb, a szélei felé vastagszik. .....

A vetítőlencsénél a tárgyat a fókusztávolságon belülre kell helyezni. .....

A fókusztávolságot gyújtótávolságnak is nevezzük. .....

4.

Vizsgáljatok meg egy diavetítőt! Készítsetek róla egy vázlatos rajzot!

a) A rajzot az alábbi kérdésekre adott válaszokkal feliratozzátok!
Hol található benne vetítőlencse? Hova kell a tárgyat helyezni? A rajzon jelöljétek, hogy körülbelül hol van a fókuszpont! Hol van a fényforrás? Mivel gyűjti össze a fényforrás fényét a vetítő?

b) Hogyan lehet az élességet beállítani?

.....

.....

c) Hogyan lehet a keletkező képet kisebbre vagy nagyobbra „beállítani”?

.....

.....

.....

5.

Gyűjtsd össze, hogy otthon vagy az iskolában milyen eszközökben, tárgyakban található optikai lencse! Azt is próbáld meg meghatározni, hogy mire való az adott eszközben!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6.



Nézd meg az alábbi képet!

a) Milyen mesterséget űz a képen látható ember?

. . . . . .

. . . . . .

b) Mi van a szemén, és mire használja?

. . . . . .

. . . . . .

c) A kép alapján becsüld meg, hogy legalább mekkora az eszköz fókusztávolsága!

. . . . . .

. . . . . .

d) Nézz utána, hogy körülbelül mekkora nagyítású lehet egy lupe!

. . . . . .

. . . . . .

e) Milyen szakmákban használnak még lupét?

. . . . . .

. . . . . .

f) Milyen eszközt használnak ott, ahol a lupe nagyítása már nem elegendő?

. . . . . .

. . . . . .

7.

Készíts saját lupét! Az alábbi képen egy PET-palackot látsz. Rajzolj rá két helyen egy-egy kört, például a kupakját körberajzolva, majd vágd ki őket. A két darabot szembefordítva egymással ragaszd őket össze egy kis nyílást hagyva. A nyíláson keresztül töltsd meg vízzel. Ha óvatosan fogod, és nem túl nagy a nyílás, a víz nem fog kifolyni. Vizsgáld meg a kapott lupédat! Állíts össze fényképes dokumentációt vagy videót a készítés folyamatáról! Tudnál ilyen módszerrel szórólencsét is készíteni? Hogyan?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .



7. Az emberi szem fizikai működése

1.

Mérd meg, hogy mi az a legközelebbi távolság, amelyre még élesen látsz! Ha szemüveges vagy, akkor végezd el a mérést szemüveggel és anélkül! Hasonlítsátok össze egymás eredményeit! Mik a tapasztalataitok?

2.

A mesékben gyakran szerepel az „egy szempillantás alatt” kifejezés, amely nagyon rövid időtartamra utal. Vedd fel okostelefon kamerájával egy pislogásodat vagy egy társadét! A videót lelassítva határozd meg, hogy hány másodpercig tart egy „szempillantás”! Milyen szerepe van a pislogásnak?

3.

A nagyon távoli tárgyak képe a fókuszpontban keletkezik. A szemlencse és az ideghártya távolsága körülbelül 2,5 cm. Mekkora a szem dioptriája, amikor nagyon távoli tárgyakat nézünk?

4.

Milyen beállításokat, figyelmeztetéseket találhatunk egy okostelefon, egy tablet vagy egy laptop esetében, amelyek segítenek megóvni a szem egészségét, miközben használjuk ezeket az eszközöket? Ha van ilyen eszközöd, keresd meg ezeket a beállításokat! Miket találtál? Beszéljétek meg az osztályban, hogy ki mit talált!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

5.

Készíts számítógépes bemutatót vagy infografikát, amelyben összehasonlítod az emberi látást más élőlények látásával!

6.

Mit jelent az optikai csalódás? Milyen típusai vannak? Alkalmazzuk-e ezeket valahol? Ezen kérdések alapján készíts egy infografikát, amelyen bemutatsz néhány optikai csalódást!

7.

Készítsetek felmérést az iskolátokban a szemüvegviselésről! Az alábbi kérdésekből kiindulva állítsatok össze egy papíralapú vagy online kérdőívet! A diákok és a tanárok hány százaléka visel szemüveget vagy kontaktlencsét? Milyen dioptriájút viselnek? Van különbség a fiatalabb és az idősebb tanulók között? Mi a helyzet a tanáraitokkal?

8. Optikai eszközök: távcső és mikroszkóp

1.

Két domború lencse segítségével állíts össze egy mikroszkópmodellt! A távolságokat a lecke ábrája és a lencsék fókusztávolsága alapján állítsd be! Helyezz az így kapott mikroszkópod elé megfelelő helyre egy tárgyat! Figyeld meg a látványt! Milyen a keletkezett kép?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Rajzold le ide az összeállítást, jelöld a távolságokat is!

2.

Két domború lencse segítségével állíts össze egy távcsőmodellt! A távolságokat a lecke ábrája és a lencsék fókusztávolsága alapján állítsd be! Tegyél az így kapott távcsövedtől kellő messzeségbe egy tárgyat! Figyeld meg a látványt, és írd le, hogy milyen a keletkezett kép!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Rajzold le ide az összeállítást, jelöld a távolságokat is!

3.

Készíts otthon található eszközökből (például teás- vagy cipősdoboz és pauszpapír) camera obscurát! Milyen tárgyakról lehet érzékelhető képet kapni az eszközzel? Milyen lett a keletkezett kép?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

4.

Válaszd ki, hogy az alábbi állítások közül melyek jellemzik a mikroszkópot (M), és melyek a távcsövet (T)! Lehetséges, hogy egy állítás mindkettőre vagy egyikre sem igaz.

Van egy objektív- és egy okulárlencséje. . . . . .

Közeli és távoli tárgyak megfigyelésére egyaránt alkalmas. . . . . .

A létrehozott kép fényszegény, így többnyire szükséges a tárgy erős megvilágítása. . . . . .

Az okulárlencse fókuszpontja egybeesik az objektívlencse fókuszpontjával. . . . . .

Összességében a tárgyról kicsinyített, látszólagos képet hoz létre. . . . . .

A kép a tárgynál sokszorosan nagyobb. . . . . .

Létezik sztereo-, azaz kétszemes változata is. . . . . .

5.

Keresd meg a *GeoGebra* weboldalon *A Kepler-féle távcső* tananyagot! Az egér segítségével tudod az ábrát mozgatni, kicsinyíteni és nagyítani.

a) Milyen messze van a tárgy a távcsőtől?

. . . . . .

b) Milyen messze keletkezett a távcsőtől a végső kép?

. . . . . .

c) Mennyi ennek a két távolságnak az aránya?

. . . . . .

d) Körülbelül milyen arányban lett kisebb a végső kép a tárgyhoz képest?

. . . . . .

e) Hasonlítsd össze a két arányt, és ez alapján magyarázd meg, hogy miért látjuk nagyobbnak a tárgyat távcsövön keresztül!

. . . . . .

. . . . . .

TUDÁSPRÓBA

1.

Döntsd el, hogy IGAZ vagy HAMIS az állítás!

Az árnyékjelenségek a fény egyenes vonalú terjedését igazolják. . . . . .

A visszaverődés során a beeső fénysugár és a beesési merőleges egy síkban van, a visszavert fénysugár lehet, hogy ebben a síkban van, de olyan is előfordulhat, hogy nem. . . . . .

A gömbtükör fókuszpontját gyakran optikai középpontnak is nevezik. . . . . .

Domború gömbtükör nagyított képet sohasem hozhat létre. . . . . .

A homorú gömbtükör mindig fordított állású, valódi képet hoz létre. . . . . .

A gömbtükrök fókuszpontja felé haladó fénysugár a tükrön való visszaverődés után párhuzamos lesz az optikai tengellyel. . . . . .

A homorú gömbtükör az optikai középponton kívül lévő tárgyról biztosan kicsinyített, valódi és fordított állású képet alkot. . . . . .

Üvegből levegőbe lépő fénysugár törési szöge kisebb, mint a beesési szög. . . . . .

A retinán kicsinyített, valódi, a tárggyal azonos állású kép keletkezik. . . . . .

A távcső és a mikroszkóp is alapvetően egy tárgylencséből és egy szemlencséből áll. . . . . .

2.

Válaszd ki a helyeset!

Melyik fényforrás másodlagos?

A) tábortűz B) okostelefon kijelzője C) a Vénusz bolygó

Egy LED-fényforrás élettartama körülbelül…

A) pár száz óra. B) pár ezer óra. C) pár tízezer óra.

Homorú gömbtükör geometriai középpontján áthaladó vagy annak irányából érkező fénysugár a tükrön való visszaverődés után…

A) az optikai tengellyel párhuzamosan halad. B) a geometriai középponton keresztül halad.

C) a fókuszponton keresztül halad.

Homorú gömbtükör fókuszpontján belül elhelyezett tárgyról a tükör által létrehozott kép…

A) azonos állású, nagyított, látszólagos. B) azonos állású, nagyított, valódi.

C) fordított állású, nagyított, látszólagos.

Ha egy szemüveglencse fókusztávolsága 40 cm, akkor a dioptriája…

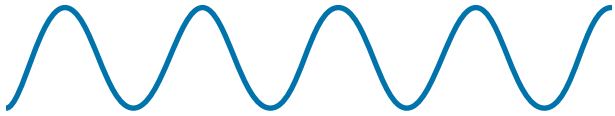
A) 0,5. B) 1,5. C) 2,5.

VIII. HULLÁMOK

1. Rezgések terjedése rugalmas közegben

1.

Az alábbi ábrán egy hullámmozgásba hozott hosszú gumikötelet látsz. Ami az ábrán 1 cm, az a valóságban 25 cm.



a) Vonalzó segítségével az ábrán mérd meg a hullám

hullámhosszát: ..... amplitúdóját: .....

b) A hullám valódi

hullámhossza: ..... amplitúdója: .....

c) Rajzold rá az ábrára, hogyan fog kinézni a gumikötél a periódusidő felének eltelte után!

d) Rajzold rá az ábrára a hullám terjedési irányát és a rezgések irányát!

2.

Egy gumikötelet 0,4 másodperces periódusidővel a gumikötélre merőleges irányban rezgetünk. Megfigyeljük, hogy a kötélen kialakuló hullám két hullámhegye közti távolság 80 cm. Mennyi a hullám terjedési sebessége?
Számolás:

Eredmény: .....

3.

Egy csavarrugón (slinky, lépcsőjáró) longitudinális hullámot keltünk, 10 másodperc alatt 20 sűrűsödést indítunk el. Megfigyeljük, hogy a kialakuló hullámban a szomszédos ritkulási helyek egymástól 60 cm távolságra vannak. Mennyi a hullám terjedési sebessége?
Számolás:

Eredmény: . . . . . .

4.

Mechanikus metronómot vagy okostelefonra letölthető metronómalkalmazást állíts be egy meghatározott időtartamú ritmusra! Egy sík felületre (asztal, pad) tegyél egy mérőszalagot! A mérőszalag mellett egy enyhén megfeszített csavarrugót (slinky, lépcsőjáró) a beállított ritmusban rezgess úgy, hogy transzverzális hullám terjedjen rajta! Készíts pillanatfelvételt (fotót) a hullámról!

a) Milyen ritmust állítottál be? Mennyi a hullám rezgésideje?

. . . . . .

. . . . . .

b) A mérőszalag segítségével a pillanatfelvételről állapítsd meg a hullámhosszt!

. . . . . .

c) Számítsd ki a terjedési sebességet!

d) Ismételd meg a mérést ugyanazzal a ritmussal, de most longitudinális hullámot kelts!

e) Mennyi most a hullámhossz?

. . . . . .

f) Mennyi a terjedési sebesség?

g) Melyik sebesség lett nagyobb?

. . . . . .

5.

Egy sík felületre (asztal, pad) tegyél egy mérőszalagot! A mérőszalag mellett rezgess egy csavarrugót (slinky, lépcsőjáró) enyhén megfeszítve tetszőleges, de állandó ritmusban úgy, hogy transzverzális hullám terjedjen rajta! Készíts rövid videófelvételt okostelefonnal a létrejövő hullámról!

a) A felvétel egy képkockájáról a mérőszalag segítségével állapítsd meg a hullámhosszt!

. . . . . .

b) A felvételt lelassítva, az időcsík segítségével állapítsd meg, hogy mennyi a hullám periódusideje!

. . . . . .

c) Számítsd ki a terjedési sebességet!

d) Ismételd meg a mérést lehetőleg ugyanazzal a ritmussal, de most longitudinális hullámot kelts!

e) Mennyi most a hullámhossz?

. . . . . .

f) Mennyi a periódusidő? Sikerült ugyanazt a ritmust elérned?

. . . . . .

g) Mennyi a terjedési sebesség?

h) Melyik terjedési sebesség lett nagyobb?

. . . . . .

. . . . . .

6.

Egy doboz dominót állíts fel egymás után, egymástól egyenlő távolságokra, majd lökd meg az elsőt, hogy eldőljön! Figyeld meg, hogy mi történik!

a) Az első, meglökött dominó „dőlésállapota" továbbterjed a többi dominóra. Miben hasonlít ez a folyamat a hullámmozgásra? Miben különbözik attól?
Hasonlóságok:

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Különbségek:

. . . . . .

. . . . . .

b) Hogyan tudnád meghatározni a „dőlésállapot” terjedési sebességét? Írd le röviden a módszert, és végezd is el a mérést!
Módszer leírása:

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Mérési eredmények, számolás:

7.

Melyik állítás igaz a longitudinális (L), és melyik a transzverzális (T) hullámokra? Lehet olyan állítás is, hogy mindkettőre igaz, és olyan is, hogy egyikre sem.

A rezgési irány merőleges a terjedési irányra. . . . . .

Az ilyen hullám rezgésszáma megegyezik a benne terjedő rezgés frekvenciájával. . . . . .

Ebben a hullámfajtában anyagáramlás történik. . . . . .

A terjedési irány a rezgések irányába esik. . . . . .

Hullámhegyek és hullámvölgyek jellemzik. . . . . .

Ennél a hullámnál a terjedési sebességet a hullámhossz és a periódusidő hányadosaként számolhatjuk ki. . . . . .

Ebben a hullámfajtában az anyag sűrűsödései és ritkulásai terjednek. . . . . .

2. A hullámok csoportosítása, állóhullámok

1.

Mely állítások igazak a haladóhullámra (H) és az állóhullámra (Á)? Bizonyos állítások mindkét hullámfajtára igazak lehetnek, esetleg egyikre sem igazak.

Csomópontok és duzzadóhelyek jellemzik. . . . . .

Állandósult a hullámkép. . . . . .

A hullámmozgást végző test minden pontja azonos amplitúdóval rezeg. . . . . .

A terjedési sebességet a $c = \frac{\lambda}{T}$ összefüggésből számíthatjuk ki. . . . . .

Vannak olyan pontok, ahol nincs rezgőmozgás. . . . . .

Longitudinális és transzverzális is lehet. . . . . .

Ebben a hullámban a részecskék egymáshoz képest nem mozdulnak el. . . . . .

2.

Egy nagyobb, kerek edénybe tölts vizet! Az edény középpontja felett a víz tetejére cseppents egy vízcseppet! A víz felületén hullámok indulnak el a vízcsepp beesési helyéről kiindulva.

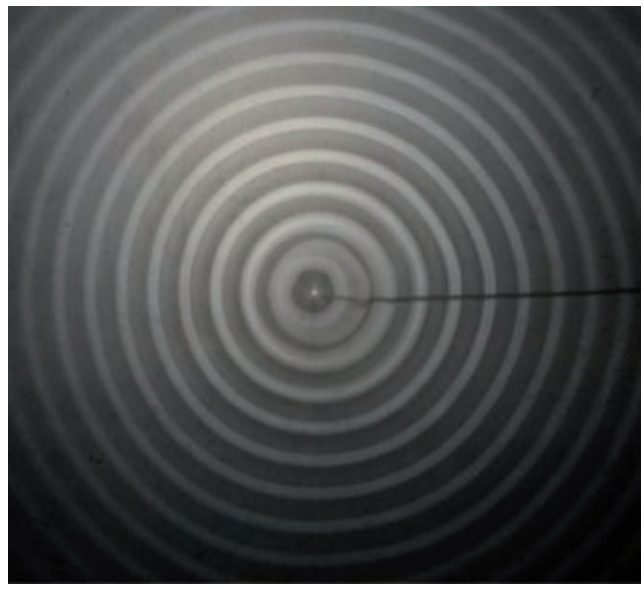
a) Rajzold le ide, hogy milyen hullámképet figyelsz meg! Rajzold be, hogy milyen irányba terjed a hullám a folyamat során!

b) Készíts egy rövid kamerafelvételt, és ez alapján becsüld meg a hullám terjedési sebességét! Írd le, hogy hogyan számoltál!
Számolás:

Eredmény: . . . . . .

3.

A képen egy vízfelszínen kialakult felületi hullám pillanatképét látod.



a) Milyen alakzatot mutatnak az azonos rezgésállapotban lévő pontok?

. . . . . .

. . . . . .

b) Rajzold be néhány helyre a képen, hogy szerinted milyen irányba halad a rezgésállapot, azaz mi a terjedési irány!

c) A kép méretei azonosak a valódi méretekkel. 4-5 különböző helyen mérd meg vonalzóval a hullámhosszt, jelöld be az ábrán a mért szakaszokat, és számozd is be őket! A mérést átlagolva határozd meg a hullámhosszt!

λ_1	λ_2	λ_3	λ_4	λ_5	$\lambda_{átlag}$

4.

Készíts számítógépes bemutatót a cunamiról! A bemutatódban térj ki a cunami keletkezésének fizikai okaira, fizikai tulajdonságaira (terjedési sebesség, hullámhossz, periódusidő). Mikor és hol voltak az elmúlt évtizedekben cunamik, milyen következményekkel jártak? Lehet-e, és ha igen, hogyan lehetséges a cunamit előre jelezni?

5.

Egy gumikötél két végét megfogva és az egyik végét mozgatva alakítsatok ki különböző hullámhosszúságú állóhullámokat! Rajzold le, hogy milyeneket sikerült előállítanotok! Jelöld a rajzokon a duzzadóhelyeket és a csomópontokat! Írd a hullámok mellé, hogy körülbelül mennyi a hullámhosszuk!

3. A hang jellemzése

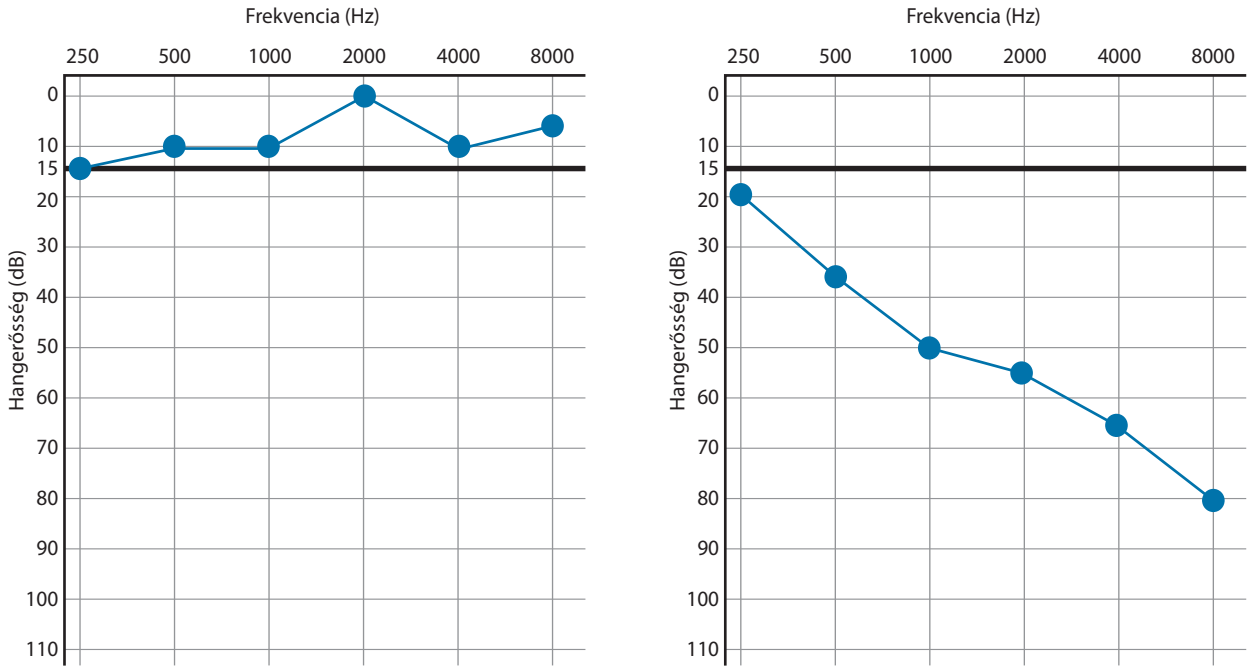
1.

Keress egy okostelefonra letölthető egyszerű hangerősségmérő alkalmazást! Az ilyen alkalmazások az éppen mért hangerősséget kiírják decibel (dB) mértékegységben. Végezz méréseket, és töltsd ki az alábbi táblázatot! Az üres sorokhoz te magad keress hangforrásokat! Ne felejtsd el beírni a hangforrástól mért vagy becsült távolságot is!

Hangforrás leírása	Mért hangerősség (dB)
Szobám háttérzaja zárt ablakokkal napközben	
Szobám háttérzaja nyitott ablakokkal napközben	
Szobám háttérzaja zárt ablakokkal késő este	
Szobám háttérzaja nyitott ablakokkal késő este	
Hűtőszekrény zaja 1 méterről	
Mosógép centrifugája 1 méterről	
Családi beszélgetés az asztal körül	
Tévénézés	
Tapsolás 1 méterről	
Tapsolás 3 méterről	

2.

Hallásvizsgálat során fülhallgatót helyeznek a fülre. Néhány hangfrekvencián megvizsgálják, hogy mi az a legkisebb hangerősség, amit a páciens még képes meghallani. Az eredményeket egy diagramon, az úgynevezett audiogramon rögzítik. Az egyik audiogramon egészséges halláshoz tartozó adatokat láthatsz, a másikon egy halláskárosodáséhoz tartozókat. Tanulmányozd az audiogramokat, és válaszolj az alábbi kérdésekre!



a) Melyik tartozik az egészséges halláshoz?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

b) Az egészséges hallás audiogramján melyik frekvencián a legjobb a hallás? Hány dB a minimális hangerősség, amit ezen még meghall a páciens?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

c) Hány dB a hallásküszöb különbsége az egészséges és a hallássérült páciens között 1000 Hz-es frekvencián?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

d) Körülbelül hány dB a hallássérült hallásvesztése 4000 Hz-en?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

e) A magasabb vagy a mélyebb hangoknál nagyobb a hallásvesztés?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

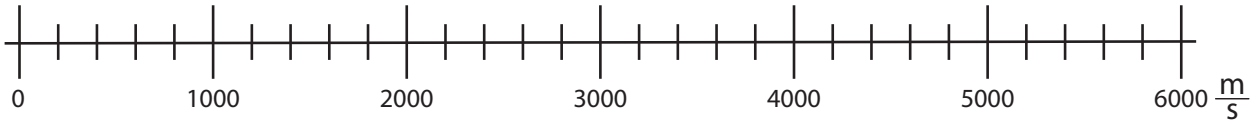
3.

A hang nemcsak levegőben terjed, hanem például a hallócsontokban vagy a vízben is.

a) Keresd meg, hogy az alábbi anyagokban mennyi a hang terjedési sebessége, és töltsd ki a táblázatot!

Anyag	Hangterjedési sebesség $\left(\frac{m}{s}\right)$
Beton	
Higany	
Jég	
Levegő	
Olaj	
Oxigéngáz	
Szén-dioxid-gáz	
Üveg	
Vas	
Víz	

b) Jelöld be a számegyenesen az egyes anyagokhoz tartozó hangterjedési sebességet!



c) Hogyan helyezkednek el az egyes anyagok ezen a számegyenesen, mit veszel észre? Fogalmazd meg!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

4.

Az alábbiakban néhány állítást olvashatsz a hanggal kapcsolatban. Döntsd el, hogy melyek igazak (I), és melyek hamisak (H)!

A magasabb hangnak nagyobb a frekvenciája. . . . . .

A hang transzverzális hullám. . . . . .

A hang sokféle anyagi közegben terjedhet, de a levegőben terjed a legnagyobb sebességgel. . . . . .

Az emberi fül körülbelül 20 Pa hangnyomáskülönbséget visel el. . . . . .

A hallás folyamatában a hang légnemű, szilárd és folyékony közegben is terjed az emberi testen belül. . . . . .

Egy tenor általában kisebb frekvenciájú hangokat énekel, mint egy basszus. . . . . .

5.

Készíts infografikát, amelyen néhány állat hallását ismerteted, és összehasonlítod az emberi hallással! Térj ki ezekre is: milyen frekvenciatartományban hallanak, milyen hangerősséget képesek még meghallani, miben különbözik a hallószervük az emberétől!

6.

A hang terjedési sebessége levegőben 340 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$. Számítsd ki, hogy mennyi az alábbi hangok hullámhossza levegőben!

a) f = 12 000 Hz

b) a legmélyebb hang, amit az ember még képes meghallani

c) zenei „A” hang

4. Hangszerek

1.

Az alábbi táblázatban a C-dúr hangskála hangjait találod.

Hang neve	dó	ré	mi	fá	szó	lá	ti	dó
Hang frekvenciája (Hz)	264					440		
Hangköz frekvenciaaránya	8:9	9:10	15:16	8:9	9:10	8:9	15:16	

a) A szomszédos hangközök frekvenciaarányainak segítségével számold ki a hiányzó hangfrekvenciákat!

b) Mennyi a két „dó” hang frekvenciaaránya? Hogy hívják ezt a hangközt?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

c) Mennyi a „mi” és a „lá” frekvenciaaránya?

. . . . . .

. . . . . .

2.

Elemezd a saját húros hangszeredet! Ha nincs ilyened, akkor használhatsz egy online zongoraszimulátort is.
Okostelefonra léteznek olyan alkalmazások, amelyek a hangot elemezni tudják, és megmutatják, hogy az adott hang milyen hangfrekvenciák keveréke (ilyen például a *Spectroid* alkalmazás).



I. Ha van gitárod, az alábbi feladatokat végezd el a *Spectroid* (vagy más hangelemző) alkalmazás segítségével!

a) Elemezd a legfelső húr lefogás nélküli megpendítésével előálló hangot! Írd be a táblázatba, hogy mit kaptál!

Húr neve:	Alaphang	Első felhang	Második felhang
Frekvencia (Hz)			

Milyen arányokat figyelhetsz meg az alaphang és a felhangok közt?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

b) Elemezd az előző módon egy másik, tetszőleges húr lefogás nélküli hangját!

Húr neve	Alaphang	Első felhang	Második felhang
Frekvencia (Hz)			

Most milyen arányokat tudsz megfigyelni?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

c) Szólaltass meg egy tetszőleges akkordot, és elemezd! Rajzold le a választott akkordot!

Milyen frekvenciájú alaphangokat kaptál?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Milyen arányok vannak ezen hangfrekvenciák közt, és milyen „kis egész számok hányadosaival" lehet ugyanezeket az arányokat megadni?

II. Zongorán vagy egy virtuális zongorán az alábbi feladatokat végezd el a *Spectroid* (vagy más hangelemző) alkalmazás segítségével!

a) Melyik billentyűvel lehet a 440 Hz-es „A" hangot lejátszani? Játszd le, és elemezd ezt a hangot, majd töltsd ki a táblázatot!

. . . . . .

. . . . . .

	Alaphang	Első felhang	Második felhang
Frekvencia (Hz)			

Milyen arányokat figyelhetsz meg az alaphang és a felhangok közt?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

b) Elemezd az előző módon egy másik, tetszőleges billentyű hangját!

	Alaphang	Első felhang	Második felhang
Frekvencia (Hz)			

Most milyen arányokat tudsz megfigyelni?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

c) Szólaltass meg egy tetszőleges akkordot, és elemezd! Rajzold le a választott akkordot!

Milyen frekvenciájú alaphangokat kaptál?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Milyen arányok vannak ezen hangfrekvenciák között, és milyen „kis egész számok hányadosaival” lehet ugyanezeket az arányokat megadni?

3.

Keress otthon négy egyforma poharat. Ha lehet, olyat keress, aminek szép csengő hangja van (ilyenek általában a kristálypoharak, borospoharak). Használd a *Spectroid* alkalmazást a következő feladatok elvégzéséhez.

a) Koccintsd meg óvatosan egy fakanállal az üres poharat, és nézd meg, hogy milyen frekvenciájú hang a legjellemzőbb!

. . . . . .

. . . . . .

b) Az egyik poharat töltsd meg szinte teljesen tele! Ez milyen hangot fog adni?

. . . . . .

. . . . . .

c) A két előbbi frekvencia aránya melyik két kis egész szám hányadosaként írható fel?

. . . . . .

. . . . . .

d) Az üres pohár frekvenciáját szorozd meg $\frac{9}{10}$-del! Az egyik pohárba tölts annyi vizet, hogy ilyen frekvenciájú hangot adjon! Most ezt a frekvenciát szorozd meg $\frac{8}{9}$-del, és egy újabb pohárba tölts annyi vizet, hogy ezt a hangot adja! Töltsd ki a táblázatot a megfelelő frekvenciákkal és arányokkal!

	Teli pohár			Üres pohár
Frekvencia (Hz)				
Hangköz frekvenciaaránya				

4.

Keress az alábbi tulajdonságú hangszerekre minél több példát!

hártyás ütőhangszer: . . . . . .

. . . . . .

húros, pengetős hangszer: . . . . . .

. . . . . .

vonós hangszer: . . . . . .

. . . . . .

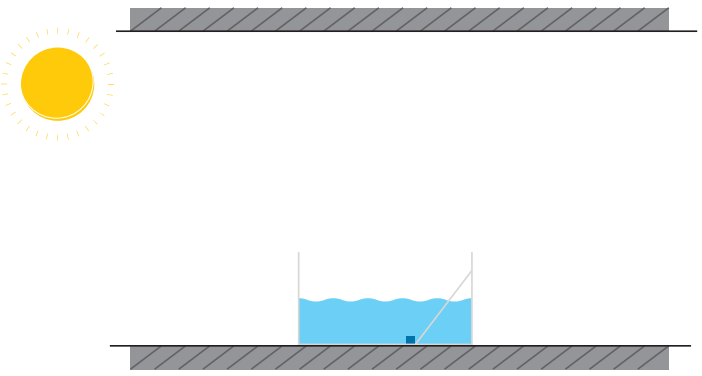
tölcséres fúvókájú fúvós hangszer:. . . . . .

. . . . . .

5. A fény mint hullám

1.

Egy hosszúkás, átlátszó tálba tegyél bele egy síktükröt (például iskolai kis tükör, kozmetikai tükör) úgy, hogy körülbelül 45 fokban nekitámasztod az edény falának. Az edény alján a tükröt valamilyen nehezékkel érdemes kitámasztani. Tedd az edényt a szoba egy olyan pontjára, ahová szépen besüt a nap. Tölts az edénybe vizet úgy, hogy nagyjából félig ellepje a tükröt, és várd meg, amíg teljesen sík lesz a vízfelszín.



a) A szoba plafonján keresd meg a keletkezett színes fénycsíkot! A képre rajzold be, hogy nagyjából hol látod!

b) Milyen további fényfoltok jelennek meg a plafonon? Ezeket is rajzold be a képre!

c) Egy-egy sugármenettel próbáld meg megmagyarázni, hogy hogyan keletkeznek a színes és a fehér fényfoltok! Egy-két mondatban írd is le a magyarázatokat!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

2.

Végezd el az alábbi átváltásokat!

300 nm = ... µm

20 µm = ... mm

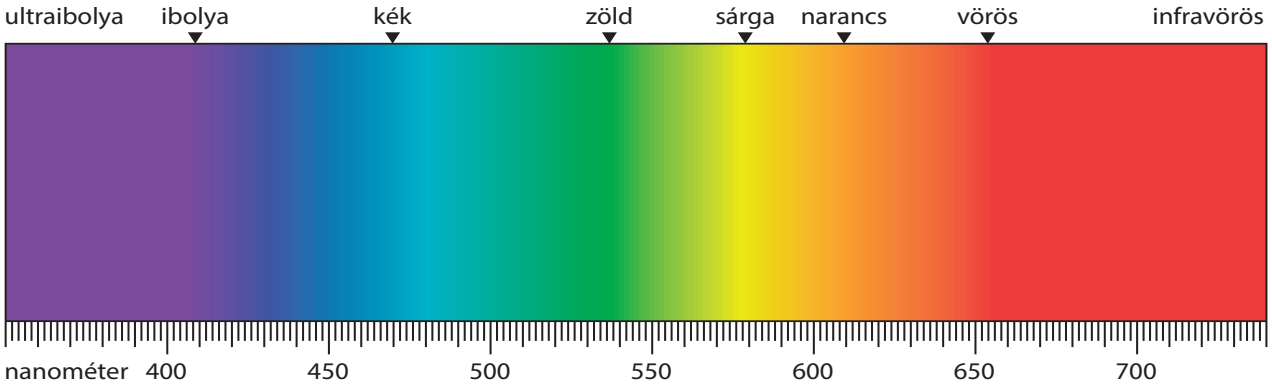
5,6 µm = ... nm

0,0048 mm = ... nm

652 nm = ... µm

3.

Milyen színek tartoznak az alábbi hullámhosszokhoz?



453 nm: . . . . . .

621 nm: . . . . . .

395 nm: . . . . . .

580 nm: . . . . . .

525 nm: . . . . . .

572 nm: . . . . . .

482 nm: . . . . . .

420 nm: . . . . . .

4.

Az alábbi állításokról döntsd el, hogy a hanghullámokra (H) vagy a fényhullámokra (F) igazak! Tedd oda mindkét betűt, ha mindkettőre igaz! Ha egyikre sem igaz, akkor írd oda, hogy „egyik sem”!

Ez a hullám levegőben nem tud terjedni. . . . . .

Ezt a hullámot általában a hullámhosszával jellemezzük. . . . . .

A látószervünkkel tudjuk érzékelni. . . . . .

Terjedési sebessége nagy, de például egy vadászrepülőgép tud ennél nagyobb sebességgel menni. . . . . .

Ez a hullám légüres térben is tud terjedni. . . . . .

Ezt a hullámfajtát egyik érzékszervünkkel sem tudjuk érzékelni. . . . . .

6. A színek

1.

Okostelefonra létezik olyan alkalmazás, amellyel a telefon teljes képernyőjét tetszőleges RGB-színűre változtathatjuk (például: *Screen Flashlight, RGB Screen Display*). Az alkalmazásban kiválaszthatjuk, hogy a telefon képernyője, mint fényforrás, milyen arányban tartalmazzon vörös, zöld, illetve kék színt. A kísérlethez keress különböző egyszínű építőkockákat (például legó, fakocka), legyen köztük piros, kék, zöld, sárga. A kockákat tedd valamilyen egyszínű, matt, fekete felületre, például egy fekete ruhadarabra. A megfigyeléseket teljes sötétségben, minden más fényforrást kizárva végezd!

a) Állíts be különböző színű fényforrásokat, és nézd meg, hogy a különböző színű kockák milyen színűnek látszanak! Írd be a táblázatba a megfigyelt színeket!

Fényforrás színe	Fehér R=255, G=255, B=255	Piros R=255, G=0, B=0	Zöld R=0, G=255, B=0	Kék R=0, G=0, B=255	..... R= ....., G= ....., B=	..... R= ....., G= ....., B=	..... R= ....., G= ....., B= .....
Kocka 1.							
Kocka 2.							
Kocka 3.							
Kocka 4.							
Kocka 5.							
Kocka 6.							

b) Az eddig tanultak alapján magyarázz meg néhány esetet!

Milyen színű a fehér fényben piros kocka, ha piros színnel világítjuk meg, és miért?

.....

.....

Milyen színű ugyanez a piros kocka, ha kék színnel világítjuk meg, és miért?

.....

.....

Milyen színű a fehér fényben kék, illetve a zöld kocka, ha piros fénnyel világítjuk meg, és miért?

.....

.....

Válassz ki 2-3 további esetet a táblázatodból, és próbáld meg ezeknél is megmagyarázni a látottakat!

.....

.....

.....

.....

2.

Készíts egy rajzlapra vízfestékkel, temperával színkeveréseket! A lapot úgy állítsd össze, hogy a két (esetleg három) színből egy-egy ecsetvonást készítesz, majd ezek mellé festesz a keverékszínből! A kész lapon feliratozd a kiinduló és a keverékszíneket is!

3.

Készíts számítógépes bemutatót az állatok színlátásáról! Mely állatok látnak színeket? Honnan tudjuk ezt? Hogyan látnak bizonyos állatok a sötétben is?

4.

A növények, virágok különösen szép, változatos színűek. Készíts bemutatót a növények színeiről! Miért zöld színű a legtöbb növény? Miért lesznek ősszel sárgák, vörösek, majd barnák? Mi a magyarázata a virágok színeinek?

5.

Készíts infografikát a CMYK szín- és nyomtatási rendszerről! Hasonlítsd össze az RGB-színrendszerrel, térj ki a köztük lévő alapvető különbségekre! Hogyan „keveri ki” a különböző színeket ez a nyomtatási rendszer?

TUDÁSPRÓBA

1.

Döntsd el, hogy IGAZ vagy HAMIS az állítás!

Két szomszédos hullámvölgy éppen egy hullámhossznyi távolságra van egymástól. . . . . .

A longitudinális hullámban a rezgésirány merőleges a hullám terjedési irányára. . . . . .

Az állóhullámban minden pont azonos amplitúdóval rezeg. . . . . .

A haladó hullámban duzzadóhelyek és csomópontok váltogatják egymást. . . . . .

A hanghullámokat az emberi fül 20 Pa körüli nyomáskülönbségnél kezdi el érzékelni. . . . . .

Levegőben a hang körülbelül 340 métert tesz meg egy másodperc alatt. . . . . .

A gitárhúr megpendítésekor longitudinális állóhullámok alakulnak ki a húron. . . . . .

A hangköz két hang frekvenciájának hányadosát fejezi ki. . . . . .

A látható fény hullámhossza nagyobb, mint 0,01 μm. . . . . .

A fény körülbelül tízezerszer nagyobb sebességgel halad a levegőben, mint a hang. . . . . .

A fekete színű tárgyak minden rájuk eső fényt elnyelnek. . . . . .

Az égbolt azért kék, mert a napfényben ez a szín a legintenzívebb. . . . . .

2.

Válaszd ki a helyeset!

A hullámban…

A) csak energiaáramlás van.

B) csak anyagáramlás van.

C) anyag- és energiaáramlás is van.

Egy 3 m hullámhosszú, 2 s rezgésidejű hullám terjedési sebessége…

A) 6 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$.

B) 0,67 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$.

C) 1,5 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$.

A hanghullám…

A) longitudinális.

B) transzverzális.

C) lehet longitudinális és transzverzális is.

Az egészséges hallású ember a 20 kHz feletti hangfrekvenciákat…

A) kis hangerősségeknél is hallja.

B) csak nagy hangerősségek esetén hallja.

C) egyáltalán nem hallja.

A kék fény hullámhossza…

A) kisebb a vörösénél, és nagyobb a zöldénél.

B) kisebb a zöldénél és a vörösénél.

C) nagyobb a vörösénél és a zöldénél.

Fehér fényt prizmára bocsátunk. Melyik szín nem jelenik meg az alábbiak közül?

A) sárga

B) barna

C) zöld

Ha egy kék színű tárgyat teljes sötétségben vörös színnel világítunk meg, akkor a tárgy…

A) kék színű lesz.

B) vörös színű lesz.

C) fekete színű lesz.

IX. KÖRNYEZETÜNK

1. Az éghajlatváltozás okai

1.

Az ultraibolya fényt három tartományra szokták osztani, UV-A-, UV-B- és UV-C-tartományra. Ezeket a légkör különböző mértékben nyeli el, az emberre is különféleképp hat. Nézz utána ezeknek a tartományoknak, és töltsd ki az alábbi táblázatot!

	UV-A	UV-B	UV-C
Hullámhossztartomány (nm)			
Légköri elnyelés helye			
Veszélyesség, ártalom			

2.

Az *Időkép* internetes oldalon keresd meg a térképek között az UV-térképet! Nézd meg alaposan a térképet egy nappali időpontban, és válaszolj a kérdésekre!

a) Írd ide a térkép készítésének dátumát, időpontját!

. . . . . .

b) Mit jelentenek az alábbi színnel jelölt területek?

sötétkék: . . . . . .

citromsárga:. . . . . .

sötétlila:. . . . . .

c) Mit jelentenek az ehhez hasonló feliratok: 0:30 h, 1:30 h, 2:15 h?

. . . . . .

. . . . . .

d) Az ország melyik területén (területein) a legalacsonyabb az UV-sugárzás? Hány óra napozást javasolnak itt?

. . . . . .

. . . . . .

e) Hol mérik a legnagyobb UV-sugárzást? Hány órás napozást javasolnak ezeken a helyeken?

. . . . . .

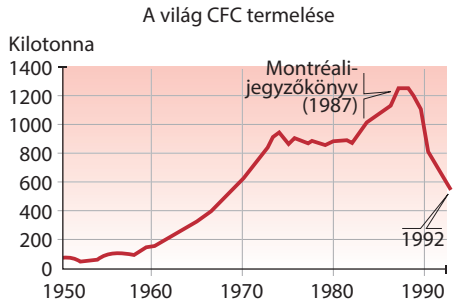
. . . . . .

f) A tartózkodási helyed milyen színű a térképen? Milyen ott a jelenlegi UV-sugárzás?

. . . . . .

3.

Az alábbi grafikonon a világ CFC-termelését láthatod 1950–1992 között kilotonna (1 000 000 kg) egységben.



a) Az 1930-as években kezdtek el CFC-gázokat gyártani. Körülbelül hány kilotonnát termeltek 1950-ben? Mennyi volt a termelés 1970-ben, illetve 1980-ban?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

b) Mikor és mennyi volt a legnagyobb termelés?

. . . . . .

c) Nézz utána, hogy mi az a montréali jegyzőkönyv! Milyen mértékben sikerült csökkenteni a maximumról a termelést 1992-re?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

d) Miért kiemelkedően fontos, hogy a CFC-gázok termelését drasztikusan csökkentették az egész világon?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

4.

A légköri gázok mennyiségét, pontosabban az arányát többféle módon is megadhatjuk. A leggyakoribb az úgynevezett ppm. Ez hasonló a százalékhoz és az ezrelékhez.

a) Nézz utána, hogy mit jelent a ppm!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

b) Végezd el az alábbi átváltásokat!

100% = ... ‰ = ... ppm

30% = ... ‰ = ... ppm

10% = ... ‰ = ... ppm

0,12% = ... ‰ = ... ppm

0,0034% = ... ‰ = ... ppm

23 ppm = ... ‰ = ... %

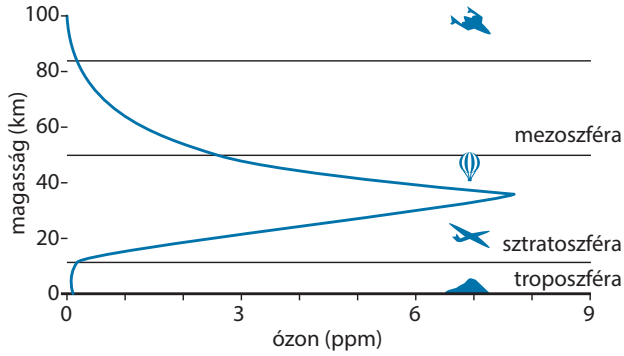
360 ppm = ... %

1150 ppm = ... %

5,6 ppm = ... %

5.

Az alábbi grafikonon azt láthatod, hogy a légkörben a magasságtól függően mennyi az ózon aránya. Elemezd a grafikont az alábbi kérdések megválaszolásával!



a) A légkör melyik rétegében található a legnagyobb arányban ózon?

. . . . . .

. . . . . .

b) Körülbelül milyen magasságban a legnagyobb az ózonarány, és mennyi ez az arány ppm-ben és százalékban kifejezve?

. . . . . .

. . . . . .

c) Körülbelül milyen magasságban kezd el intenzíven növekedni az ózonmennyiség?

. . . . . .

d) Körülbelül milyen tartományban van 3 ppm felett az ózon aránya?

. . . . . .

6.

Az ózonréteg vastagságát Dobson-egységben (DU) adják meg. Egy Dobson-egységnyi (1 DU) ózon 0,01 mm vastagságú lenne, ha ezt az ózonmennyiséget a légkör tetejétől az aljáig összeszednénk. A normális, átlagos ózonréteg-vastagság körülbelül 300 DU.

a) Nézz utána, hogy milyen vastagságnál beszélünk ózonlyukról!

. . . . . .

. . . . . .

b) A Föld mely részén alakult ki ózonlyuk?

. . . . . .

. . . . . .

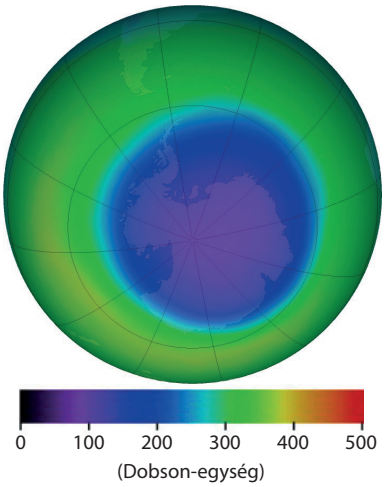
. . . . . .

. . . . . .

c) Az alábbi képen 2021. októberi mérések alapján elkészített ózontérképet láthatsz. A Földnek melyik részét látjuk a képen?

. . . . . .

. . . . . .



d) Rajzold be a képre az ózonlyukat! Az ózonlyuk 220 DU-nál kisebb vastagságú terület.

e) Ezen a weboldalon aktuális mérések alapján készült havi képeket és korábbi hónapok képeit is megtalálod. Milyen az aktuális helyzet? Nézd meg az elmúlt egy év havi képeit! Hogyan változik egy év alatt az ózonlyuk?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

2. Az üvegházhatás és következményei

1.

Egy napsütéses napon mérd meg árnyékban a levegő hőmérsékletét! Ezután fedd le egy átlátszó üveg- vagy műanyag tállal a hőmérőt, és figyeld meg, hogyan változik a hőmérséklet! Végezd el ugyanezt a két mérést napos helyen is!

a) Írd le a mérési eredményeidet!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

b) Fogalmazd meg a tapasztalataidat!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

c) Miben hasonlít a kísérlet a légköri üvegházhatásra?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

d) A kísérlet alapján fogalmazd meg, hogy miért nem szabad napon álló gépkocsiban hagyni kisgyermeket vagy élő állatot!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

2.

Keresd meg PhET-en az *Üvegházhatás* című szimulációt!
Válaszolj a szimuláció alapján a következő kérdésekre!

a) Hány °C-ról indul a szimuláció?

. . . . . .

. . . . . .

b) A szimulációt „gyors” értéken hagyva mennyi idő alatt éri el a 12 °C-ot?

. . . . . .

. . . . . .

c) Milyen maximális értéket ér el a hőmérséklet, ha nem változtatunk semmin?

. . . . . .

. . . . . .

d) Figyeld meg, hogy mi minden történhet az infravörös fénnyel! Írd le a különböző eseteket!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

e) Változtasd az *Üvegházgázok koncentrációját*! Mi történik a hőmérséklettel, ha növeled, illetve ha csökkented ezt az értéket? Mivel magyarázható a növekedés, illetve a csökkenés? Magyarázd meg az infravörös fény segítségével!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

3.

A Naprendszer belső bolygói a Merkúr, a Vénusz, a Föld és a Mars. Keresd meg, hogy ezeknek a bolygóknak milyen légkörük van, mennyire sűrűek, miből állnak! Milyenek a jellemző hőingások ezeken a bolygókon? Milyen összefüggés van a hőingás és a légkör között? Írd le a keresésed eredményeit és néhány mondatban a megállapításaid!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

4.

A légköri szén-dioxid-mennyiség növekedésének körülbelül 30%-a köszönhető a közlekedésnek. Keress olyan weboldalt, ahol meg tudod nézni a személygépkocsik CO_2-kibocsátását!

a) Keress meg néhány olyan típust, amit kedvelsz, vagy ismersz! Ha van autótok, akkor annak a típusát is keresd meg! Töltsd ki a táblázatot!

Autómárka	Típus	CO_2-kibocsátás $\left(\frac{g}{km}\right)$	CO_2-kibocsátás 50 000 megtett km alatt

b) Az elektromos autókhoz szükséges elektromos energiának egy része olyan erőművekből származik, amelyek fosszilis tüzelőanyagot használnak, így jelenleg az elektromos autó használatának is van CO_2-kibocsátási vonzata. Nézz utána, hogy ez mennyi! Milyen viszonyban van ez a fenti adatokkal?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

3. Fényszennyezés, zajszennyezés

1.

Számítógépes bemutató segítségével szemléltesd, hogy milyen törekvések vagy konkrét szabályok segítik a fényszennyezés csökkentését a világban!

2.

Gyűjtsetek össze olyan ötleteket, amelyekkel az iskolátok és környezete, illetve a lakóhelyetek és környezete fényszennyezését tudnátok csökkenteni! Az ötleteiteket fogalmazzátok meg konkrét szabályok formájában is! Állítsatok össze a szabályokból egy szöveges dokumentumot!

3.

A fényszennyezés az állatokra is hatással van. Nézz utána, hogy hogyan befolyásolják a nem természetes éjszakai fények a szentjánosbogarak viselkedését! Néhány mondatban foglald össze, amit megtudtál!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

4.

Okostelefonra letölthető, egyszerű zajszintmérő alkalmazás segítségével vizsgáld meg a lakóhelyed zajszintjét különböző napszakokban! Ha lehet, állapítsd meg, hogy melyik napszakban milyen zajforrásokból származik a zaj!

Napszak, óra	Zajszint (dB)	Felismert zajforrások

5.

A lakóövezetekben egyre gyakrabban vezetnek be forgalomcsökkentő intézkedéseket. Ennek balesetvédelmi és zajcsökkentési okai is vannak.

a) Milyen módszerekkel oldják meg a forgalomcsillapítást?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

b) Az iskolád vagy lakóhelyed környékén találkozol ilyenekkel? Sorold fel őket!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

c) Te milyen további intézkedéseket hoznál?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

4. Fenntarthatóság

1.

Nézz utána részletesen, hogy a lakóhelyed környékén hova és mikor tudod az alábbi hulladékokat elhelyezni, hogy újrahasznosítsák, vagy ártalmatlanítsák!

használt sütőolaj: . . . . . .

lejárt gyógyszer: . . . . . .

javíthatatlan elektromos eszköz: . . . . . .

kartondoboz: . . . . . .

gumiabroncs: . . . . . .

építési törmelék: . . . . . .

kiégett fénycső: . . . . . .

nem visszaváltható italosüveg: . . . . . .

használhatatlanná vált bútor: . . . . . .

2.

Keress egy ökológia lábnyomot kiszámító honlapot, és töltsd ki!

a) Milyen eredményt kaptál, és ez hogyan viszonyul a magyarországi átlagértékhez?

. . . . . .

. . . . . .

b) Szerinted melyik kérdésre vagy kérdésekre adott válaszaid növelik leginkább az eredményt?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

c) Válassz ki 3 kérdést, és írd le, hogy szerinted hogyan függ össze az adott kérdés az ökológiai lábnyommal! Szerinted melyik válasz esetén lesz a legkisebb a lábnyomhoz adott érték?

1. kérdés:

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

2. kérdés:

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

3. kérdés:

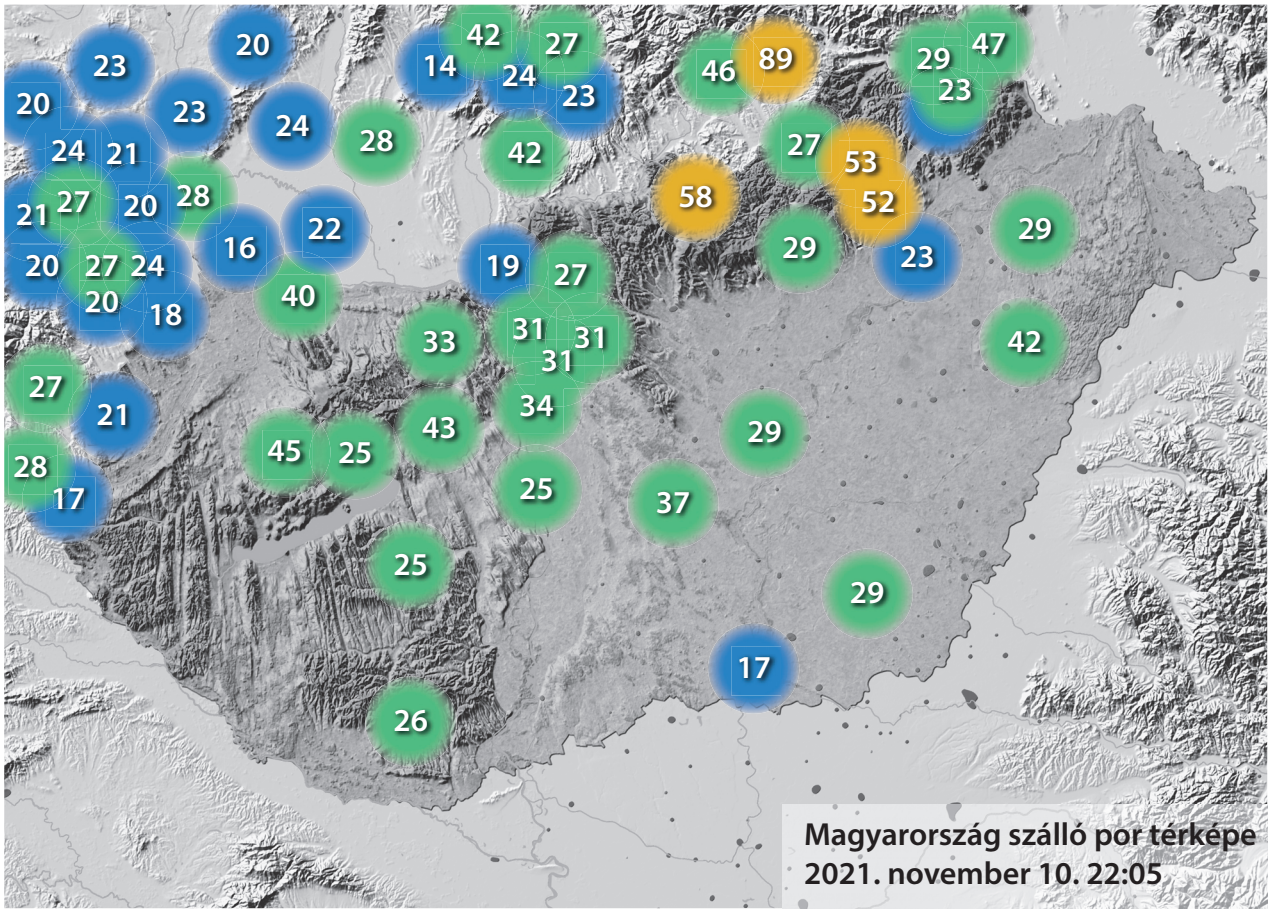
. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

3.

Az alábbi képen egy adott időpontban láthatod Magyarország szállópor- (szmog-) térképét. Tanulmányozd a térképet, és válaszolj a kérdésekre!



a) Mely országrészekben a legmagasabb, illetve a legalacsonyabb a szálló por mennyisége?

. . . . . .

. . . . . .

b) Nézz utána, hogy mennyi az egészségügyi határérték! Átlépi-e valahol ezt az értéket a szálló por, és ha igen, hol?

. . . . . .

. . . . . .

c) A térkép alapján találd ki, milyen tartományokat jelentenek a kék, a zöld és a narancssárga számkorongok!

. . . . . .

. . . . . .

4.

Keresd meg az *Időkép* weboldalon a térképek közt az aktuális szmogtérképet! Válaszolj a kérdésekre a térkép, illetve az oldalon található további információk alapján, vagy egyéb helyeken nézz utána a válaszoknak!

a) Milyen mértékegységben adják meg a térképen az adatokat?

. . . . . .

. . . . . .

b) Milyen egészségügyi határértékek vannak? Mit jelentenek?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

c) Mekkora a légszennyezettség a lakóhelyedhez legközelebbi mérési helyen?

. . . . . .

. . . . . .

d) A térképen az adatok PM_{10}-részecskékre vonatkoznak. Mit jelent ez a „kód”? Miért épp ezeket a részecskéket mérik?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

5.

Magyarországon 2021-től már csak olyan épületeket lehet építeni, amelyek „közel nulla” energiaigényűek. Nézz utána, hogy ez mit jelent! Készíts egy infografikát, amelyben bemutatod, hogy milyen módon lehet ilyen épületeket építeni! Térj ki arra, hogy milyen energiafelhasználást igényel egy épület, és ezeken a területeken hogyan lehet a „közel nulla” energiaigényt elérni!

5. Kooperatív feladatok, projektek

I. Vita

Szervezzetek vitát az alábbi kérdésekben! A vitákra a csoportoknak otthon fel kell készülniük. A készülés során járjátok körül, hogy mit lehet tudni az adott témáról! Az álláspontotokhoz gyűjtsetek, illetve találjatok ki érveket! A vita levezetéséhez egyvalakit válasszatok ki magatok közül, ő irányítja a vitát.

a) *Alapvetés*

Egy kisebb településen minden elektromosenergia-igényt napelemes rendszer kiépítésével szeretnének megoldani. A polgármester kerekasztal-beszélgetésre hívja a település néhány lakóját, tisztviselőjét, hogy megvitassák: minden háznak legyen saját napeleme, vagy a településnek legyen egy saját napelemparkja.

Javasolt csoportok, szerepek

Egy csoport a „mindenkinek legyen saját napeleme" álláspontot, egy másik csoport a „települési közös napelempark" létesítését támogatja. A csoportok tagjait nevezzétek meg (például a „… Településért Alapítvány" elnöke, a helyi vállalkozókat képviselő tag, a környezetvédelmi bizottság elnöke stb.). A vitát a polgármester szerepét betöltő személy vezesse.

Segítő, irányító kérdések

– Milyen előnyei lehetnek, ha mindenkinek saját napelemes rendszere van? Mik lehetnek a hátrányai?
– Mik az előnyei egy közös napelemparknak, és mik a hátrányai?
– Hova épülne a napelempark, és ennek milyen hatásai lehetnek?
– Az előnyök-hátrányok megvitatásánál gondoljatok rövid és hosszú távra is!

b) *Alapvetés*

Az iskolátok mosdóiban a kéztörlés eddig papírtörlővel történt. Lehetőség adódott dönteni, hogy továbbra is maradjon-e a papírtörlős megoldás, vagy áttértek az elektromos kézszárítóra, esetleg ezentúl textiltörülköző lesz.

Javasolt csoportok, szerepek

Az egyik csoport képviseli azt, hogy maradjon a papírtörlő, egy másik az elektromos kézszárító mellett érvel, a harmadik pedig a textiltörülközőt szeretné. Egyvalaki mint az iskola igazgatója vezeti a vitát.

Segítő, irányító kérdések

– Mindhárom lehetőségnek vannak anyagi vonzatai. Mik ezek? Mennyibe kerülnek?
– Milyen energiafelhasználással járnak a különböző esetek?
– Milyen hulladékok, szennyezések keletkeznek? Rövid és hosszú távra is gondolj!
– Milyen rendszeres emberi tevékenységekre van szükség az egyes esetekben?

c) *Alapvetés*

Egy nagyobb városrész közlekedése mára elavult, a teljes közösségi közlekedést újra kell tervezni. A városrészben a legújabb szabályok szerint már csak kizárólag elektromos közösségi közlekedési eszközöket lehet alkalmazni. Három tervezőcsapat előzetesen bemutatja a saját elképzelését. Két csapat a kötöttpályás közlekedést részesíti előnyben, közülük az egyik a villamost, a másik a trolibuszt ajánlaná. A harmadik csapat akkumulátorral működő elektromos autóbuszokat javasol.

Javasolt csoportok, szerepek

A csoportok a három különböző álláspontot lévő tervezőcsapat szerepét játsszák. A vitát a városvezető irányítja, aki választhat maga mellé tanácsadókat, szakértőket.

Segítő, irányító kérdések

– Hogyan lehet az elektromosenergia-ellátást biztosítani az egyes esetekben?
– Mi az előnye a kötöttpályás közlekedési módoknak? Mi a hátrányuk?
– Mi az előnye az autóbuszos megoldásnak közlekedési szempontból?
– Melyik megoldásnak milyen közlekedésbiztonsági előnye, illetve hátránya lehet?

II. Infografika

Készítsetek infografikát az alábbi témákban! Készíthetitek kézzel vagy számítógéppel.

a) *Termelési folyamat*

Vegyél a kezedbe egy tetszőleges tárgyat a szobádban, lakásotokban! Sorold fel, hogy milyen anyagokból készült! Milyen folyamatokban használtak elektromos vagy egyéb energiát a tárgy előállításakor? Hogyan jutott el hozzád a tárgy? Mi lesz a sorsa a tárgynak, ha te vagy ti már nem fogjátok használni? Az infografika készítésekor használj folyamatábrát!

b) *Klímacsúcs*

Milyen alapadatok jellemzik jelenleg a környezetünket, a klímát? Milyen klímacélokat fogalmaztak meg a legutóbbi klímacsúcson? Milyen konkrét vállalásokat tettek, hogy ezeket a célokat elérjék? Hogyan áll Magyarország jelenleg klímavédelem terén, mik az eddigi eredmények, intézkedések, és milyen további intézkedések várhatók?

c) *Energiacímke*

Mit jelentenek a háztartási berendezéseken található energiacímkék? Válasszatok ki 3 különböző eszközt, és ezeknek a címkéi alapján mutassátok be, hogy a címke mely elemei mire vonatkoznak!

d) *Iskola világításának energiaigénye*

Mérjétek fel, hogy az iskolátokban hány darab és milyen világítótest található! Mennyit használjátok ezeket? Mennyibe kerül a világításra elhasznált elektromos energia? Mennyi az élettartama a világítótesteknek? Mi történik velük, ha már kiégnek, hova viszik őket?

III. Prezentáció

a) Válassz ki egy (esetleg több) hétköznapi tevékenységed során keletkező hulladékot! Hogyan jut el ez a hulladék az újrahasznosításig? Milyen alkotóelemekre bontják a feldolgozás helyén, milyen nyersanyag lesz belőle? Milyen új dolgok készítésére használhatják fel ezeket? Miért energiatakarékosabb ez az újrahasznosítási folyamat?

b) Bárdudvarnokon és Répáshután olyan új közvilágítási rendszert építettek ki, amely sokoldalúan veszi figyelembe a fényszennyezés környezeti hatásait. Mutasd be, hogy milyen szempontok szerint alakították ki az új rendszert, milyen megoldásokat alkalmaztak, milyen eredményekkel járt a fejlesztés!

c) Az elektromos autók egyre inkább terjednek, azonban ezekkel a közlekedési eszközökkel kapcsolatosan is megfogalmaznak kritikákat, például az akkumulátorok miatt. Fontos kérdés ezek élettartama, az, hogy hányszor lehet újratölteni őket, milyen a hatótávolságuk, mennyi a töltési idő, valamint hogy hol lehet őket feltölteni. Az egyik legfontosabb kérdés pedig az, hogy mi történik az elhasznált akkumulátorokkal, lehet-e őket újrahasznosítani. Ebben a prezentációban ezt a kérdéskört mutasd be, és ismertesd, hogy mi a helyzet ma ebben a témában, illetve milyen további fejlődésre lehet számítani a közeljövőben!

X. ÉGI JELENSÉGEK

1. Égi mozgások

1.

Az év hossza nem fejezhető ki egész számú napokkal. Ebből adódóan a naptárunkban nem minden év áll azonos számú napból. Készíts prezentációt, amelyben ismerteted a szökőévek rendszerét! Ki vezette be, és mikor? Melyik hónapban van a szökőnap, és melyik az? Szökőév volt-e a 2000. év, és mi ennek az oka? Szökőév lesz-e 2100., és mi ennek az oka?

2.

Készíts számítógéppel bemutatót Kopernikuszról, amelyben térj ki a következő kérdésekre is! Mit jelent a heliocentrikus világkép? Kik fogalmazták már meg ezt Kopernikusz előtt? Miben volt más elődeihez képest Kopernikusz?

3.

Készíts számítógéppel bemutatót Keplerről, amelyben térj ki a következő kérdésekre is! Hogyan írta le Kepler a bolygópályákat? Mire alapozta az elméletét? Miért volt ez a felfedezése meghatározó a tudományban?

4.

A nap- és holdfogyatkozáson kívül vannak más árnyékjelenségek is a Naprendszerben. Nézz utána, hogy mit jelent a Vénusz-átvonulás! Hány évenként látható ez a jelenség? Mikor volt legutóbb, és mikor lesz legközelebb?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

5.

A QR-kód segítségével találsz egy online planetáriumot. A planetáriumprogramban tetszőleges helyet és időpontot állíthatsz be, és megnézheted az égbolt látványát (a programot letöltheted számítógépre vagy okostelefonra is). Nézd meg az otthonodból az esti-éjszakai égboltot! A programmal összehasonlítva keress meg néhány csillagképet, például a Kis Medvét (Kis Göncöl), a Hattyút, a Herkulest! Keress bolygókat is! Keresd meg a Sarkcsillagot!

6.

A *Stellarium* programmal helyezd el magad a Déli-sarkra vagy az Északi-sarkra, tehát úgy állítsd be, mintha onnan figyelnéd meg az égboltot! Az időt változtatva figyeld meg, hogyan mozog a horizonthoz képest a Nap egy nap alatt!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

7.

Nézd meg a *Stellarium* segítségével, hogy a születésnapod éjszakáján hogyan fog az égbolt kinézni! Milyen fázisban lesz a Hold? Lehet-e bolygókat látni, és melyik csillagképben?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

2. A Naprendszer részei

1.

Keresd meg, hogy az alábbi naprendszerbéli égitesteknek mi a jellemző átmérőjük (-tól/-ig tartományokat adj meg)!

Jupiter típusú bolygók: . . . . . –. . . . . .

Föld típusú bolygók: . . . . . –. . . . . .

törpebolygók: . . . . . –. . . . . .

kisbolygók: . . . . . –. . . . . .

holdak: . . . . . –. . . . . .

üstökösök: . . . . . –. . . . . .

2.

Melyik a legkisebb a nyolc bolygó közül? Melyik a Naprendszer legnagyobb holdja? A két égitest közül melyik nagyobb?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

3.

Készíts számítógéppel bemutatót Galileiről és felfedezéseiről! A bemutatóban részletesen térj ki arra, hogy Galilei mit fedezett fel a Holdon, és milyen megállapításokat tett a megfigyelései alapján! Miért voltak fontosak a Holddal kapcsolatos állításai?

4.

Egy este, amikor a Hold fent van az égbolton, nézd meg alaposan szabad szemmel! Nézd meg ezután egy távcsővel is! Mik azok, amiket szabad szemmel nem tudtál észrevenni? Milyen alakzatokat figyeltél meg?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

5.

A Naprendszer égitestjei egy irányban keringenek, és ugyanebben az irányban forognak. De van néhány kivétel. Keresd meg, hogy melyek ezek! Mivel magyarázzák a jelenséget?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

6.

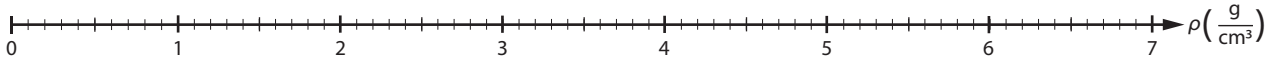
Rajzold le a Földet és a Holdat egymás mellé úgy, hogy az átmérőjük aránya egyenlő legyen a valódi átmérőik arányával! Írd be a táblázatba a megfelelő számokat!

	Föld	Hold	Átmérők aránya
Valódi átmérő km-ben			
Átmérő a rajzon cm-ben			

7.

Keresd meg a bolygók átlagsűrűségét, és írd be ebbe a táblázatba! Jelöld be a sűrűséget ábrázoló számegyenesen az egyes bolygókat! Hol vannak a Föld típusúak, és hol a Jupiter típusúak?

	Merkúr	Vénusz	Föld	Mars	Jupiter	Szaturnusz	Uránusz	Neptunusz
Átlagsűrűség $\left(\frac{g}{cm^3}\right)$								



8.

Töltsd ki az alábbi táblázatot a bolygók és legnagyobb holdjaik tömegével! Számold ki az arányokat!

	Bolygótömeg	Legnagyobb hold tömege	Bolygótömeg/holdtömeg arány
Föld és Hold			
Mars és Phobos			
Jupiter és Ganymedes			
Szaturnusz és Titan			
Uránusz és Titania			
Neptunusz és Triton			

Milyen megállapítást tudsz tenni az arányok alapján a Föld–Hold-rendszerrel kapcsolatosan?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

3. A Nap és a csillagok

1.

A QR-kód a SOHO napmegfigyelő műbolygó honlapja. A főoldalon megtalálhatod a napszél éppen aktuális sebességét. Mennyi idő alatt érnek a Naptól a Földhöz a részecskék? Az eredményt add meg másodpercben, percben, órában és napban is! Feltételezheted, hogy a sebesség állandó.

A napszél aktuális sebessége: . . . . . .
Számolás:

Eredmény: . . . . . s = ... min = ... h = ... nap

2.

A QR-kód a *Sunspots* részben a Nap aznapi képét láthatod. Hány darab napfolt látható éppen? (Ha épp nincs egy folt sem, akkor a kép alatti linken találsz további felvételeket, itt keresd meg a 2014. július 8-i képet, és ez alapján válaszolj!) Magányosan helyezkednek el, vagy foltcsoportban? A kép alján méretarányosan láthatod a Föld és a Jupiter korongját. Mekkorák a Földhöz és a Jupiterhez képest a foltok és a foltcsoportok?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

3.

Az alábbi képeken Magyarországról nyáron megfigyelhető csillagképeket látsz. Írd a kép alá a csillagkép nevét! Segítségül használhatod a *Stellarium* programot (webes, asztali vagy mobilváltozatban).



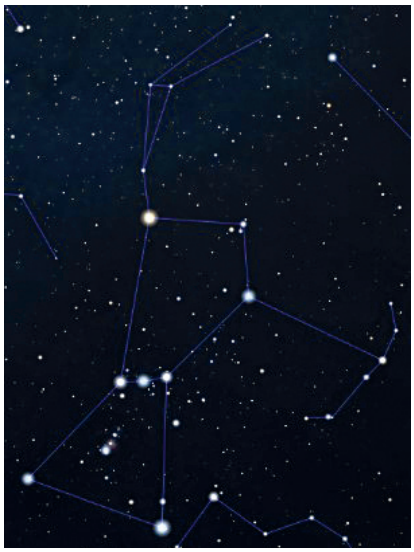
. . . . . .



. . . . . .



. . . . . .



. . . . . .



. . . . . .



. . . . . .

4.

Az előző feladat csillagképein keresd meg, és jelöld be az alábbi, fényes csillagokat: Alphecca, Betelgeuse, Bellatrix, Rigel, Sarkcsillag, Shedir, Vega. Használd a *Stellarium*ot!

5.

A tankönyvben olvashattad, hogy az atomok számát tekintve a Nap 91%-a hidrogén, 8,9%-a hélium. A hélium tömege négyszerese a hidrogén tömegének. A Nap tömegének hány százaléka hidrogén, és hány százaléka hélium?
Számolás:

Eredmény: . . . . . .

6.

Mit jelent egy csillag esetében a lakhatósági zóna? Mi határozza meg, hogy hol van ez a zóna egy csillag körül?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

7.

Az alábbi állítások mellé írd oda, hogy „csillag”, ha a csillagokra jellemző, és írd azt, hogy „bolygó”, ha bolygókra. Ha sem a bolygókra, sem a csillagokra nem jellemző, akkor írd, hogy „egyik sem”, ha mindkettőre, akkor „mindkettő”-t írj!

Belsejükben magfúziós folyamatok zajlanak: . . . . . .

Gömb alakúak: . . . . . .

Lehetnek holdjaik: . . . . . .

Átmérőjük jellemzően 10–1000 km között van: . . . . . .

Rendelkezhetnek mágneses térrel: . . . . . .

2–3 CsE is lehet az átmérőjük: . . . . . .

Anyaguk plazmaállapotban van: . . . . . .

Rendelkezhetnek szilárd kéreggel: . . . . . .

Belső hőmérsékletük legfeljebb néhány 100 000 °C lehet: . . . . . .

4. Tágabb kozmikus környezetünk

1.

Keress az interneten egy képet a Sombrero-galaxisról! Honnan kapta ezt a nevet? Milyen távol van tőlünk? Hová helyeznéd el a tankönyvi nagyságrendi skálán?

. . . . . .

. . . . . .

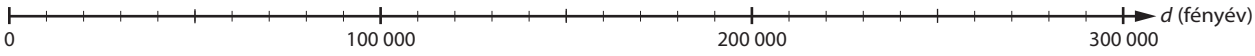
. . . . . .

. . . . . .

2.

Nézd meg az alábbi galaxisok átmérőjét a *Wikipédiá*n, és írd be a táblázatba! Jelöld be az átmérőt ábrázoló számegyenesen mindegyiket! Melyek tartoznak a törpegalaxisok csoportjába?

	Andro-méda	Kis-Magellán-felhő	Nagy-Magellán-felhő	M110	Sagittarius	Sombrero	Tejút-rendszer	Triangu-lum
Átmérő fényévben								



3.

Az alábbi állítások a Tejútrendszerre vonatkoznak. Írj „I”-t, ha igaz, illetve „H”-t, ha hamis az állítás!

Néhány százmillió csillagból áll: . . . . . .

Alakja egy gömbre hasonlít: . . . . . .

Középpontjában egy óriási fekete lyuk található: . . . . . .

Az Andromeda-galaxishoz hasonlóan egy spirálgalaxis: . . . . . .

Átmérője körülbelül 10 000 fényév: . . . . . .

A Lokális Halmaz legnagyobb galaxisa: . . . . . .

A Naprendszer a magjától nagyjából 30 000 fényévre található: . . . . . .

4.

Mely állítások igazak a Világegyetemünkre? Írj „I”-t, ha igaz, „H”-t, ha hamis!

Az elemek gyakorisága hasonló a Földön található elemgyakorisághoz: . . . . . .

A megfigyelhető galaxisok mind közelednek hozzánk: . . . . . .

Kora a mai ismereteink szerint 13–14 milliárd év között van: . . . . . .

A bolygók, csillagok ugyan mozognak, de alapvetően változatlan szerkezetű: . . . . . .

Több mint 100 milliárd galaxisból áll: . . . . . .

A távoli galaxisok távolodnak tőlünk: . . . . . .

A legvalószínűbb elmélet szerint az Ősrobbanással kezdődött a fejlődése: . . . . . .

5.

A Tejútrendszerben a csillagok egy része halmazokba tömörülve helyezkedik el. Tulajdonságaik alapján két fő csoportjuk van: a gömbhalmazok és a nyílthalmazok. Keresd meg, hogy milyen különbségek vannak köztük, és töltsd ki az alábbi táblázatot!

	Gömbhalmaz	Nyílthalmaz
Méret		
Csillagok száma		
Kor (idős/fiatal)		
Egy példa		

5. A világűr kutatása

1.

Mely égitestekre szállt már le ember alkotta eszköz? Van-e ezek közt a Holdon kívül más hold? És törpebolygó, kisbolygó vagy üstökös?

2.

Hány darab holdjárót sikerült eddig az embereknek a Holdra juttatni? És hány marsjárót a Marsra? Hogy hívják ezeket?

3.

A Mars bolygóra 2020-ban eljuttatott marsjárón, a Perseverance-en van egy MOXIE nevű berendezés. Nézz utána, hogy miből mit állít elő! Mi a hosszabb távú célja a kutatásnak?

4.

Melyik volt az első, teljesen magyar fejlesztésű műhold? Mikor juttatták el Föld körüli pályára, és meddig működött? Hol készítették? Milyen távolságra keringett a Földtől?

5.

A Hubble Space Telescope utódja a James Webb űrtávcső. Mikortól küld képeket ez a berendezés? Műhold vagy műbolygó? Milyen kutatási céljai vannak a küldetésnek?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

6.

Állítsd időrendi sorrendbe az alábbi Mars-kutató küldetéseket: Mars Pathfinder, Marsz–3, Mars Orbiter Mission, Mars Express, Perseverance, Mariner–4!

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

7.

A SOHO és az utódjának tekintett Solar Dynamics Observatory (SDO) is a Napot figyeli, de pályájuk egészen más. Készíts egy ábrát, amelyen bemutatod a két űreszköz keringését!

6. Kooperatív feladatok, projektek

I. Vita

Szervezzetek vitát az alábbi kérdésekben! A vitákra a csoportoknak otthon fel kell készülniük. A készülés során járjátok körül, hogy mit lehet tudni az adott témáról! Az álláspontotokhoz gyűjtsetek, illetve találjatok ki érveket! A vita levezetéséhez egyvalakit válasszatok ki magatok közül, ő irányítja a vitát.

a) *Alapvetés*

A „tudományos bizottság" – ígéretének megfelelően – újra megvizsgálja a „bolygó" és a „törpebolygó" meghatározását. Az évek alatt három csoportra oszlott a tudományos társadalom. Az egyik csoport szerint a 2006-ban elfogadott meghatározást változatlanul kell hagyni. A másik csoport szerint el kell törölni a „törpebolygó" fogalmat. A harmadik csoport szerint új meghatározást kell adni mindkét bolygótípusra.

Javasolt csoportok, szerepek

A 3 csoport + a „bizottság", amely az osztály vagy csoport többi tagja. A bizottság egy tagja legyen a vita levezetője.

Segítő, irányító kérdések

– A Plútó bolygó vagy törpebolygó lesz?
– Hogyan határozzuk meg, hogy mit nevezzünk bolygónak, és mit törpebolygónak?
– Mi az értelme, célja a különbségtételnek?
– Az álláspontotok szerint mely égitestek mely csoportba tartoznak/tartoznának? Gondoljatok a jelenleg ismert törpebolygókra, nagyobb méretű kisbolygókra is!

b) *Alapvetés*

Jelenleg ahhoz, hogy egy égitestet holdnak nevezhessünk, csak egyetlen feltételnek kell teljesülnie: bolygó körül kell keringenie. Így viszont egyre kisebb és kisebb sziklákat és kavicsokat is holdnak kell nevezni, és ha a bolygóknál vannak különböző osztályok, akkor a holdaknál miért nincsenek? A „tudományos bizottság"-hoz több beadvány is érkezett, ezekben kidolgozott javaslatok vannak a fenti kérdésre vonatkozóan. A bizottság a beadványok készítőit vitára hívta.

Javasolt csoportok, szerepek

3 csoport, akik egy-egy beadványt előre megterveznek + a „bizottság", amely az osztály többi tagjából áll. A bizottság egy tagja legyen a vita levezetője.

Segítő, irányító kérdések

– Milyen tulajdonságok alapján lehetne csoportosítani a holdakat, ti hogyan csoportosítanátok őket?
– Mi az értelme, célja a különbségtételnek, az általatok javasolt csoportosításnak?
– Az általatok javasolt csoportosítás alapján melyik hold melyik csoportba tartozna?

c) *Alapvetés*

Egy utazási iroda fő profilja az, hogy különleges úti célokhoz szervez 3–14 napos utazásokat a túrázás szerelmeseinek. Kuncsaftjaik közt a könnyű, a közepes és a nehéz terepeket kedvelők is szép számmal vannak. Egy befektető támogatásával megvalósulhat, hogy a Holdra vagy a Marsra szervezzenek utazást. Az iroda vezetője két csapatot állít fel. Az egyiknek az a feladata, hogy a Holdon, a másiknak pedig az, hogy a Marson tervezzen meg egy olyan 7 napos túraprogramot, amely elnyeri a befektető tetszését (elsősorban nem a költségek számítanak, és az égitest és a Föld közötti utazás nem része a programnak). A programról egy rövid, pár perces prezentációt is kell készíteniük. A befektetői csapat ellátogat az irodába, és megnézi az elkészült prezentációkat.

Javasolt csoportok, szerepek

A Hold-csapat, a Mars-csapat, az irodavezető, a befektetői csapat

Segítő, irányító kérdések

– Milyen természeti látnivalókat lehetne bemutatni? Hova lenne érdemes menni, hogy bejárható távolságon belül több érdekességet is meg lehessen látogatni?
– Milyen eszközökkel lehet az adott égitesten közlekedni?
– Milyen látványt nyújt a nappali, illetve az éjszakai égbolt az égitestről?

II. Infografika

Készítsetek infografikát az alábbi témákban! Készíthetitek kézzel vagy számítógéppel.

a) *Űrruha*

Tervezzetek egy űrruhát a Szaturnusz Titan holdján való sétához! Nézzétek meg az interneten, hogy milyen körülmények uralkodnak ezen az égitesten! Rajzoljátok meg az űrruhát, és az infografikán tömören ismertessétek az űrruha egyes részeinek feladatát!

b) *Víz a Naprendszerben*

A Naprendszerben sok helyen előfordul a víz. A Földön mindhárom halmazállapotában, más helyen csak fagyottan. Mely égitesteken, és azokon hol, milyen halmazállapotban található víz, illetve mióta tudjuk vagy sejtjük, és honnan? Amelyik égitesten van folyékony víz, ott lehetséges-e az életnek valamilyen formája?

c) *A Föld gömb alakú*

Ebben az infografikában gyűjtsétek össze azokat a bizonyítékokat, amelyekkel a tudománytörténet évezredei alatt igazolták – beleértve a mai kort is –, hogy a Föld (jó közelítéssel) gömb alakú!

III. Prezentáció

Készítsetek prezentációt az alábbi témákban!

a) *Napfogyatkozás*

Mutassátok be a napfogyatkozás kialakulásának feltételeit! A *Stellarium* programmal keressétek meg az 1999-es magyarországi teljes napfogyatkozást, és mutassátok be! Keressetek olyan részleges napfogyatkozást, amely Magyarországról is látható volt, és ezt is mutassátok be a programmal!

b) *A Naprendszer*

Válasszatok ki a Naprendszer égitestjei közül egyet vagy néhányat, és mutassátok be őket! A kiválasztott égitestek pályáját, elhelyezkedését, aktuális helyzetét mutassátok be a solarsystem.nasa.gov/ oldalon található interaktív Naprendszer-modell segítségével! Térjetek ki arra, hogy mely űreszközökkel sikerült a választott égitesteket megfigyelni!

c) *Alapvetés*

Egy utazási iroda fő profilja az, hogy különleges úti célokhoz szervez 3–14 napos utazásokat a túrázás szerelmeseinek. Kuncsaftjaik közt a könnyű, a közepes és a nehéz terepeket kedvelők is szép számmal vannak. Egy befektető támogatásával megvalósulhat, hogy a Holdra vagy a Marsra szervezzenek utazást. Az iroda vezetője két csapatot állít fel. Az egyiknek az a feladata, hogy a Holdon, a másiknak pedig az, hogy a Marson tervezzen meg egy olyan 7 napos túraprogramot, amely elnyeri a befektető tetszését (elsősorban nem a költségek számítanak, és az égitest és a Föld közötti utazás nem része a programnak). A programról egy rövid, pár perces prezentációt is kell készíteniük. A befektetői csapat ellátogat az irodába, és megnézi az elkészült prezentációkat.

Javasolt csoportok, szerepek

A Hold-csapat, a Mars-csapat, az irodavezető, a befektetői csapat

Segítő, irányító kérdések

– Milyen természeti látnivalókat lehetne bemutatni? Hova lenne érdemes menni, hogy bejárható távolságon belül több érdekességet is meg lehessen látogatni?
– Milyen eszközökkel lehet az adott égitesten közlekedni?
– Milyen látványt nyújt a nappali, illetve az éjszakai égbolt az égitestről?

II. Infografika

Készítsetek infografikát az alábbi témákban! Készíthetitek kézzel vagy számítógéppel.

a) *Űrruha*

Tervezzetek egy űrruhát a Szaturnusz Titan holdján való sétához! Nézzétek meg az interneten, hogy milyen körülmények uralkodnak ezen az égitesten! Rajzoljátok meg az űrruhát, és az infografikán tömören ismertessétek az űrruha egyes részeinek feladatát!

b) *Víz a Naprendszerben*

A Naprendszerben sok helyen előfordul a víz. A Földön mindhárom halmazállapotában, más helyen csak fagyottan. Mely égitesteken, és azokon hol, milyen halmazállapotban található víz, illetve mióta tudjuk vagy sejtjük, és honnan? Amelyik égitesten van folyékony víz, ott lehetséges-e az életnek valamilyen formája?

c) *A Föld gömb alakú*

Ebben az infografikában gyűjtsétek össze azokat a bizonyítékokat, amelyekkel a tudománytörténet évezredei alatt igazolták – beleértve a mai kort is –, hogy a Föld (jó közelítéssel) gömb alakú!

III. Prezentáció

Készítsetek prezentációt az alábbi témákban!

a) *Napfogyatkozás*

Mutassátok be a napfogyatkozás kialakulásának feltételeit! A *Stellarium* programmal keressétek meg az 1999-es magyarországi teljes napfogyatkozást, és mutassátok be! Keressetek olyan részleges napfogyatkozást, amely Magyarországról is látható volt, és ezt is mutassátok be a programmal!

b) *A Naprendszer*

Válasszatok ki a Naprendszer égitestjei közül egyet vagy néhányat, és mutassátok be őket! A kiválasztott égitestek pályáját, elhelyezkedését, aktuális helyzetét mutassátok be a solarsystem.nasa.gov/ oldalon található interaktív Naprendszer-modell segítségével! Térjetek ki arra, hogy mely űreszközökkel sikerült a választott égitesteket megfigyelni!



c) *Exobolygók*

Röviden ismertessétek az exobolygók felfedezésének történetét és jelenlegi helyzetét! Válasszatok ki két-három érdekesebb rendszert! Az exoplanets.nasa.gov/ weboldalon található interaktív, az eddig felfedezett exobolygórendszereket bemutató modell segítségével hasonlítsátok össze a Naprendszerrel!



d) *Méretek és távolságok a Naprendszerben*

Az alábbiak közül válasszatok ki egyet, amit részletesen bemutattok! A többit csak néhány mondatban ismertessétek.

– Mutassátok be, hogyan mérték meg először a Föld méretét az ókorban!
– Hogyan igazolták az ókorban, hogy a Nap messzebb van, mint a Hold?
– Mikor és hogyan sikerült először a Nap–Föld távolságot meghatározni?
– A Jupiter segítségével kinek és hogyan sikerült először a fény terjedési sebességét meghatározni?

ÁBRAJEGYZÉK

Fotók
Shutterstock, ebből szerkesztői: 23 (Andrey Shcherbukhin), 50/7 (Nicku), 55/röplabdázók (Chaikom), 60 (testing), 64/kalapácsvető (Natursports), 64/óriáskerék (Kiev.Victor), 94/felsővezeték (Hans Baath), 111/c (smereka), 111/e (praszkiewicz) 161/5 (Tetiana Melnyk)
Kivéve:
DeepSpot: 115
Harvard Natural Sciences Lecture Demonstrations: 182
MTI Fotó: 114 (Soós Lajos), 157 (Máthé Zoltán)
NASA: 162
Pixabay: 50/6
Wikimedia: 41 (Medit71/CC BY-SA 4.0)

Grafikák
Hegedűs-Egeresi Ilona Lilla
Kivéve:
Cultiris: 123/6 (AKG-Images)
NASA: 200
OMSZ: 121
Shutterstock: 29, 123/7, 124/10, 192
Wikimedia: 28/9 (Tomruen/CC BY-SA 4.0)