

Foglalkozások részletes tematikája - fizika

Nyitófoglalkozás 2018. 10. 04.

Tartja: Sebestyén Csilla, Macsinka Gábor

A foglalkozás címe: Nyitófoglalkozás

Téma: A programban résztvevő diákok tájékoztatása a foglalkozások menetéről, a tervezet vendéglőadókról, illetve a tervezett kirándulás, valamint a gyárlátogatás részleteiről

Cél: A tehetséggondozó program megismertetése a résztvevő tanulókkal, érdeklődésük felkeltése

A foglalkozás menete:

1. Bemutatjuk a foglalkozásokat vezető pedagógusokat, valamint a pályázat részleteit
2. Csapatépítő játékok segítségével a diákok megismerkednek egymással, hiszen nem minden diák ismerte egymást a foglalkozások előtt
3. Meghallgattuk a diákok elképzeléseit és terveit a robotika témakörében



1. foglalkozás: 2018. 10. 04.

Tartja: Sebestyén Csilla

A foglalkozás címe: Algoritmusok a matematikában

Téma: A foglalkozás alkalmával megismerkedtünk az algoritmusok általános fogalmával, a mindennapi életben előforduló egyszerű algoritmusokkal

Cél: A foglalkozás célja a diákok érdeklődésének felkeltése a logikus gondolkodás iránt. Fontos cél még ezen kívül, hogy érezzék mind a matematika mind pedig az informatika alkalmazási területeinek sokszínűségét, mely oly szerteágazó nemcsak a tudományok világában, hanem mindennapi életünkben is

A foglalkozás menete:

1. A nyitófoglalkozás befejezése után került sor ennek a foglalkozásnak a megtartására. A foglalkozás mindenképpen a nyitófoglalkozás 'szabadabb' stílusát követte. Eleinte beszélgetést kezdeményeztem a diákokkal, kíváncsi voltam vajon hogyan találják meg az algoritmusok helyét mindennapi életükben. Hiszen akár egy recept követése egy sütemény megsütésekor, valamint egy italautomata működése szintén leírható egy-egy oda illő algoritmussal.
2. Ezután matematikai logikai játékokat játszottunk, melyek többnyire szóban történtek, még mindig a diákok motiváltságának növelésére



2. foglalkozás: 2018. 10. 11.

Tartja: Sebestyén Csilla

A foglalkozás címe: Algoritmusok a matematikában

Téma: Algoritmusok alkalmazása a matematikai logikai feladatmegoldásban

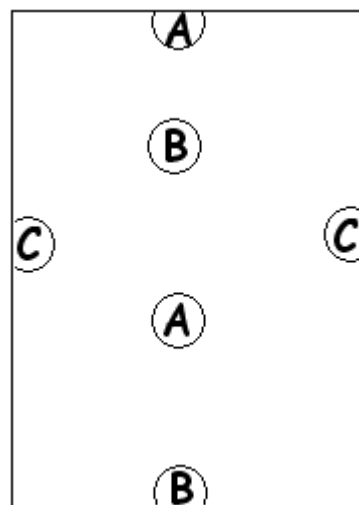
Cél: Megismerni a diákok gondolkodási módszereit, és természetesen az is cél volt, hogy egymás gondolkodási módszereit megismerjék, ezzel is tanítva, fejlesztve saját gondolkodásunkat

A foglalkozás menete:

Matematikai logikai feladatokat dolgoztunk fel, figyelve arra, hogy a tanulók saját kreatív ötleteiket elmondhassák. Ezzel kicsit szabadabbá tettük a matematika órák kicsit kötöttebb rendjét. Érdekes volt látni, melyik tanuló fejében milyen algoritmus játszódik le. A megoldott feladatsor a következő volt:

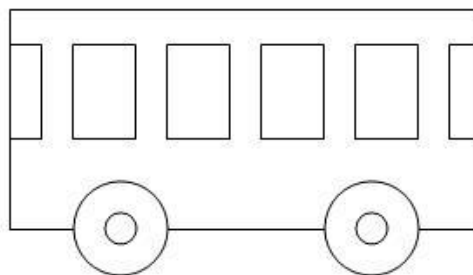
Logikai feladatok – Robotrajongók foglalkozás

1. Próbáld meg összekötni A-t A-val, B-t B-vel, C-t C-vel három folytonos vonallal úgy, hogy a vonalak ne keresztezzék egymást, és ne menjenek le a papírról!
2. Egy vonaton Smith, Robinson és Jones a fűtő, a fékező és a mozdonyvezető, de nem biztos, hogy ebben a sorrendben. A vonaton utazik továbbá három üzletember, akiket ugyanígy hívnak: Mr. Smith, Mr. Robinson és Mr. Jones.
 1. Mr. Robinson Detroitban lakik.
 2. A fékező pontosan félúton lakik Chicago és Detroit között.
 3. Mr. Jones pontosan 20 ezer dollárt keres évente.
 4. A fékező közvetlen szomszédja, az egyik utas, pontosan háromszor annyit keres, mint a fékező.
 5. Smith billiárdban meg szokta verni a fűtőt.
 6. A fékezővel azonos nevű utas Chicagóban lakik.



Hogy hívják a mozdonyvezetőt?

3. Négy túrázó a sötétben szeretne átkelni a szakadékon, de csak egy lámpájuk van. A függőhídon egyszerre két ember tud menni. Milyen sorrendbe menjenek át, ha a túrázóknak 1, 2, 3, és 4 percre van szükségük az átkeléshez és a leggyorsabban akarják leküzdeni az akadályt?



4. Merre megy a busz?
5. Négy lány futóversenyen vett részt. A verseny után mindegyiket megkérdezték, melyik helyen végzett.

Anna: „Nem lettem sem első, sem utolsó.”

Bella: „Nem lettem első.”

Csilla: „Első lettem.”

Dóra: „Én lettem az utolsó.”

Valaki, aki a versenyt is látta, ezt mondta: „A négy válasz közül három igaz, egy hamis.” Ki mondott valótlant? Ki volt az első?

6. Három haramia egy zsák aranyat rabolt, amit szerettek volna igazságosan három részre osztani. Szerencsétlenségükre azonban nem volt náluk mérőedény, így szemre kellett elosztani az aranyat. Akárhogyan is osztogatták azonban az aranyat, nem jutottak egyezsége. Elkezdtek vitatkozni és kis híján összeverekedtek. Átmertek egyik halomból a másikba, a másikkól a harmadikba, de egyikük mindig elégedetlen volt a neki jutó résszel.

Bárcsak ketten lennének - kiáltott fel dühösen az egyik rabló - akkor egy szempillantás alatt megosztoznánk. Két egyforma részre osztanám az aranyat, a másik meg választana. Így mindketten elégedettek lennének.

Ezután elgondolkodtak azon, hogy hogyan tudnák elosztani úgy az aranyat, hogy mindhárman elégedettek legyenek, és mindegyik meg legyen győződve arról, hogy nem kapott kevesebbet a harmadánál. Ki is gondolták, hogyan csinálják. Gondoljátok ki ti is!

7. Egy börtönőr 100 törpét tart fogva. Egy nap eljön a kivégzés ideje. De a börtönőr ad egy esélyt a törpéknek. Minden törpe fejére tesz egy sapkát. A sapkák színe három féle lehet: piros, sárga vagy kék. A színeket a börtönőr választhatja meg tetszőlegesen. A törpék egy egyenes sorban állnak, így mindenki látja az előtte állókon lévő sapkákat, de a sajátját és a mögötte levőket senki nem látja. A börtönőr egyesével megkéri a törpéket, hogy tippeljék meg a saját sapkájuk színét. Ha valaki eltalálja, akkor megmenekül, ha azonban téved, akkor meg fog halni. A tippelést az összes többi törpe is hallja, a tippelés sikerességét azonban csak akkor tudják meg, amikor már minden törpét végigkérdezett a börtönőr. A törpék a sapkák megkapása előtt megbeszélhetnek akármilyen stratégiát, még azt is ők dönthetik el, hogy a börtönőr milyen sorrendben kérdezze őket. Hány törpe tud megmenekülni? Egy kézenfekvő megoldás, hogy a sor végén álló törpe az előtte álló törpén lévő sapka színét tippeli, ezzel elárulva az előtte lévő a sapkájának a színét, és így tovább. Ezzel a módszerrel a törpék fele biztosan meg tud menekülni. Valójában azonban 99 törpe is meg tud menekülni teljes biztonsággal. Hogyan?
8. Barátunk New Yorkban él. Két barátnője van, az egyik Bronxban, a másik Brooklynban. Barátunk mindkettőt egyformán kedveli, annyira, hogy nem is tud dönteni. Minden délután a sorra bizza kérdést: metrómegállóban arra a vonatra száll, amelyik előbb jön. A hónap végén számot vet, és kiderül, hogy a bronxi barátnőjénél 24-szer volt, a másiknál csak 6-szor. A tendencia a következő hónapban is azonos, úgy hogy véletlenről szó sem lehet. Ugyanakkor nyilvánvaló, hogy ugyanannyi vonat jár minkét irányban. Hogy lehet ez?



3. foglalkozás: 2018. 10. 18.

Tartja: Sebestyén Csilla

A foglalkozás címe: Algoritmusok a matematikában

Téma: Gyakorlati matematikai példák megoldása csoportmunkában

Cél: A tanult vagy nem tanult matematikai algoritmusok alkalmazása feladatmegoldás során csoportmunkában

A foglalkozás menete:

1. A diákok olyan matematikai feladatokkal foglalkoztak ezen a foglalkozáson, melyekkel már dolgozhattak a matematika órák során.
2. Háromfős csoportokban dolgoztak. Minden feladatnál azt kértem tőlük, hogy elsősorban a feladatok megoldási menetének leírására koncentráljanak, a feladatok megoldása csak másodlagos feladat volt.

**4. foglalkozás: 2018. 10. 25.****Tartja: Sebestyén Csilla****A foglalkozás címe:** Elektromosságtani alapismeretek

Téma: Ezen a foglalkozáson a tanulók betekintést nyerhettek az elektromosságtan alapjaiba. Megismerkedhettek a rendelkezésre álló robotok fő vezérlőközpontjával, a téglával.

Cél: A tanulók ismerjék az elektromosság alapvető működését, összefüggéseit, valamint magabiztosan tudják kezelni a robotok hardveres részét.

A foglalkozás menete:

Ezen a foglalkozáson megtartottuk az első fizikás foglalkozást, melynek során az elektrosztatikai alapismeretekkel ismerkedtünk meg. Elektromos töltések, vonzás, taszítás és az elektromos megosztás elmélete is szóba került. Kísérleteket mutattunk be Van de Graaf generátorral, és a Wimshurst féle megosztógéppel is. A tanulókat nagyon érdekelte az elektromos szél jelensége is, melyek szintén a Van de Graaf generátorral, valamint egy 'házilag' készített szélkerékkel mutattam be nekik.



5. foglalkozás: 2018. 11. 08.

Tartja: Sebestyén Csilla

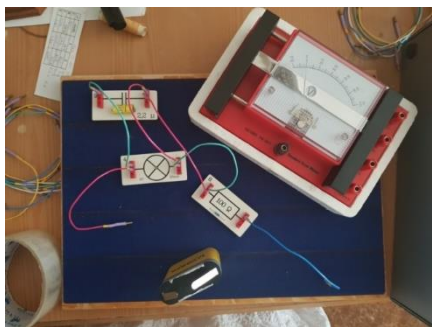
A foglalkozás címe: Elektromos kapcsolások

Téma: A foglalkozás alkalmával megismerkedtünk az elektromos kapcsolások különböző típusaival.

Cél: A foglalkozás célja, hogy a tanulók megismerjék az elektromos kapcsolásokat.

A foglalkozás menete:

Ezen a foglalkozáson először az elektromos kapcsolásokkal kapcsolatos alapokkal foglalkoztunk, majd tanulói kísérletek segítségével készítettünk el egyszerűbb áramköröket. Megtanultuk az ampermérő és a feszültségmérő eszköz használatának szabályait, majd méréseket végeztünk ezekkel. A foglalkozást önálló feladatokkal zártuk, melynek keretében a diákoknak a mérési adatok alapján kellett kiszámítani az egyes ellenállásokra eső feszültséget, a rajtuk átfolyó áramerősségeket és az eszközök teljesítményét.



6. foglalkozás: 2018. 11. 22.**Tartja: Sebestyén Csilla****A foglalkozás címe:** Elektromos motorok**Téma:** Elektromos motorok működési elve.**Cél:** A foglalkozás célja, hogy megismerkedjenek a tanulók az elektromos motorok működési elvével, felépítésével.**A foglalkozás menete:**

A foglalkozásra a diákok önállóan készültek fel, majd előadták prezentációikat az elektromos motorok témakörében. Rengeteg érdekességet gyűjtöttek össze, sok esetben a legfrissebb kutatások és statisztikák eredményeit is elének tárták a tanulók.

**7. foglalkozás: 2018. 11. 28.****Tartja: Sebestyén Csilla****A foglalkozás címe:** Körmozgás**Téma:** A foglalkozás alkalmával a tanulók megismerkedtek a körmozgás fizikai jellemzőivel**Cél:** Célunk, hogy a tanulók megismerkedjenek a körmozgások kinetikai és dinamikai leírásával, azok alkalmazásával gépek területén.**A foglalkozás menete:**

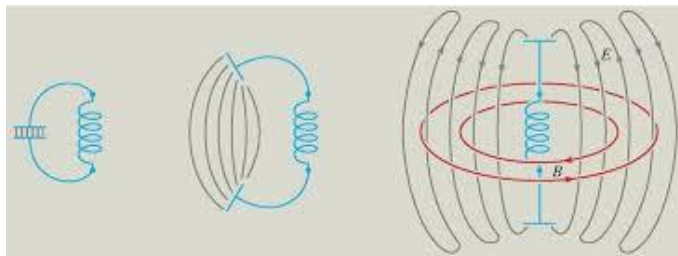
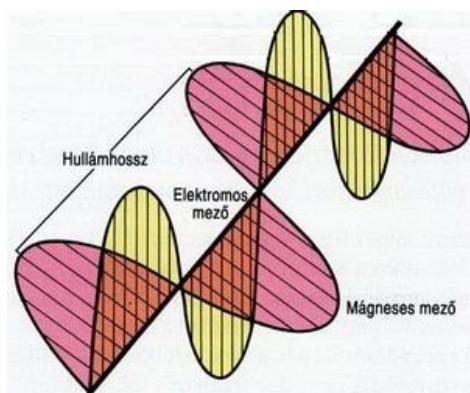
A foglalkozás kezdetén egy kis matematikai gyorstalpalón áttekintettük a vektorokat és a vektorok közötti műveleteket, valamint az ívmértékkal ismerkedtünk meg. Ezek ismerete sajnos elengedhetetlen a körmozgás, illetve a forgómozgás tanulmányozásához. Ezután a tanulók a körmozgás alapfogalmaival ismerkedtek meg. Érintőlegesen megbeszéltük a forgómozgással kapcsolatos fogalmakat is, bár ennek a témának a pontosabb kifejtése magasabb szintű matematikai ismereteket igényel. Feladatokat oldottunk meg a témakörből

8. foglalkozás: 2018. 12. 06.**Tartja: Sebestyén Csilla****A foglalkozás címe:** Feladatok körmozgásra**Téma:** A foglalkozás során körmozgással kapcsolatos feladatok oldottak meg a tanulók,**Cél:** A tanulók körmozgással kapcsolatos ismereteinek elmélyítése volt az egyik célunk a fizikai ismeretek megerősítése során.**A foglalkozás menete:**

Ezen az órán már gyakorlatiasabb feladatokkal folytattuk a körmozgás tanulmányozását. Külön megbeszélést igényelt a körmozgás dinamikai leírása, hiszen az előző foglalkozáson, csak a mozgás kinematikájával foglalkoztunk. Próbáltam a tanulóknak érdekes, hétköznapi életből vett példákkal – autó kanyarodása, körhintában vagy repülőgépben a testre ható erők felírása – elmagyarázni a témával kapcsolatos ismereteket. Úgy gondolom, ha a kilencedik évfolyamon a fizika órán is találkozunk ezzel a témával, már sokkal érthetőbbé válik így számukra, az egyébként nem egyszerű témakör.

**9. foglalkozás: 2018. 12. 13.****Tartja: Sebestyén Csilla****A foglalkozás címe:** Információáramlás – elektromágneses rezgések**Téma:** Az elektromágneses rezgések segítségével történő információáramlás.**Cél:** A foglalkozás célja, hogy a tanulók megértsék, megismerjék az elektromágneses rezgéseket, és azt, hogyan kapcsolódnak az információáramlás folyamatába.**A foglalkozás menete:**

Ennél a foglalkozásnál egyértelműen problémát okozott, hogy a diákok fizikai ismeretei még nagyon távol állnak az elektromágneses rezgések témájától. Mégis szemléletes ábrákkal próbáltam szemléltetni számukra az egyszerűbb rádiójelek eljutását adótól a vevőig.



10. foglalkozás: 2018. 12. 18.

Tartja: Sebestyén Csilla

A foglalkozás címe: Mechanikai hullámok

Téma: Hullámok fogalma, csoportosítása

Cél: A diákok ismerjék és értsék meg a hullámok fogalmát, azok csoportosítását. Legyenek képesek összetett mozgások algoritmusának logikus megtervezésére, kialakítására a lehető leghatékonyabb módon, felesleges utasítások elkerülésével.

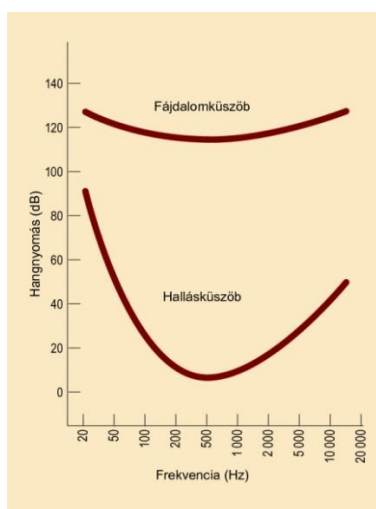
A foglalkozás menete:

1. Megismerkedtünk a mechanikai hullámok fajtáival: transzverzális és longitudinális hullámok. Csoportosítottuk dimenziók szerint a hullámokat: egydimenziós, kétdimenziós és háromdimenziós hullámok.
2. Jellemeztük a hullámokat amplitúdó, frekvencia, periódusidő és hullámhossz szempontjából.



11. foglalkozás: 2019. 01. 31.**Tartja: Sebestyén Csilla****A foglalkozás címe:** A hang csodálatos világa**Téma:** Hanghullámok**Cél:** A foglalkozás célja, hogy a tanulók megismerjék a hanghullámokat, azok fizikai jellemzőit**A foglalkozás menete:**

1. A háromdimenziós hullámok megismerése, a hang, mint háromdimenziós hullám. A hang abból származik, hogy valami mozgásba vagy rezgésbe jön, s ezáltal megremegteti a körülötte levő tárgyakat vagy a levegőt, mint közvetítő közeget. Ha valami mozgásba jön, akkor megmozgatja a levegőmolekulákat, ezek egymáshoz nyomódnak, majd más molekulákhoz ütköznek, és ezeket ismét egymáshoz nyomják: így jön létre egy olyan láncreakció, melynek eredménye egy hullám: a hanghullám.
2. Kiemelten foglalkoztunk az emberi hallással, érintve az emberi hallószerv működését.
3. Megismerjük a hallható és nem hallható tartományokba tartozó hanghullámokat.

**12. foglalkozás: 2019. 02. 07.****Tartja: Sebestyén Csilla****A foglalkozás címe:** Hangszerek, hangutánzó eszközök**Téma:** Hangszerek működése**Cél:** Ismerjék meg a leggyakrabban használt eszközök működését**A foglalkozás menete:**

1. Először a normál zenei 'A' hanggal ismerkedünk meg. Hangvilla segítségével állítjuk elő ezt a hangot.
2. Egy hosszú rugó segítségével keltünk állóhullámokat, ezzel is modellezve a gitárhúr működését, majd ezt egy gitáron is megvizsgáljuk.
3. Több hangszer – dob és fúvósok – hangkeltését ismerjük meg.
4. A foglalkozás zárásaképpen egy egyszerű szívószál-sípot készítünk, majd ennek hosszának változtatásával értelmezzük a magas és mély hangok keletkezését.



13. foglalkozás: 2019. 02. 12.

Tartja: Sebestyén Csilla

A foglalkozás címe: Hang a természetben

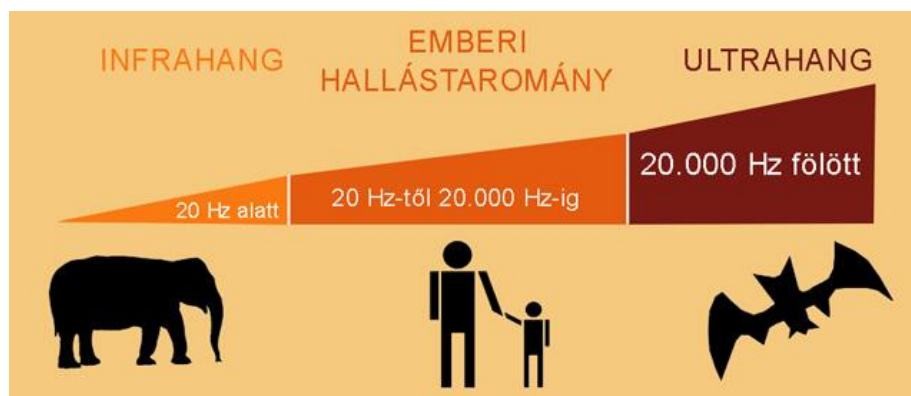
Téma: A természet világában előforduló hangok megismerése.

Cél: A diákok ismerjek meg a természet hangjait, azok keletkezését, megnyilvánulási formáit.

A foglalkozás menete:

1. Ezen a foglalkozáson megismerjük azokat az állatokat, amelyek hangok segítségével tájékozódnak.
2. Az állatok az ember által keltett és hallott hang frekvenciájánál sokkal szélesebb tartományban képesek hangkeltésre és érzékelésre. Leginkább az ultrahangok felé terjed ki ez a képességük. A delfinek képesek zsákmányuk felderítésére 170000 Hz-ig terjedő ultrahangokat is kibocsátani.
3. Az élőlények által keltett és hallott hang frekvenciatartománya nem feltétlenül egyezik meg. A fajtársaikkal való kommunikáláshoz használt frekvenciánál általában magasabbat

is képesek érzékelni zsákmányszerzéskor, illetve veszély elhárításakor. Például a macska nem képes ultrahangot kibocsátani, de meghallja az egér 30000-40000 Hz körüli cincogását, a lepkék is érzékelik a denevérek ultrahangjeleit. Az, hogy a denevér a fülével lát, korántsem tévedés, a repülés közben manőverező és rovarokra vadászó emlős ultrahangradarja segítségével kellő precizitással érzékeli a környező világot.



14. foglalkozás: 2019. 02. 21.

Tartja: Sebestyén Csilla

A foglalkozás címe: „Legyünk mi is denevérek”

Téma: A foglalkozás egyik része egy szimulációs játék, amely a denevérek tájékozódását hivatott megjeleníteni.

Cél: A cél, hogy a tanulók megértsék a hangérzékelés folyamatát a természetben

A foglalkozás menete:

1. Ezen a foglalkozáson kifejezetten a denevérek viselkedését tekintjük át. Tudjuk, hogy a denevérek füle az emberi fülhöz hasonló felépítésű. A hanghullámok megrezegtetik a dobhártyát, majd három aprócska csont (kalapács, üllő, kengyel) közreműködésével a rezgés továbbítódik a hangérzékes sejtekhez.
2. Ezen a foglalkozáson a teremben sötétet csináltunk majd a diákok a mobiltelefonjaik hangleadásával próbálták egymást megtalálni. A különböző hangok mutatták a denevéreknek azt a tulajdonságát, miszerint úgy tűnik, létezik egy idegenszűrő berendezésük. A kísérletek során más impulzusokkal az állatok csak nehezen téveszthetők meg. Ha saját impulzusaikat rögzítjük és azt visszajátsszuk nagy eséllyel megtéveszthetők.
3. A digitális eszközöket felhasználva néhány mozgásérzékelő appot is kipróbáltunk, melyeket szintén arra próbáltunk meg használni, hogy megtaláljuk társainkat a sötétben.

ez kisebb nagyobb sikerrel sikerült is, bár az emberi fül és egyéb érzékszerveink még mindig jobban működtek a telefonos applikációknál.

15. foglalkozás: 2019. 02. 28.

Tartja: Sebestyén Csilla

A foglalkozás címe: Optikai alapismeretek

Téma: Optikai alapismeretek

Cél: Az optikai alapismeretek megszerzése, az ismeretek elsajátítása is célunk volt.

A foglalkozás menete:

Optikai ismeretek megszerzésével telt ez a foglalkozás. Ezen belül is beszéltünk az elsődleges és másodlagos fényforrásokról, a fény hullám- és részecsketermészetéről is. A fény energiája érdekelte a legjobban a diákokat. Ezen a foglalkozáson került elő először egy napelemmel működő kisautó, amelynek működésének leírása során a tanulók közelebb kerülhettek ennek megértéséhez.



16. foglalkozás: 2019. 03. 07.

Tartja: Sebestyén Csilla

A foglalkozás címe: A fény érzékelése

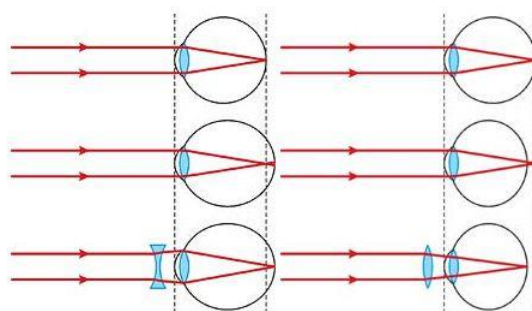
Téma: A napi tematika a fény érzékelése köré épül fizikai megközelítésből

Cél: A foglalkozás célja, hogy a tanulók megismerkedjenek a fény alapvető fizikai tulajdonságaival, jellemzőivel, amely ismereteket a robotok érzékelése esetében is szükséges tudniuk, továbbá a fény alapú tájékozódás megismerése is cél.

A foglalkozás menete:

1. Ennek a foglalkozásnak a célja az emberi szem, mint optikai eszköz megismerése
2. Megismertük a fény intenzitásának jelentését

3. Ezen kívül egy egyszerű eszköz – a távirányító működését értelmeztük. A távirányító az infravörös fény segítségével kommunikál a televízióval, mely a szabad szemnek láthatatlan. Ha azonban egy videokamerára irányítjuk, akkor annak nézőkéjében láthatóvá válik. A televízió érzékelője ezt szintén „látja”. Mindez eredményeképp megtörténik a kívánt válasz, azaz a tévé felhangosodik, vagy épp a brazil sorozatról átvált a focimeccsre.
4. Egy kísérletet tettünk egy mobiltelefon kamerájának segítségével, ely látja a távirányító infravörös fényét



17. foglalkozás: 2019. 03. 13.

Tartja: Sebestyén Csilla

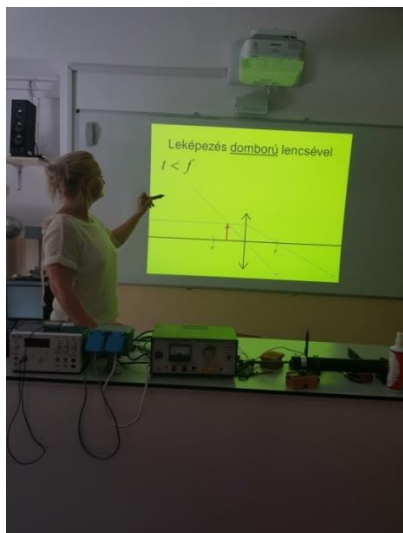
A foglalkozás címe: Tükrök, lencsék

Téma: Kísérletek tükrökkel, lencsékkel.

Cél: A tanulók motiválása továbbra is fő célunk, ezért fényekkel kapcsolatos, tükröket igénylő kísérleteken keresztül kívántuk elmélyíteni a tudásukat.

A foglalkozás menete:

1. Ezen a foglalkozáson áttekintettük a fénytörés, és fényvisszaverődés törvényeit. Megismertük a homorú és domború gömbtükrök nevezetes sugármeneteit.
2. Ezután a gyűjtő –és szórólencse leképezéseivel foglalkoztunk.
3. Mindennapi életből vett példákkal zártuk a foglalkozást, és megvizsgáltuk a résztvevő szemüveget viselő diákok lencséit.



18. foglalkozás: 2019. 03. 28.

Tartja: Sebestyén Csilla

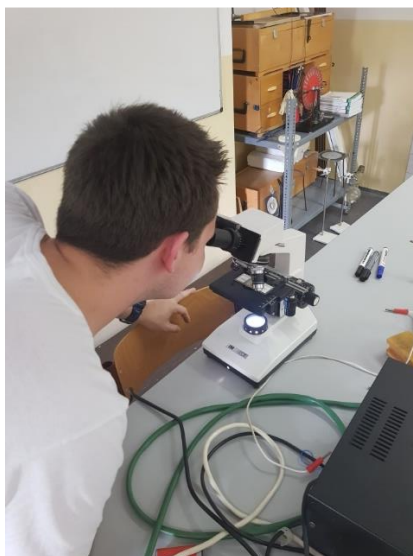
A foglalkozás címe: Távcsövek megismerés

Téma: Távcsövek és azok működési elvének megismerése.

Cél: A foglalkozás célja, hogy diákok megismerkedjenek a távcsövek működésével, optikai megoldásaival.

A foglalkozás menete:

1. Ezt a foglalkozást a nagyítók vizsgálatával kezdtük.
2. Ezután egy mikroszkóppal vizsgálódtunk, és megismertük a benne lévő lencsét.
3. Majd megismerkedtünk a távcsövek történetével, a Newton féle távcsőtől egészen a napjainkban használt Hubble űrtávcsőig.



19. foglalkozás: 2019. 04. 04.**Tartja: Sebestyén Csilla****A foglalkozás címe:** A színek, színérzékelés**Téma:** A foglalkozás témája a színek, azok fizikai érzékelése**Cél:** Célunk, hogy a tanulók megismerjék és megértsék a színek „keletkezését”, a színek felépülését, azok érzékelésének lehetőségeit.**A foglalkozás menete:**

1. Először a fehér fény színekre bontását vizsgáltuk prizma segítségével. Tapasztalatunk szerint a „fehér fény” összetett, a színek színeinek a keveréke. A prizma a különböző színeket különböző mértékben téríti el, így a fehér fényt színeire bontja. Ez a színszóródás vagy diszperzió jelensége.
2. Ezután a tárgyak színeiről beszéltünk. A tárgyak színét az határozza meg, hogy a ráeső fényből milyen és milyen arányban nyel el. Mi a visszavert (vagy áteresztett) színek keverékét látjuk, ami természetesen függ a megvilágító fény összetételétől is. Ezért szokták a ruhaanyagok színét természetes fényen megnézni és nem lámpánál.
A fekete tárgyak minden színű fényt elnyelnek.
A fehér tárgyak minden színű fényt visszavernek. A fehér tárgyat zöld fényvel megvilágítva zöldnek, pirossal megvilágítva pirosnak látjuk.
A zöld tárgy fehér és zöld fényben zöld, mert a vöröset nyeli el (a zöld a vörös kiegészítő színe). Vörös fényvel megvilágítva fekete.
3. A foglalkozás utolsó részében egy oktatófilmet tekintettünk meg, melyben a nyomdaiparban használt színkeverési eljárásokat ismertük meg.

20. foglalkozás: 2019. 04. 11.**Tartja: Sebestyén Csilla****A foglalkozás címe:** Építsünk Legoból**Téma:** Alkossunk fizikai elvek alapján működő Lego autókat**Cél:** A foglalkozás célja, hogy a tanulók önállóan alkossanak meg működő járműveket.**A foglalkozás menete:**

1. A tanulók ezen a tanórán kipróbálhatták a program keretében beszerzésre kerülő Lego kisautó építését. Az alkotás, az, hogy önállóan hozhattak létre valamit, ismét csak a tanulók motivációját erősítette.
2. a már meglévő készleteinkkel is dolgoztak a tanulók, melyben Newton axiómái alapján működő járműveket hoztak létre



Zárfoglalkozás: 2019. 06. 11.

Tartja: Sebestyén Csilla, Macsinka Gábor

A zárfoglalkozás alkalmával a foglalkozáson résztvevő diákok élménybeszámolója mellett a meghívott vendégek kipróbálhatták azokat a Legóból készíthető járműveket, melyeket a diákok a tanév folyamán már használtak. A tanulók már rutinszerűen használták a játékos eszközöket, melyeket a későbbiekben a tanórákon is használni fogunk a megújuló energiaforrások bemutatására.

Emellett természetesen a zárfoglalkozás nagyobb részét a robotok bemutatása jelentette.

