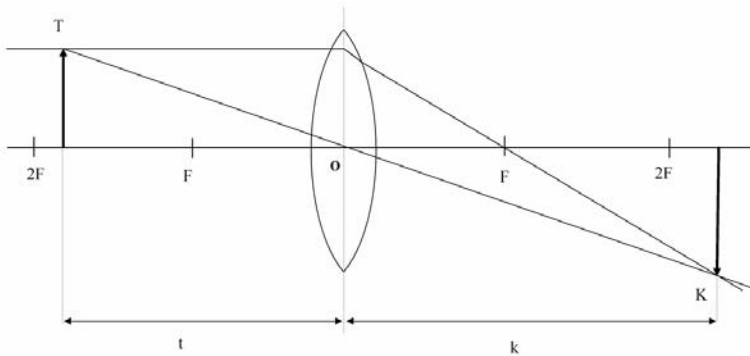


6. Fizika

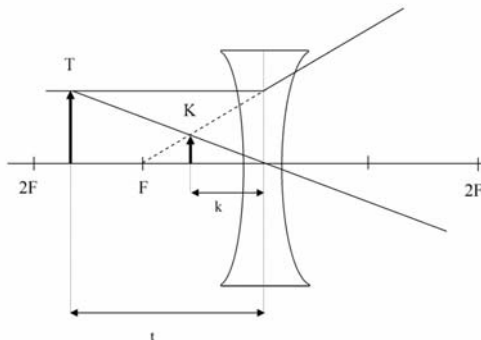
6.1. A domború lencse bemutatása

Forrás: www.jos.hu/Konyv/IFGY2/Igy.htm

Készítsünk prezentációt a mellékelt ábra alapján a domború lencse képalkotásáról abban az esetben, amikor a tárgytávolság (t) az egyszeres és a kétszeres fókusz távolság között van! A prezentáció három diából álljon!



- Az első dia egy címdia legyen! A dia címe és alcíme: **A domború lencse képalkotása** (abban az esetben, ha a tárgytávolság az egyszeres és a kétszeres fókusz távolság között van)
- A második dia tartalmazzon egy olyan ábrát, amelyen szerepel az optikai tengely, rajta a fókuszpontok (F), a kétszeres fókusz távolság ($2F$), a domború lencse, a tárgy (T), és a tárgytávolság (t)! A dia címe Domború lencse legyen!
- A harmadik dia címe **A domború lencse képalkotása** legyen! Az előző dián lévő képpel megegyező képet tartalmazzon. Csak balról beúszás animációval jelenjenek meg az ábrán a nevezetes fénysugarak (optikai tengellyel párhuzamos és a geometriai középponton (O) áthaladó), majd ezek után a kép (K) és a képtávolság (k)
- Hasonlóképpen készítsünk prezentációt a következő oldali ábra alapján a homorú lencse képalkotásáról!



Használható szoftver:

Prezentáció elkészítésére: PowerPoint (a Tisztaszoftver programban ingyenes Microsoft Office része, amelyhez a <http://www.tisztaszoftver.hu> oldalról lehet hozzájutni)

6.2. Fénytörés lencsén, fényvisszaverődés tükrön

Készíts prezentációt a fénytörés törvényeiről! Mutasd be, hol keletkezik a kép, ha a tárgy a kétszeres fókuszon kívül, a kétszeres fókusz távolságban, a fókusz távolság és kétszerese között, épp a fókuszpontban, illetve a fókusz távolságon belül helyezkedik el!

A készítés során a másolat módosításával használd ki, hogy az ábrák egy része állandó!

(**Megjegyzés:** a tárgy helyének és a sugármenetek módosításával szemléletes képet kaphatunk a leképezési törvényekről)

Használható szoftver:

Prezentáció elkészítésére: *PowerPoint* (a *Tisztaszoftver* programban díjmentesen elérhető *Microsoft Office* része, amelyhez a <http://www.tisztaszoftver.hu> oldalról lehet hozzájutni)

6.3. Az út-idő feladat

Egy kerékpáros a barátja felkeresésére indul. Álló helyzetből elindulva t_1 időn keresztül egyenletesen gyorsít a gyorsulással, majd t_2 ideig állandó sebességgel folytatja útját, mielőtt fékezni kezdene. A lassulásának nagysága éppen gyorsulásának kétszerese. Excel táblázatban számítsd ki másodpercenként a sebességet és a megtett utat, majd készíts sebesség-idő és út-idő diagramot a mozgás kinematikai szemléltetéséhez!

($t_1 = 8$ s; $t_2 = 60$ s; $a = 1$ m/s²)

A feladatot megoldó korosztály informatikai ismeretei és kora szerint a feladat megoldása többféleképpen történhet.

Általánosítsd a feladatot: A gyorsulás értéke is legyen módosítható. **Ha()** függvény segítségével határozd meg a sebességet, így a gyorsulás, menet és lassulás időtartama is megadható paraméterként. Lassulás esetén a megállásra is figyelni kell, ne induljon el visszafelé!

Használható szoftver:

Szemléltetésre: *PowerPoint*

Táblázatkészítésre: *Excel* (a *Tisztaszoftver* programban díjmentesen elérhető *Microsoft Office* része, amelyhez a <http://www.tisztaszoftver.hu> oldalról lehet hozzájutni)

6.4. Mérési eredmény kiértékelése

(pl. gravitációs gyorsulás mérése ejtőgéppel)

Végezz több kísérletsorozatot az ejtőgéppel (pl. mérd meg 5-ször 10 db golyó leesésének összidejét)! A mért adatokat gyűjtsd táblázatba, írd be az ejtési magasságot is! Az adatok alapján számítsd ki egy golyó leesésének idejét, és a gravitációs gyorsulás mért értékét! Határozd meg a mérések átlagát és szórását!

Használható szoftver:

Táblázatkészítésre: *Excel* (a *Tisztaszoftver* programban díjmentesen elérhető *Microsoft Office* része, amelyhez a <http://www.tisztaszoftver.hu> oldalról lehet hozzájutni)

6.5. Egyenletes gyorsulás ábrázolása egyenletes mozgásokkal közelítve

Egy metrószerelvény 1 percen keresztül gyorsít fel 20 m/s sebességre. Számítsd ki, mekkora az egyes másodpercek kezdetén mérhető sebesség! Egyenletes gyorsulás helyett vizsgáljuk a mozgást úgy, mintha az egyes másodpercek alatt állandó sebességgel haladt volna a szerelvény. Határozd meg minden másodpercre, mekkora utat tenne meg a szerelvény, ha végig a kezdeti sebességgel haladna, illetve mennyi lenne az egyes másodpercek végére a kiindulási helytől mért távolság! Ábrázold Pont (XY) diagramon a megtett távolságot az idő függvényében!

Adj jobb közelítést az egyes szakaszokon megtett utak kiszámítására! Határozd meg az idő és távolság közti függvénykapcsolatot egyenletes gyorsulás esetén! Értékek kiszámításával és ábrázolásával ellenőrizd, hogy a függvény mennyire van összhangban a közelítő eredménnyel!

Használható szoftver:

Táblázat, illetve diagramm készítésére: Excel (a Tisztaszoftver programban díjmentesen elérhető Microsoft Office része, amelyhez a <http://www.tisztaszoftver.hu> oldalról lehet hozzájutni)

6.6. A hullámmozgás dinamikája

A hullámmozgás egy-egy részecskét tekintve attól jön létre, hogy a szomszéd részecskék maguk felé erőt fejtenek ki, míg a részecske folytatná mozgását az eredeti irányba. Ezt a két szabályt figyelembe véve modellezzük a hullámmozgást!

Készítsd el 100 részecskére a fentiek alapján a hullámmozgás minél több (1000-) állapotát. Kezdetben minden részecske legyen alaphelyzetben (kitérése 0), kivéve a középső két részecskét, melyek kitérése nem 0 (pl. 10)! A következő fázis (és minden további fázis) esetén az egyes részecskéknek állapotát a saját előző fázisbeli kitérése és a szomszédos részecskétől való távolsága jellemzi. Adjon becslést értékek alapján képletet a kapcsolat leírására és alkalmazza a képletet az összes részecske minden további fázisállapotának kiszámítására! Készíts egy-egy fázisról, illetve egy-egy részecske állapotáról diagramot, vizsgáld meg, hogy a megadott számítási mód mennyire alkalmas a hullámmozgás leírására!

Használható szoftver:

Táblázat, illetve diagramm készítésére: Excel (a Tisztaszoftver programban díjmentesen elérhető Microsoft Office része, amelyhez a <http://www.tisztaszoftver.hu> oldalról lehet hozzájutni)

6.7. Lissajouse-görbe

Számítsd ki 5 fokként a koszinusz és szinusz értékeket, és ábrázold Pont (XY) diagramon úgy, hogy a vízszintes tengelyen a koszinusz, a függőleges tengelyen a szinusz érték szerepeljen! (Akkor jó, ha az eredmény kör.) Módosítsd a függvényeket, az argumentumok helyett vedd a többszörösüket (pl. $\cos 3$; $\sin 2$)! Nézd meg különböző értékekre, hogyan változik a diagram! Magyarázd meg, miért torzul a kép, ha nagy számokkal próbálkozunk!

Használható szoftver:

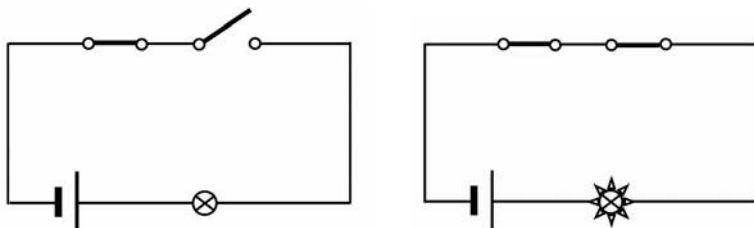
Táblázat, illetve diagramm készítésére: Excel (a Tisztaszoftver programban díjmentesen elérhető Microsoft Office része, amelyhez a <http://www.tisztaszoftver.hu> oldalról lehet hozzájutni)

6.8. Kapcsolási rajzok bemutatása

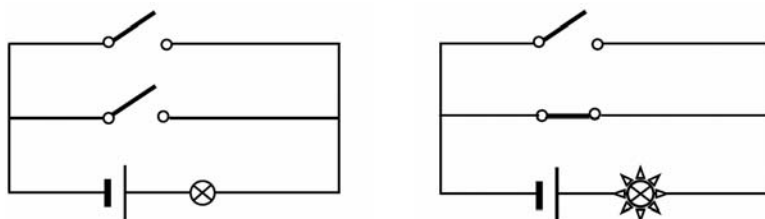
Forrás: www.jos.hu/Konyv/IFGY2/Ifgy.htm

Készítsünk prezentációt a mellékelt ábrák alapján kapcsolók soros, párhuzamos és alternatív kapcsolásának bemutatásához!

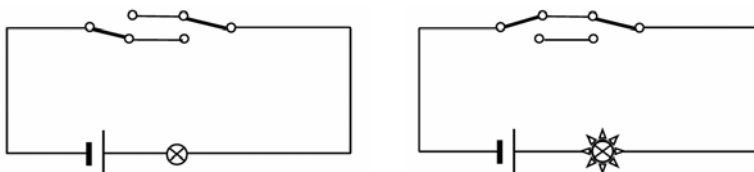
- a) Az első dia egy címdia legyen! A cím **Kapcsolók kapcsolása**, az alcím a saját nevünk legyen!
 b) A második dia tartalmazzon egy olyan ábrát, mint a lenti bal oldali ábra! Animációval alakítsuk át a jobb oldali ábrává (jobb oldali kapcsoló záródik, lámpa kigyullad)!
 A dia címe **Soros kapcsolás** legyen!



- c) A harmadik dia tartalmazzon egy olyan ábrát, mint a lenti bal oldali ábra!
 Animációval alakítsuk át a jobb oldali ábrává (alsó kapcsoló záródik, lámpa kigyullad)!
 A dia címe **Párhuzamos kapcsolás** legyen!



- d) A negyedik dia tartalmazzon egy olyan ábrát, mint a lenti bal oldali ábra! Animációval alakítsuk át a jobb oldali ábrává (bal oldali kapcsoló záródik, lámpa kigyullad)!
 A dia címe **Alternatív kapcsolás** legyen!



Használható szoftver:

Prezentáció elkészítésére: PowerPoint (a Tisztaszoftver programban ingyenes Microsoft Office része, amelyhez a <http://www.tisztaszoftver.hu> oldalról lehet hozzájutni)

6.9. Összetett kapcsolás elemzése

Egy hosszú folyosót két lámpasor világít meg (5-5 lámpa van mindkét soron). A folyosó két végén mindkét lámpasort lehet kapcsolni. Készítsd el a világítás kapcsolási rajzát!

A kapcsolók bekötése nehéz probléma, mert a falból kijövő vezetésekről nem mindig tudjuk, hogy honnan indul. Vizsgáld meg, hogy két vezeték felcserélése milyen következményekkel jár (a kapcsolók egyes állapotaiban melyik lámpák fognak égni)! Az állapotokat Excel táblában vedd fel, vizsgáld meg az adatokat, milyen szabályok olvashatók ki a táblázat adataiból!

Adj társadnak feladatot: egy elrontott kapcsolás eredményét (a kapcsolóállások és lámpák állapotát) és kérdezd meg, hol rossz a kapcsolás!

Minta:

Kapcsolók állapota				Tapasztalat		Cél (jó lenne)	
1A	1B	2B	2A	Lámpa A	Lámpa B	Lámpa A	Lámpa B
↑	↑	↑	↑	⊙	○	⊙	⊙
↓	↑	↑	↑	⊙	⊙	○	⊙
↓	↓	↑	↑	○	⊙	○	○
↑	↓	↑	↑	○	○	⊙	○
↑	↑	↓	↑	⊙	○	⊙	○
↓	↑	↓	↑	⊙	○	○	○
↓	↓	↓	↑	○	⊙	○	⊙
↑	↓	↓	↑	○	⊙	⊙	⊙
↑	↑	↓	↓	⊙	○	○	○
↓	↑	↓	↓	○	○	⊙	○
↓	↓	↓	↓	○	⊙	⊙	⊙
↑	↓	↓	↓	⊙	⊙	○	⊙
↑	↑	↑	↓	⊙	○	○	⊙
↓	↑	↑	↓	○	⊙	⊙	⊙
↓	↓	↑	↓	○	⊙	⊙	○
↑	↓	↑	↓	⊙	○	○	○

Használható szoftverek:

Kapcsolási rajz készítéséhez: *Paint*

Vektorgrafikus kapcsolási rajz készítéséhez: *Word, vagy PowerPoint beépített rajzoló programja (a Tisztaszoftver programban díjmentesen elérhető Microsoft Office része, amelyhez a <http://www.tisztaszoftver.hu> oldalról lehet hozzájutni)*

Táblázatkészítésre: *Excel*

6.10. Valós áramkör sematizált rajzának elkészítése rajzolóban (a madzagok mindig másképp mennek)

A mikrohullámú sütő lámpája ég, ha működik a gép, illetve ha nyitva van az ajtaja. Készítsd el a világítás kapcsolási rajzát, melyen a startgomb és az ajtó állapotát kapcsolóval jelöld!

Használható szoftverek:

Kapcsolási rajz készítéséhez: *Paint*

Vektorgrafikus kapcsolási rajz készítéséhez: *Word, vagy PowerPoint beépített rajzoló programja (a Tisztaszoftver programban díjmentesen elérhető Microsoft Office része, amelyhez a <http://www.tisztaszoftver.hu> oldalról lehet hozzájutni)*

6.11. Ital - Kalorimetriai feladatok általános megoldása

Az italokat 5°C-osan kell felszolgálni, de a hőmérsékletük ennek gyakran nem felel meg, ezért valamennyi -10°C-os jeget kell hozzátenni. Készíts számolótáblát, mely megadva az ital fajhőjét, mennyiségét és hőmérsékletét, kiszámolja, hogy mennyi jeget kell hozzátenni! A mennyiséghez becsüld meg egy rendelkezésre álló jégkocka tartóban a jégkockák nagyságát, és darabszámot adj eredményül!

Használható szoftver:

Táblázatkészítésre: *Excel (a Tisztaszoftver programban díjmentesen elérhető Microsoft Office része, amelyhez a <http://www.tisztaszoftver.hu> oldalról lehet hozzájutni)*

6.12. Víz hőmérsékletének mérése különböző edényekben, fedve vagy szabadon, különböző tűzhelyeken

Mérd meg percenként különböző tűzhelyeken azonos típusú edényben, azonos mennyiségű vizet melegítve a hőmérsékletet, egészen a forrás eléréséig! A mérést végezd el úgy is, hogy az edény a melegítés során fedve legyen! Ábrázold diagramon a mért értékeket, és elemezd a kapott görbéket! Keresd meg a tűzhely könyvében a tűzhely teljesítményét, és számold ki a hatásfokot!

Használható szoftver:

Diagramm készítésére: *Excel (a Tisztaszoftver programban díjmentesen elérhető Microsoft Office része, amelyhez a <http://www.tisztaszoftver.hu> oldalról lehet hozzájutni)*

6.13. A radioaktivitás alapjai

A radioaktivitás tanítása igen izgalmas és fontos témakör. A témakör szorosan kapcsolódik a fizikához, kémiához, valamint orvostudományi vonatkozásban a biológiához. Ebben az esetben jól érvényesül az interdiszciplinaritás, a tantárgyak közötti kapcsolat. A diákok kreativitása könnyen megvalósulhat.

Az új fogalmak bevezetésekor (az atommagok összetételével kapcsolatban) a kémiai alapfogalmak ismeretére (rendszer, tömegszám, atommag, proton, neutron) is szükség van. Amennyiben a diákok nem rendelkeznek az alapfogalmak ismeretével, akkor azok az interneten található feleletválasztós teszt segítségével eleveníthetők fel.

Javasolt webcím: <http://eundp.digitalbrain.com/bjaro.eundp/web/Radioaktivitas//test1/>

A természetben található radioaktív anyagok bomlásának három típusa jól szemléltethető a tananyaghoz tartozó flash programban készült animációval.

http://eundp.digitalbrain.com/bjaro.eundp/web/Radioaktivitas//bevezetes_alfa/

http://eundp.digitalbrain.com/bjaro.eundp/web/Radioaktivitas/bevezetes_beta/?backto&verb

http://eundp.digitalbrain.com/bjaro.eundp/web/Radioaktivitas/bevezetes_gamma/?backto&verb

A segédanyag egyénileg és csoportosan is feldolgozható. Ha az idő engedi, kiegészítő vitát és más kooperatív módszereket is alkalmazhatunk a téma feldolgozásakor.

6.14. A Radioaktivitás feldolgozása

Ki kell hangsúlyozni a radioaktív izotópok hasznos célú orvosi alkalmazását. Éppen ezért az alábbi témák kidolgozása javasolt:

- Hevesy György szerepe
- izotópos nyomjelzés alkalmazása a biológiában
- izotópos nyomjelzés alkalmazása az anyagtudományban

A világháló adta lehetőségek irányított kihasználása az alábbiak szerint ajánlott: 30 fős osztály esetén alakítsunk ki 6 csoportot (teamet)

- minden csoport jelöljön meg egy szóvivőt, aki az elkészült anyagot ismerteti
- az elkészült prezentációkat a szóvivők az osztály előtt bemutatják
- az adott témából minden csoport készítsen egy minimum 10 diából álló prezentációt
- a prezentáció tartalmazzon kvíz kérdéseket, keresztretjvényt, képeket, irodalomjegyzéket
- a hallgatóság (tanulók) egymás munkáját értékeli, zsűrizi

A diákok által bemutatott és elkészített prezentációk kerüljenek fel az iskola szerverére, mások számára is legyenek hozzáférhetőek.

Javasolt weboldal: <http://www.safety.ubc.ca/rad/calc/calcframe.htm>

6.15. Radioaktív bomlási sorok tanítása

A diákok elég nehezen tudnak különbséget tenni a radioaktív bomlási sorok között. A fogalmak megértése számukra elég nehézkes. Éppen ezért sokat segít, ha az új fogalmak megtanításakor, begyakoroltatásakor az interneten található szimulációs programokat, animációkat mutatjuk be, dolgozzuk fel kis csoportokban.

A téma feldolgozásához a következő weboldal felhasználása ajánlott:

http://eundp.digitalbrain.com/bjaro.eundp/web/Bomlasi_sorok/home/

Az interaktív szimulációs feladatot a diákok kis csoportban a leírtak szerint végrehajtják, majd közösen vita módszerrel elemzik, megbeszélik.

Ha az idő engedi, kiegészítő vitát és más kooperatív módszereket is alkalmazhatunk a téma feldolgozásakor.

A radioaktivitással kapcsolatosan a következő érdekességre célszerű felhívni a diákok figyelmét:

- A bomlási sorokban fennálló egyensúly alkalmat ad a hosszú felezési idők meghatározására az egyes tagok koncentrációinak mérése segítségével. (Ez adja meg a választ arra a gyakran feltett kérdésre: „hogya mérték meg, hogy az uránnak 4,5 milliárd év a felezési ideje?”)
- Megmagyarázhatjuk, hogy miért vannak a Földön még mindig olyan természetes radioaktív elemek, amelyek felezési ideje sokkal kisebb, mint a Föld életkora.
- Felhívhatjuk a figyelmet a természetes radioaktivitás jelenségére, s elmondhatjuk, hogy a bennünket körülvevő sugárözön egy jelentős része a Földben lévő természetes anyagoktól származik.

A begyakoroltatott fogalmakon túl több, radioaktivitással kapcsolatos fogalmat is tartalmaz a tananyag (aktivitás, felezési idő stb.), és ezért összefoglaló jellegű feldolgozást, valamint egyéni tanulást is lehetővé tesz.

A feleletválasztós teszt segítségével a diákok önellenőrzést is végezhetnek.

http://eundp.digitalbrain.com/bjaro.eundp/web/Bomlasi_sorok//test10/

A fogalmak érdekesebbé tétele érdekében a következő szimulációk megtekintését javaslom:

<http://physics.uwstout.edu/physapplets/a-city/physengl/decseries.htm>

<http://www.sikh-history.com/education/physics/rad.html>

6.16. Láncreakció tanítása

Amennyiben lehetséges, végezzük el a láncreakciót szemléltető kísérletet. Szükséges eszközök: 2 darab A5-ös méretű fémlap, amelyek egyenlő távolságú furatokkal (lyukakkal) vannak ellátva. A furatokba gyufaszálakat helyezünk. Összesen kb. 3 doboz gyufa szükséges.

A kísérlet veszélyessége miatt poroltó, víz legyen a közelben. Az egyik gyufát meggyújtjuk, majd a 2 lapot egymáshoz közelítjük.

Pár másodperc után jól megfigyelhető, hogy a gyufák láncszerűen begyújtják egymást. Ha a kísérlet elvégzésére nincs lehetőség, célszerű megtekinteni az interneten levő (mpeg) videofelvételt: <http://www.ady-kozgazd.sulinet.hu/jb/fizika/video.htm>

Megtekintve a videót az előbb leírt kísérletet láthatjuk, magyarázhatjuk a tanulóknak. A fogalom hatékonyabb kifejtése érdekében javasolt az alábbi szimuláció, valamint animáció megtekintése: <http://www.npp.hu/mukodes/anim/sta1.htm>



További javasolt webhelyek:

<http://www.npp.hu/mukodes/anim/Uuu13.htm>

<http://lectureonline.cl.msu.edu/~mmp/applist/chain/chain.htm>

<http://www.npp.hu/mukodes/lanreakcio.htm>

6.17. Exponenciális bomlástörvény tanítása

Nagyon sok atommagnak megvan az a tulajdonsága, hogy külső hatás nélkül valamilyen részecskét bocsát ki, és átalakul másik atommaggá. Ezek a magok radioaktívak, a folyamatot radioaktív bomlásnak nevezzük. A kibocsátott részecskék alkotják a radioaktív sugárzást. A radioaktív bomlás folyamata véletlenszerű, statisztikus jelenség. Mivel statisztikus jelenségről van szó, először a valószínűség-számítás alapjait célszerű átismételni. Az ismétlést kétféleképpen szervezhetjük meg. A lehetőségek egyike, hogy a tanulók számítógép előtt ülve a saját ritmusukban, válaszolják meg az interneten található feleletválasztós tesztet:

http://eundp.digitalbrain.com/bjaro.eundp/web/Exp_bomlast/home/?backto&verb

A feleletválasztós teszt feldolgozásakor hívjuk fel a tanulók figyelmét arra, hogy a valószínűséget a „kedvező” esetek és az összes eset számának aránya határozza meg.

A teszt kitöltése után a tanárral közösen, kooperációban beszéljük meg a kérdésekre adott helyes és helytelen válaszokat. A tesztet a diákok önellenőrzés céljából önállóan is használhatják.

A bomlástörvény tanításakor a fogalmak ismertetése, a téma elmélyítése érdekében az interneten is leírt játékot érdemes eljátszani a tanulókkal:

http://eundp.digitalbrain.com/bjaro.eundp/web/Exp_bomlast//jatek/

Az exponenciális bomlástörvény témakör, az alábbi szimulációs programmal még érthetőbbé, világosabbá tehető:

http://eundp.digitalbrain.com/bjaro.eundp/web/Exp_bomlast//szimulacio_f1/

A szimulációs feladat célja:

- megmagyarázható a radioaktív anyagok bomlási folyamata
- a leányelem/szülőelem arányából a kormeghatározás alapötletének ismertetése

Az anyag egyénileg és csoportosan is feldolgozható.

6.18. Egyenletes körmozgás centripetális gyorsulás tanítása

Az egyenletes körmozgással a tanulók már kisgyermek korukban találkoztak, amikor körhintára ültek, vagy a lemezjátszó forgó korongjára radírgumit helyeztek. A körhinta bizonyára nagy élményt jelentett a gyerekeknek, de a mozgást nem tudták megmagyarázni.

A mozgás könnyen magyarázható, ha a tanulókat körhintára ültetjük. Ha azonban nincs alkalom az órát „vidámparkban” tartani, az internet adta lehetőségeket próbáljuk kihasználni.

Tekintsük meg az alábbi szimulációt:

http://www.walter-fendt.de/ph14hu/carousel_hu.htm

A szimuláció interaktív, éppen ezért kis csoportos vitát javasolok.

Minden tanulócsoporthoz figyelje meg, és értelmezze a periódusidő változtatásakor bekövetkezett változásokat. A körhinta modell szimulációja esetén lehetőségünk van egy egyszerű, kétdimenziós vázlat vizsgálatára, és néhány körmozgást jellemző számadat kiíratására.

A szimulációt arra is felhasználhatjuk, hogy a tanulók jobban megértsék, átlássák a vektorok összegezését. A szimuláció jól láttatja a körhinta testekre (tanulóokra) ható erőket, valamint az eredő erő felbontását.

A gyorsulás definíciójából valamint a kerületi sebesség ismeretéből kiindulva, meghatározható a centripetális gyorsulás fogalma.

A téma feldolgozásához javasolt weboldalak:

<http://celebrate.digitalbrain.com/celebrate/accounts/szabone/web/kormozgas/bev/>

<http://celebrate.digitalbrain.com/celebrate/accounts/szabone/web/kormozgas/bemut/>

6.19. Rezonancia (kényszerrezgés) tanítása

A rezonancia tanításakor fel kell, hogy hívjuk a tanulók figyelmét arra, hogy a gyakorlatban sok olyan példát találnak, ahol a rendszerekre periodikusan ismétlődő erők hatnak.

Egy ilyen példa: a kátyúba jutott autók kiszabadítása.

A kátyúba jutott autót előre-hátra lengetik, és esetenként a legalkalmasabb pillanatban, a vezető is rásegít egy kis gázzal. Ha a lökések frekvenciája megegyezik az autó saját frekvenciájával, a lengések amplitúdója egyre nagyobb és nagyobb lesz, rezonancia jön létre, és az autó könnyebben kiszabadítható a kátyúból. A rezgést létrehozó külső erő a „gerjesztő erő”, a rezgés létrehozását pedig gerjesztésnek nevezzük.

Az egyesült államokbeli Tacoma-hidat a völgyben periodikusan fújó szél gerjesztette, mégpedig olyan szerencsétlenül, hogy a szél frekvenciája éppen megegyezett a híd saját frekvenciájával. Ezért a kezdeti kis amplitúdójú mozgások fokozatosan növekedtek, míg végül a híd leszakadt. Hasonló okok miatt tilos a katonáknak „egy ütemre lépni”, amikor hídon haladnak át, nehogy az egyszerre gyakorolt, periodikus erők rezonanciába hozzák a hidat.

A Tacoma híd balesetét megjelenítő filmrészlet bejátszásával a tanulók számára megdöbbentő, és iskolai keretek között el nem végezhető formában láttatható a rezonancia jelensége. A film letölthető, megtekinthető (mpeg formában):

<http://www.enm.bris.ac.uk/research/nonlinear/tacoma/tacoma.html>

<http://www.enm.bris.ac.uk/research/nonlinear/tacoma/tacnarr.mpg>

A kényszerrezgést az alábbi interaktív szimuláció is szemlélteti, magyarul és angolul. A szimuláció megtekintése előtt a tanulókat három külön csoportba osszuk. A három csoport külön feladatot kap. Összegzésként, a szimuláció megtekintése után, mind a három csoportból egy szóvivő, társai számára is ismerteti az eredményt, és közösen megvitatják a látottakat, a három diagramot:

- a gerjesztés és a test kitérésének időfüggése
- a test rezgési amplitúdója a gerjesztés körfrekvenciájának függvényében
- a gerjesztés és a test mozgása közötti fáziskülönbség függése a gerjesztés körfrekvenciájától.

http://www.walter-fendt.de/ph14hu/resonance_hu.htm

<http://home.a-city.de/walter.fendt/phe/resonance.htm>

6.20. Egyenletesen változó mozgás tanítása

A téma kitűnő lehetőséget teremt arra, hogy felhívjuk a tanulók figyelmét az elméleti ismeretek gyakorlati alkalmazására. Nem elég hamar kezdeni a diákok felkészítését a mindennapos közlekedésre és a balesetek megelőzésére.

A balesetek megelőzésben nagy szerepe van a vezető reakciós idejének. Amennyiben a vezető gyorsan reagál a nem várt eseményekre, és időben fékez, akkor a baleset nagy valószínűséggel még elkerülhető, illetve a bekövetkezett koccanás stb. súlyossága csökkenthető.

A reakciós idő mérésekor, meghatározásakor lehetőségünk van a fizika törvényeit a gyakorlatban is alkalmazni.

A reakciós idő megértése érdekében javasolom, hogy minden tanuló számítógép előtt üljön, és önállóan futtassa az alábbi szimulációt:

<http://www.phy.ntnu.edu.tw/ntnujava/viewtopic.php?t=224> (Reaction Time Measurements)

A szimuláció segítségével a tanulók önállóan mérhetik a saját reakciós idejüket, és becsléseket végezhetnek. Például megbecsülhetik, hogy az autópályán haladva, mennyi idő alatt és (a féktávolság ismeretében) hány méter megtétele után tudnának megállni, ha valamilyen nem várt eseményt észlelnének.

Figyelembe kell venni, hogy a féktávolság függ a talaj minőségétől is. Téli, jeges úton sokkal kisebb a súrlódási együttható az autók kereke és az út között.

A szimuláció lehetőséget nyújt a sebesség, súrlódási együttható változtatására.

A paraméterek változtatásának függvényében a féktávolság a súrlódási együttható függvényében is változik.

A szimuláció kitűnő példa az elméleti ismeretek gyakorlatban való alkalmazására.

Látható, hogy az elméletben tanultak szoros kapcsolatba kerülnek a mindennapi élettel.

A következő szimulációval a tanulók szintén a reakciós idejüket mérhetik, abban az esetben, ha autópályán 10 autó halad. Megfigyelhetik, hogy az első autó ütközése után, mikor kerülhet el a baleset, a többi 9 autó egymásba rohanása, ütközése.

A szimuláció jól modellezi a napjainkban sokszor előforduló helyzeteket

<http://www.phy.ntnu.edu.tw/~hwang/> (Reaction time and car accident)

konkrétan: <http://www.phy.ntnu.edu.tw/ntnujava/viewtopic.php?t=225>

A témával kapcsolatban további javasolt weboldalak:

<http://www.schulphysik.de/>

<http://www.if.ufrgs.br/~arenzon/fis181.html>

http://www.walter-fendt.de/ph14hu/acceleration_hu.htm a szimuláció működéséhez a következő Java 1.4 verziójú program letöltése szükséges, vagy az alábbi linkről letölthető plugin:

<http://msdownload.netacademia.net/info.aspx?prid=330>

6.21. Fonálinga tanítása

A fonálinga tanításakor az egyszerűen elvégezhető kísérlet bemutatása nem kerülhető el. (Hosszú fonálra függesztünk egy golyót. Lökjük meg a golyót úgy, hogy ne mozduljon ki túlságosan a nyugalmi helyzetéből.)

A tanulmányozott kísérletről a diákok levonják a következtetést: a test kezdeti helyzete körül – mindkét irányba jobbra-balra, folyamatosan mozgást végez. Vita formájában a mozgásnak az alábbi jellegzetességei is megállapíthatóak:

- azonos időközök eltelte után a mozgás folyamata ismétlődik,
- minden esetben a mozgás szimmetrikus egy bizonyos helyzetre vonatkoztatva

A kísérlet elvégzése azonban nem elég szemléletes ahhoz, hogy a tanulók jól lássák a fonálinga esetén, hogyan függ a kitérés, a sebesség, a tangenciális gyorsulás, az erő és az energia az időtől.

A szemléltetés érdekében az alábbi szimuláció megtekintését javaslom:

magyar nyelven: http://www.walter-fendt.de/ph14hu/pendulum_hu.htm

angolul: <http://www.walter-fendt.de/ph14e/pendulum.htm>

A szimuláció működéséhez a következő Java 1.4 verziójú program letöltése szükséges, vagy az alábbi linkről letölthető plugin:

<http://msdownload.netacademia.net/info.aspx?prid=330>

Az alábbi szimuláció szintén interaktív, a tanulók a fonál hosszát is változtathatják.

<http://www.phy.ntnu.edu.tw/~hwang/> (Pendulum)

<http://www.phy.ntnu.edu.tw/ntnujava/viewtopic.php?t=27>

További linkek:

<http://didaktik.physik.uni-wuerzburg.de/~pkrahmer/home/java1.html>

<http://www.avmz.uni-siegen.de/~volker/projects/PFI/W3-short/samples.html>

<http://www.df.uba.ar/~dgoomez/mec/links.html>

6.22. Brown mozgás tanítása

A téma elsajátításakor a projektmódszert alkalmazzuk. A projekt megvalósítására két 45 perces órát tervezünk. Alkalmazva a módszert, a tanulók megélik a felfedezés, valamint a kutatás, keresés örömet, és részesei lesznek a tananyag megismerésének. Az osztályt három csoportra bontjuk.

Az „A” csoport (azon belül a csoport tagjai részfeladatot kapnak) a gépteremben az alábbi feladattal foglalkozik:

- Információt gyűjt ROBERT BROWN (1773-1858) angol botanikusról, és egy rövid Power Point prezentációt készít, amit a második órán mutat be.

Angol nyelvű forrás: <http://www.brianjford.com/wbbrowna.htm>

- Az alábbi előre javasolt webhelyen tanulmányozza a Brown mozgást modellező szimulációt. <http://www.phy.ntnu.edu.tw/~hwang/>

bővebben: <http://www.phy.ntnu.edu.tw/ntnujava/viewtopic.php?t=41>

<http://intro.chem.okstate.edu/1314F00/Laboratory/GLP.htm>

- A második órán az egyik tanuló ismerteti a szimulációt: letölti a díjmentesen elérhető szimulációs programot, és tanulmányozza annak futtatását.

<http://www.phy.ntnu.edu.tw/ntnujava/viewtopic.php?t=42>

A „B” csoport feladata: az alábbi kísérlet elvégzése – a látottak leírása, a következtetések megvitatása, valamint prezentáció készítése.

Kísérlet:

K1: Forró teába ejtsünk kockacukrot, és ne keverjük fel, figyeljük a jelenséget!

K2: Átlátszó üveg aljára kálium hipermanganátot helyezünk, és óvatosan öntsünk rá vizet, majd figyeljük a jelenséget!

A „C” csoport feladata: az alábbi kísérlet elvégzése – a látottak leírása, a következtetések megvitatása, valamint prezentáció készítése.

Kísérlet:

K1: Egy csepp tejet tegyünk a mikroszkóp tárgylemezére, és ezerszeres nagyításban szemléljük meg, majd idővel egy hajszáritóból meleg levegőt fújunk a tárgylemez irányába!

K2: Egy lombik aljára ejtsünk 1 kicsiny jódkristályt vagy 1 csepp brómot, majd dugaszoljuk le a lombikot, és figyeljük meg a jelenséget!

Az elvégzett feladatok után a második órán a tanulócsoporthoz megbízott képviselői:

- ismertetik a Robert Brownról készült prezentációjukat
- bemutatják a szimulációs programot
- bemutatják a kísérlet eredményét és tanulságait

Az óra végén a tanár összefoglalja a témával kapcsolatos tudnivalókat.

A projekt módszer konkrét produktuma az elkészített prezentációk, letöltött programok, szimulációk közzététele az iskolai intranet hálózaton. A projekt módszer alkalmazása sikeres, hiszen a tanulók aktív részesei az új anyag felfedezésének, megértésének.

Használható szoftver:

Prezentáció elkészítésére: *PowerPoint (a Tisztaszoftver programban díjmentesen elérhető Microsoft Office része, amelyhez a <http://www.tisztaszoftver.hu> oldalról lehet hozzájutni)*

6.23. A láncreakció gyakorlati felhasználásának tanítása

Feladatunk, hogy a téma kapcsán, valamint a környezeti nevelőmunka során a tanulókat megfelelő információval lássuk el, és megfelelően tájékoztassuk őket az atomenergia hasznáról.

A diákok tájékozottsága több szempontból is fontos lenne, hiszen ők képviselik a jövő generációját, akik szavazás alkalmából felelősen jelentik majd ki véleményüket az atomenergia mellett vagy ellen.

(A felmérések azt mutatják, hogy a diákok legnagyobb része az atomerőművekről nagyon kevés információt kap fizikaórán. Az atomfizikával kapcsolatos fejezetet sok iskolában, idő hiányában vagy más indokkal, a tanárok kihagyják a tananyagból. Ezt a tananyagot nem tanítják meg, így atomerőművekről a diákok órai keretek között nem hallanak.)

Fontosnak tartom, hogy a tanulóiban tudatosuljon, hogy Magyarországon az előállított vilamos energia 40%-át az atomerőmű szolgáltatja.

A láncreakció ismeretében javasolom, hogy az atomerőmű működésének ismertetésére is szánjunk egy kis időt. Az atomerőmű működését interaktívan („játékosan”) nagyon jól szemlélteti az erőmű weblapján található szimuláció. E téma elmélyítése interaktív módszerrel oldható meg a legjobban.

Javasolt források:

<http://www.npp.hu>, <http://www.npp.hu/erdekesség/reaktor/reaktor.htm>

Az erőművek legbiztonságosabb üzemeltetésének kérdése környezeti szempontból is nagyon összetett. A tanulók többsége általában azt gondolja, hogy a környezetre legkevésbé ártalmas erőművek a legbiztonságosabbak.

A diákok attitűdje az atomerőművel kapcsolatban erősen függ attól, hogy szeretik-e a fizikát vagy nem, ezért igen fontosnak tartom, hogy tiszta képet kapjanak a témával kapcsolatos kérdésekről.

Javasolt szimulációs link megtekintése:

<http://www.ida.liu.se/~her/npp/demo.html>

6.24. Összefoglalás - Megmaradási törvények

Gyorsan tisztázzuk az osztállyal, melyek a legfontosabb megmaradási törvények: lendület, perdület, energia-megmaradás (munkatétel); mindenki válasszon egy törvényt, és keresse meg SDT-ben, illetve a Sulineten a rá vonatkozó információkat, és készítsen egy rövid, kb. egy oldalas összefoglalást belőle!

Demonstráció ütközésekre: <http://www.sulinet.hu/fizika/jatszoter/utkozes.swf>

Ütközések fizikája: <http://www.sulinet.hu/fizika/utkozes/utkozeskezde.htm>

Isten hozott a mechanika csodálatos világába! – letölthető szimulációgyűjtemény:

<http://www.sulinet.hu/tart/ncikk/ab/0/807/kosa.htm>

A tökéletesen rugalmas ütközés az SDT-ben:

<http://www.sulinet.hu/innovativotletek/>

Használati utasítás a szimulációhoz: <http://www.sulinet.hu/tart/cikk/ab/0/20984/2>

6.25. Energiaforrások

Milyen energiaforrásokat használunk az elektromos energia előállításához? Ötletbörze, majd felsorolás: fosszilis energiahordozók (szén, kőolaj, földgáz), megújuló energiahordozók (napenergia, szélenergia, vízenergia, ár-apály energiája), nukleáris energia. Gyűjtsünk információkat a különböző energiafajtákról úgy, hogy megfelelő számú csoportot alakítunk, és a végén egy közös munkában (például egy prezentáció vagy egy honlap) foglaljuk össze a talált információkat! Közösén értékeljétek a munkát, és vonjátok le a tények alapján a tapasztalatokat! Van-e megoldás a Föld jövőbeli energia problémáira?

Megújuló energiaforrások:

<http://www.sulinet.hu/innovativotletek/>

Energiagazdaság:

<http://www.sulinet.hu/innovativotletek/>

Energiatartalékok a világban:

<http://www.sulinet.hu/innovativotletek/>

Villamos energia keverőpult az interneten:

<http://www.sulinet.hu/tart/ncikk/ab/0/5574/eon.htm>

A Nap ajándéka: <http://www.sulinet.hu/tart/ncikk/ja/0/11450/napenergia.htm>

Ki szelet vet ...: <http://www.sulinet.hu/tart/ncikk/ja/0/12783/szelenergia.htm>

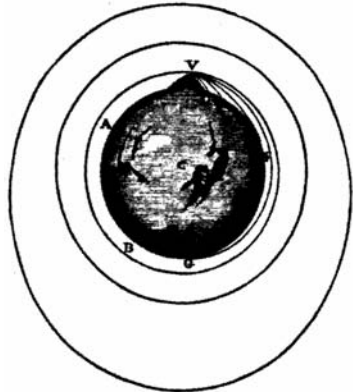
Hogyan működik az ár-apály erőmű?: <http://www.sulinet.hu/tart/ncikk/ab/0/4149/arapaly.htm>

Használható szoftver:

Prezentáció elkészítésére: PowerPoint (a Tisztaszoftver programban díjmentesen elérhető Microsoft Office része, amelyhez a <http://www.tisztaszoftver.hu> oldalról lehet hozzájutni)

6.26. Newton gravitációs törvénye és a bolygómozgás

Ez a nevezetes kép Newton könyvéből azt szemlélteti, hogy a földi tárgyakra és az égitestekre azonos törvények érvényesek. Ha egy magas hegy csúcsáról vízszintes irányban egyre nagyobb sebességgel dobunk el egy tárgyat, az egyre messzebb ér földet. Ha a kezdősebességet növeljük, elérhető, hogy a test pályájának görbülete a Föld felszínének görbületét kövesse, és így a test visszajusson az eldobás helyére. A fejünket behúvza az eldobott „kő” elszárguld felettünk, majd újra és újra megkerüli a Földet. Ha nem számolunk a közegellenállás hatásával, ezzel a módszerrel tehát mesterséges holdakat állíthatunk Föld körüli pályára. Egy bizonyos kezdősebesség átlépése után a test kiszökik a Föld gravitációs vonzásából és nem tér vissza.



Felrajzolhatjuk ezt az ábrát a táblára is, de sokkal izgalmasabb, ha először a gyerekek maguk próbálkoznak különböző kezdősebességekkel, és maguk vonhatják le a következtetéseket is. Segítségnkre lehet a következő weboldalon található animáció:

http://galileo.phys.virginia.edu/classes/109N/more_stuff/Applets/newt/newtmtn.html

Itt tetszőlegesen beállítható az eldobott „kő” kezdősebességének nagysága. A program megrajzolja a hajtás pályáját. A kilövést és a becsapódást hangeffektusok kísérik. Tanulságos és szórakoztató.

Feladatok:

A gyerekek próbálgatással meghatározhatják a körsebesség, illetve a szökési sebesség nagyságát. Biztosan azt is felfedezik, hogy már a körsebességnél kisebb sebesség is „sikeres” lehet: a Földet ilyenkor ellipszis pályán kerüli meg a mesterséges hold, csakúgy, mint az I. és II. kozmikus sebesség közötti kezdősebességek esetében. Keressük meg az ellipszisek fókuszpontját is! Mitől függ a körsebesség nagysága?