

FIZIKA ÓRAVÁZLATOK

Szerkesztette: Radnóti Katalin

Lektorálta: Adorjánné Farkas Magdolna

2020.

Tartalom

Bevezetés	2
ÓRAVÁZLAT MINTA	5
SŰRŰSÉG	7
HOSSZÚSÁGMÉRÉS	12
EGYENES VONALÚ EGYENLETES MOZGÁS	16
EGYENES VONALÚ MOZGÁSOK KINEMATIKÁJÁNAK ÖSSZEFOGLALÁSA	20
BEVEZETÉS A DINAMIKÁBA. A TEHETETLENSÉG TÖRVÉNYE	28
Reflexió	34
SZABADESÉS	36
Reflexió	41
VÍZSZINTES HAJÍTÁS	43
Reflexió	56

FELADATOK A MOZGÁSOK KÖRÉBŐL.....	57
GÁZOK ÁLLAPOTVÁLTOZÁSAI	72
Mellékletek.....	75
KONDENZÁTOROK KAPACITÁSA	81
Reflexió.....	85

Bevezetés

Célkitűzésem ezzel a kis gyűjteménnyel, hogy néhány példával a tanárjelöltek, de akár a már gyakorló pedagógusok számára jól használható óravázlatokat mutassak be a fizika több témaköréből mind általános iskolai, mind pedig középiskolai szinten. Példaként elsősorban tanárjelöltek által az összefüggő egyéni gyakorlatuk során készített óravázlataiból mutatok be, melyekhez néhány esetben reflexió is tartozik. De helyet kapnak a gyűjteményben tervezetek is, melyek kipróbálásra várnak.

Az óravázlatok közreadását előzetesen elterveztük a hallgatókkal, ezért egységes formátumot alakítottunk ki. A bevezetőt követően ez a minta látható.

Nagyon örülünk, ha önök bármit felhasználnak a megfogalmazott ötletekből! DE kérem, hogy aki bármelyik óravázlatot, vagy annak egy részét felhasználja, *hivatkozzon a készítőjére*, mint ötletgazdára!

Mi az óravázlat készítésének célja?

Amikor elkészítjük, akkor az órát előre átgondoljuk. Majd az órán, ha belepillantunk, *fogódzóként* tudjuk használni.

Az óravázlat bármilyen gondos megtervezése sem jelentheti azonban azt, hogy ahhoz az óra levezetése során mereven ragaszkodni kell, sőt a pedagógiai szituáció ismeretében olykor kívánatos lehet az attól való eltérés. A tanulók szükséges előismereteinek hiányában, vagy a feltételezettnél nagyobb felkészültsége esetén mindenképpen változtatni kell a tervezett feldolgozás módján/ időbeosztáson.

Milyen a jó óravázlat?

Amiből a *készítője eredményesen tud tanítani*, így az személyenként nagyon különböző lehet. A tanári gyakorlat ideje alatt is változik, egyszerűsödik. Tartalmazhatja az óra menetét, az időbeosztását, a lényeges tanári kérdéseket, a tananyag vázát, akár a megtanítani kívánt definíciókat, melyek vagy a táblára kerülnek, vagy lediktálnak, a kísérleteket, az azokhoz szükséges eszközöket, csoportmunka esetében a csoportalakítás módját stb.

Jó, ha az óravázlat rendezett és áttekinthető. A táblázatos forma megfelel ennek a követelménynek, bár nem szükségszerű. Jelen gyűjteményben a táblázatos formát választottuk. A táblázat viszonylag kevés oszlopot tartalmaz, igyekeztünk minimalizálni azok számát, hogy az óravázlat valóban áttekinthető legyen. A legszélesebb oszlopba az óra tényleges menete került. Kétféle színt is alkalmaztunk, **pirossal a legfontosabb tanári kérdéseket**, **kékkel a kísérleteket** jelöltük. A színezés funkciója is a használhatóság. Ha az órán rápillant a tanár, lássa, hogy milyen elem következik.

A közreadott óravázlatok fő részei:

- Az első rész megnevezi az óravázlat készítőjét, a tantárgyat, az osztályt, az óra típusát, az órának a témakörből következő konkrét feladatait.
- A második rész az óra logikai felépítését tükrözi, feltüntetve az egyes szerkezeti egységeket, az alkalmazott eszközöket, módszereket, szemléltetést, az időarányokat, az órán elhangzó fontosabb kérdéseket is.
- Az óravázlat harmadik (esetleges) része a tanulók számára kiadott feladatlap, számítógépes prezentáció, grafikon, táblázat stb..

A *fizika órák* a következő főbb típusokba sorolhatók rendeltetésük szerint:

- új anyag feldolgozó,
- ismétlő,
- gyakorló,
- tanulókísérletes,
- összefoglaló,
- számonkérő.

A gyűjteményben zömmel új anyag feldolgozó órákat mutatok, melyekhez változatos tanári és tanulói munkaformák tartoznak.

Új tananyag feldolgozó fizikaóra fő elemei:

Bevezető rész

Mit tanultunk az előző órán?

Feleltetés, vagy osztályszintű ismétlő kérdések.

Problémafelvetés, előzetes tudás felmérése

Pl. Hogyan lehetne a forró kávét hűteni?

Közös kísérlettervezés, majd hipotézis, kísérlet elvégzése, eredmények értelmezése.....

A feldolgozás során megjelenhetnek még:

tudománytörténeti elemek,

IKT használat,

kapcsolódás más tantárgyak ismeretanyagához,

Összefoglalás, házi feladat, tanulói munka értékelése

ÓRAVÁZLAT MINTA

Tantárgy:

Osztály:

Tanár/jelölt:

Az óra témája:

Az óra típusa:

Az óra oktatási cél- és feladatrendszere:

Fejlesztendő tanulói kompetenciák:

Tantárgyi kapcsolatok:

Felhasznált források:

Időkeret (perc)	Az óra menete, az egyes résztémák	Módszerek, Tanári és tanulói munkaformák	Eszközök	Megjegyzések
	Az egyes elemek jelölésére lehet színeket is alkalmazni, hogy az óra során arra rápillantva rögtön tudja, mit szeretne csinálni. Pl. <i>kérdések pirossal, kísérletek kézzel</i>			pl. a tanulók várható előzetes tudása, esetleges tévképzetei, mit vár el a tanulóktól...

Mellékletek:

Például:

- *A tanórai kérdések*
- *Az órán elvégzendő kísérletek leírása*
- *Az órán megoldott feladatok és megoldásuk*
- Kiosztandó tanulói feladatlapok és megoldásuk
- A tervezett ppt diái, animáció, szimuláció esetleg Excel program, internetes forrás
- Tervezett táblakép

DE egyes elemek megjelenhetnek a táblázatban is. Ahogy kényelmesebb.

SŰRŰSÉG

Tantárgy: Fizika

Osztály: 7. évfolyam

Készítette: Radnóti Katalin

Az óra témája: A sűrűségfogalom kialakítása

Az óra típusa: Új ismereteket feldolgozó

Az óra oktatási cél- és feladatrendszere: A sűrűségfogalom, mint anyagi jellemző megismerése, egyszerű mérések és számítások elvégzése, manuális készségek fejlesztése, mérési adatok kezelése, ahhoz IKT alkalmazása, táblázat- és grafikon készítése és értelmezése

Fejlesztendő tanulói kompetenciák: természettudományos, matematikai és digitális kompetencia, arányossági gondolkodás, tanulás tanítása

Tantárgyi kapcsolatok: kémia, matematika, informatika

Felhasznált források:

FI-505040701/1 – FIZIKA 7. tankönyv, 7-8. Fizika Tanári Kézikönyv, Függvénytáblázat, Excel táblázatkezelő

Időkeret (perc)	Az óra menete, az egyes résztémák	Módszerek, Tanári és tanulói munkaforma	Eszközök	Megjegyzések
1	Köszöntés, jelentés, óra eleji adminisztráció			
2-10	<p>Ráhangolódás, problémafelvetés: A puding besűrűsödik. A majonéz akkor jó, ha sűrű. Stb. konyhai kifejezéseket ismerhettek.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mit gondoltok, az asztalotokon lévő anyagpárok melyik tagja a sűrűbb? Beszéljétek meg a csoportban és indokoljátok választotokat! Írjátok is le! - Az egyes anyagokat meg lehet fogni, egymásba lehet önteni stb. 	<p>A diákok csoportokban dolgoznak, majd beszámolnak. A tanár figyeli az egyes csoportok munkáját.</p>	<p>Anyagpárok kikészítése a diákok asztalaira, mint: olaj – víz tejföl – tej fa – víz vas – alumínium méz - olaj</p>	<p>A várható válaszok között ilyenek fordulhatnak elő:</p> <ul style="list-style-type: none"> - az olaj sűrűbb, mint a víz, mert lassabban folyik; (ez jellegzetes tévképzet) - a vasnak nincs is sűrűsége, mert nem folyik; - a vas sűrűbb, mint a víz, mert elmerül a vízben; - a szilárd testek sűrűbbek, mint a folyadékok, mert azokban közelebb vannak a részecskék egymáshoz; - az a fém a sűrűbb, amelyik a nehezebb.
11-13	<p>Fogalomalkotás:</p> <p>Érdeemes ezek után megkonstruálni a sűrűség (pontosabban tömegsűrűség) fogalmát, miszerint: <i>az azonos térfogatú anyagok között az a nagyobb sűrűségű, amelyik nehezebb, azaz amelyiknek nagyobb a tömege. Állapodjunk meg tehát abban, hogy a testek sűrűségét azzal jellemezzük, hogy mekkora az egységnyi térfogat tömege.</i> Mi lehet a sűrűség mértékegysége?</p>	<p>Frontális megbeszélés</p>	<p>Tábla, kréta, füzet</p>	<p>Táblára kerülhet a megállapodás, miszerint: $\text{sűrűség} = \frac{\text{tömeg}}{\text{térfogat}}$ mértékegysége g/cm³ kg/m³</p>

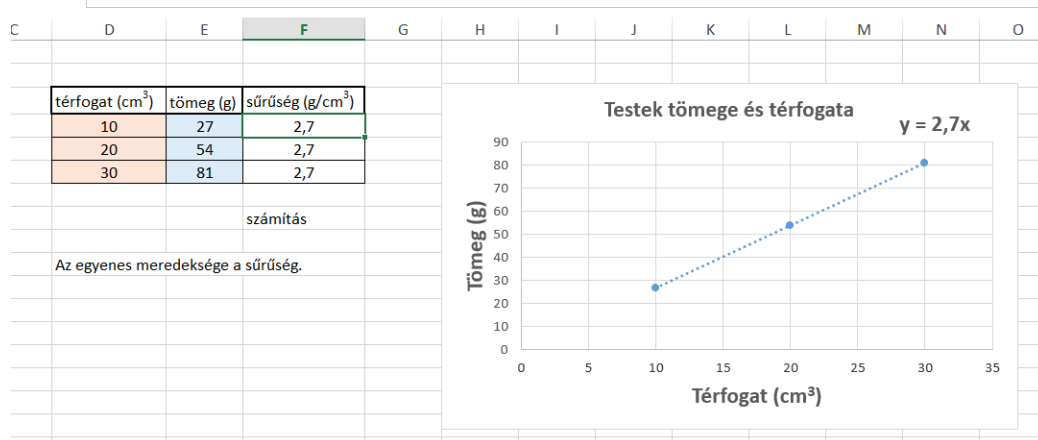
14-25	<p>Mérési lehetőség:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Mérés megtervezése</i> - <i>Hogyan határozhatnánk meg a különböző anyagok sűrűségét?</i> <p><i>Milyen mennyiségeket kell megmérnünk?</i> <i>Milyen eszközökre van szükségünk?</i> <i>Alkossatok mérési eljárást!</i> <i>Beszélgétek meg a csoportban! Írjátok is le a mérési terveket.</i></p> <p><i>Lehet differenciált a csoportmunka pl. az anyagok halmazállapota szerint.</i></p>	<p>A diákok csoportokban dolgoznak, majd beszámolnak. A tanár figyeli az egyes csoportok munkáját. Kérdéseivel segít, pl. hogy gondoljanak a különböző halmazállapotú anyagokra.</p>	Füzet	<p>Nem mindegy, milyen halmazállapotú anyagról van szó. <i>Szilárd</i> anyagok esetében a tömegmérés egyszerű, de a térfogatot pl. vízkiszorításos módszerrel lehet mérni. <i>Folyadékoknál</i> mérőhengert célszerű használni a térfogatméréshez, de a tömegmérés bonyolultabb. <i>Gázok</i> esetében állandó térfogatú edényt célszerű használni stb.</p>
26-30	<p>Egyszerűsítsünk. Az órán csak az alumínium sűrűségét fogjuk ténylegesen meghatározni a tanulókísérleti készletben lévő hasábok segítségével. Mérési táblázat megalkotása.</p> <p><i>Hány sora/oszlopa legyen a táblázatnak?</i> <i>Milyen mennyiségek szerepeljenek a táblázatban? Csak a mért, vagy a számított mennyiségek is?</i> <i>A tömeget ábrázolni fogjuk a térfogat függvényében. Mit gondoltok, milyen vonalat lehet majd illeszteni a pontokra?</i></p>	<p>Frontális megbeszélés. A tanár a táblára felrajzolja a mérési táblázatot és a készítendő grafikonhoz a tengelyeket.</p>	Tábla, kréta, füzet	<p>Mindegy, hogy függőlegesen, vagy vízszintesen vannak az adatok. A táblázat külön sorába/oszlopába érdemes a tömeg/térfogat hányadosokat írni.</p>
31-40	<p>Mérések elvégzése csoportokban. Adatok rögzítése, számítások</p>	<p>A diákok</p>	<p>10 – 20 – 30 cm³</p>	<p>A diákok osszák meg a feladatokat</p>

	<p>elvégzése.</p> <p>Mit célszerű először megmérni, a hasábok tömegét, vagy a térfogatát?</p>	<p>csoportokban dolgoznak.</p> <p>A tanár figyeli az egyes csoportok munkáját, segítő kérdéseket tesz fel.</p>	<p>térfogatú alumíniumhasábok mérlegek, mérőhengerek</p>	<p>egymás közt.</p> <p>Ha sikerül 3 fős csoportokat alkotni, akkor mindenki egy hasáb tömegét és térfogatát mérje meg és végezze el a sűrűség kiszámítását.</p> <p>A táblázat az adatokkal együtt minden diák füzetében legyen benne.</p>
41-44	<p>Mérés kiértékelése:</p> <p>Az egyik csoport adatainak beírása az előre elkészített Excel táblázatba, grafikon kirajzoltatása.</p> <p>Amennyiben több idő marad, akkor lehet az egyes csoportok megfelelő adatait átlagoltatni az Excel-lel és azt beírni a táblázatba, melyből a grafikon készül. Ez jó lehetőség a mérési hibákról való beszélgetésre is.</p>	<p>Frontális</p> <p>A számítógépnél lehet diák is, aki beviszi az adatokat, van vállalkozó erre és meg is tudja csinálni.</p>	<p>számítógép, projektor</p>	<p>Érdeemes megmutatni, hogy az Excel-lel is el tudjuk végeztetni a számítást.</p> <p>A mérési pontokra egyenes illesztése. Ezt várták?</p> <p>Visszacsatolás!</p> <p>Az egyenes egyenletében éppen a sűrűség szerepel (meredekség). Ennek megbeszélése.</p>
45	<p>A tanóra lezárása</p> <p>A tanulók munkájának értékelése.</p> <p>Házi feladat</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grafikon elkészítése a saját mérési eredményekből. - Különböző anyagok sűrűségértékeinek tanulmányozása, azok összehasonlítása, különös tekintettel a <i>bevezető megfigyelésekre</i>. 			<p>A tanulóknak saját négyzettrácsos füzetükben kell elkészíteni a grafikon.</p> <p>DE figyeljünk oda, hogy kik azok, akik már szeretnék az Excel-t is kipróbálni. Ők a későbbiekben kapjanak ilyen jellegű külön feladatokat!</p>

- TK feladataiból, pl. mindenki megcsinál 3 darabot.

A táblázati adatok és a bevezető megfigyelések összevetése fontos a sűrűség fogalomnak a viszkozitástól (a kifejezés ugyan nem tananyag) való elkülönítésében a folyadékok esetében.

fx =E4/D4



Az ábrázolást mindenképpen érdemes megcsinálni, mivel ez egyben jó előkészítés a mozgások témakör grafikonjaihoz¹.

¹ Az Excel táblázatkezelő alkalmazását érdemes minél hamarabb elkezdni. A későbbiek során a tanulók ábrázolni, megjeleníteni fognak adatokat, függvénykapcsolatokat. Először természetesen több tanári segítséggel, előre elkészített táblázatokkal, grafikonokkal. A fizika tanításának fontos célkitűzése az érdeklődés felkeltése valójában nem csak a fizika iránt, hanem a fizikán keresztül az informatikai alkalmazási lehetőségek bemutatása. Kis bevezetés az adatbázisok kezelésébe, sok számítás gyors elvégzésén, az ábrázolási lehetőségek sokféleségén keresztül. Cél azon diákok kiválasztása, akik érdeklődnek ezek iránt. Számukra célszerű a továbbiakban egyre több ilyen jellegű feladatot adni.

HOSSZÚSÁGMÉRÉS

Tantárgy: Fizika

Osztály: 7. évfolyam

Tanárjelölt: Szilágyi Áron

Az óra témája: A fizikai mennyiségekről és a mérésről általánosságban, hosszúságmérés

Az óra típusa: Új ismereteket feldolgozó

Az óra oktatási cél- és feladatrendszere: A fizikai mennyiségek leírása, azok összehasonlíthatóságának fontossága. Hosszúságmérés intuitív módon, majd történelmi megközelítésben ismerkedés a hossz-mértékegységekkel. Vonalzó, mérőszalag használata, adatok táblázatba gyűjtése.

Fejlesztendő tanulói kompetenciák: természettudományos, matematikai kompetencia, arányossági gondolkodás, együttműködés

Tantárgyi kapcsolatok: kémia, matematika, informatika

Felhasznált források:

ISBN 978-963-682-824-0 Fizika 7. OFI Újgenerációs tankönyv, Függvénytáblázat

Időkeret (perc)	Az óra menete, az egyes résztémák	Módszerek, Tanári és tanulói munkaforma	Eszközök	Megjegyzések
1-2	Köszöntés, jelentés, óra eleji adminisztráció			
3-6	Ráhangolódás, problémafelvetés: Milyen mennyiségeket ismertek? Milyen mennyiségeket szoktatok mérni? Milyen méréseket ismertek?	megbeszélés	-	Várható válaszok: A fizikai mennyiségeken (tömeg, hosszúság, idő, stb.) kívül várhatunk más területeken alkalmazott mennyiségeket is, mint pl. informatikai (bit, byte, stb.) vagy kémiai mennyiségeket.
7-10	Fogalomalkotás: Táblánál tisztázzuk a mennyiség fogalom „felépítését”, miszerint az áll egy mérőszámból és egy mértékegységből. Gyerekek jelentkezéssel mondhatnak példákat, amik felkerülnek a táblára.	frontális osztálymunka, megbeszélés	tábla, kréta, füzet	Érdeemes a már előbb felmerült példákat újra szóba hozni. Jelemezzünk konkrét dolgokat az azokat jól leíró mennyiségekkel! Pl. Ha a táblára felkerül 2 tonna, akkor mondjanak rá példát, ami ekkora tömegű lehet. (Nagyságrendek)
11-15	Intuitív, ill. történelmi meggondolás a hosszúságmérés kapcsán: Képzeljétek, hogy olyan időben élünk, amikor még nincs se vonalzó, se mérőszalag, azt se tudjuk, mi az, hogy centiméter, méter! Hogyan mérnétek meg az osztályterem hosszát? És az asztalotok szélességét? A bejárati ajtó szélességét? A tábla szélességét? A	megbeszélés	tábla, kréta, füzet	Írjuk az ötleteket a táblára. Csoportosíthatjuk aszerint, hogy melyik ötlethez kell segédeszköz (fonál, ceruza, ...) és melyiknél kell csak a testi adottságainkat használni (lépés, talphossz, kézfej,

	tankönyv hosszát és szélességét?			ujjak, ...).
16-24	<p>Mérés: 4-6 fős csoportok az előző mérési-ötletek (mindenki ugyanazzal) alapján először megbecsülik, majd lemérik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - az osztály hosszát (lépés, talphossz) - az asztalok szélességét (ceruza, könyök) - a tankönyv szélességét (nem a vastagságát) és hosszúságát (fonál, ceruza, hüvelyk) <p>Kérjük a diákokat, hogy az adatokat írják fel a füzetbe (táblára felkerül a minta táblázat, amelyben hely lesz az SI mértérendszerbeli egységekkel jellemzett adatoknak is)</p>	<p>A diákok csoportokban dolgoznak.</p> <p>A tanár figyeli az egyes csoportok munkáját, segítő kérdéseket tesz fel, táblára ír.</p>	(ceruza, fonál, ...) tábla, kréta, füzet, tankönyv	<p>Segítsünk a csoportoknak.</p> <p>Ha már felmerül valakiben, hogy így nem egyforma értékeket kapnak, nyugtassuk meg, attól még senkinek nem rossz vagy rosszabb az eredménye.</p>
25-28	<p>Mérés kiértékelése. Következtetések levonása</p> <p>A csoportok közlik az eredményeket. Mi ezzel a „baj”? →nem egységes, az idők előrehaladtával szükség volt az egységességre → mértékegységek, SI</p>	frontális osztálymunka, megbeszélés	tábla, kréta, füzet	pl.: az asztalostól kérnénk egy 16 kézfejnyi hosszú konyhapultot, de az asztalos keze jóval nagyobb az enyémnél, nem férne be a pult, stb.
29-32	Méter, mint alapegység. átváltások	frontális osztálymunka	tábla, kréta, füzet	
33-40	<p>Mérés és kiértékelés:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Az előző mérési feladat elvégzése, most mérőszalaggal, vonalzóval (A tanulók most is tippeljenek előtte!) 	csoportmunka, kevés tanári segítséggel	mérőszalag, vonalzó, füzet, tankönyv, kréta, tábla	Látszódik, szinte tökéletesen ugyanazokat az értékeket kapták, ez a rendszer működőképes.
41-45	<p>A tanóra lezárása</p> <p>A tanulók munkájának értékelése</p> <p>Tankönyv 4-5. oldalán található <i>Jó, ha tudod!</i> rész elolvasása.</p> <p>Házi feladat: az ebben a bekezdésben található feladat otthoni elvégzése.</p>	egyéni munka	tankönyv	

	l (kézfej)	l(lábhossz)	l (karhossz)	l (.....)	l (.....)	l (cm) - 1. csoport	l (cm) - 2. csoport	l (cm) - 3. csoport	l (cm) - 4. csoport	l (cm) - 5. csoport
Osztályterem hossza										
Asztalok szélesség										
Bejárati ajtó szélessége										
Tábla szélessége										
Tankönyv hossza										
Tankönyv szélessége										

A táblázat kerülhet a táblára, de lehet word, vagy Excel is.

EGYENES VONALÚ EGYENLETES MOZGÁS

Tantárgy: Fizika

Osztály: 7. évfolyam

Tanárjelölt: Szilágyi Áron

Az óra témája: Az egyenes vonalú egyenletes mozgás, az adatok ábrázolása grafikonnal

Az óra típusa: Új ismereteket feldolgozó

Az óra oktatási cél- és feladatrendszere: Az egyenletes mozgás jellemzése. Az egyenes vonalú egyenletes mozgás. Egyszerű mérés, majd az adatok Excel-táblázatba foglalása. Az adatok ábrázolása grafikonnal füzetben és számítógépen.

Fejlesztendő tanulói kompetenciák: természettudományos, matematikai és digitális kompetencia, arányossági gondolkodás

Tantárgyi kapcsolatok: matematika, informatika

Felhasznált források:

ISBN 978-963-682-824-0 Fizika 7. OFI Újgenerációs tankönyv, Excel táblázatkezelő

Időkeret (perc)	Az óra menete, az egyes résztémák	Módszerek, Tanári és tanulói munkaforma	Eszközök	Megjegyzések
1-2	Köszöntés, jelentés, óra eleji adminisztráció			
3-6	Házi feladat ellenőrzése TK. 14. o. 3) 4)	megbeszélés, tanár a táblára ír	füzet, tábla, kréta, tankönyv	
7-10	Ráhangolódás, problémafelvetés: A tankönyv példája alapján: „Mit gondoltok, ha egy autó az első fél órában 30 km-t tesz meg, majd a következő fél órában is 30 km-t, majd az utolsó 30 percben is ugyanekkora távot, akkor ez az autó egyenletesen mozgott?” → Nem, egy adott fél órában, akármilyen gyorsan mozoghatott az autó, ezek az adatok csak az átlagsebességre engednek következtetni. (Előző óra anyaga) Fontos: a sebességek átlaga sem egyezik az átlagsebességgel (14. o. Példa).	frontális osztálymunka, megbeszélés	tábla, kréta, füzet	Érdemes akár egy egyszerűbb ellenpéldát mutatni arra, hogy miként tehet meg az autó 30 km-t fél óra alatt anélkül, hogy azonos sebességgel haladt volna mindvégig („bizonyítás”).
11-13	Fogalomalkotás: Kihasnálva az előző képzettársítást, „közelítsünk” az egyenletes mozgás felé (csökkentve a mért időtartamokat és a hozzájuk tartozó távolságokat), majd jussunk el a definícióig: a mozgás egyenletes, ha az egyenlő időközök alatt megtett utak most is egyenlők. Tisztázhatjuk az egyenes vonalú egyenletes mozgást is: egyenes a test pályája és érvényesül az előző definíció.	megbeszélés, frontális osztálymunka	tábla, kréta, füzet	Ez a definíció kerüljön a füzetükbe.
14-24	Mérések: - Az osztály/csoport halkan a folyosóra vonul. 3 méterenként 1-1 diákot állítunk (legalább 8-10-et) egy vonal mentén (segítség lehet a járókő vagy a fal) és megkérünk egy tanulót, hogy	A tanár koordinál és jegyzetel. Diákok közösen	Stopperóra vagy mobiltelefon időmérője, papír. toll	Nehéz feladat lehet a gyerekek fegyelmezése. Végezzük el többször a kísérletet, ha látjuk, hogy a „mozgó” diák nem

	<p>stopperrel a kezében haladjon el mellettük egyenes vonalban úgy, hogy nem gyorsít és nem is lassít. Adjanak pacsit egymásnak az „elhaladás” pillanatában, ekkor a mozgó diák nyomja le a „részidő” gombot. A részidőket gyorsan kijegyzeteli a tanár.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Most hasonló lesz a feladat, csak mindezt kocogva kell végrehajtani. Az adatokat ismét rögzítjük. 	dolgoznak.		egyenletesen haladt. A futásnál „repülőrajttal” célszerű mérni.
25-40	<p>Mérés kiértékelése. Adatok táblázatba foglalása</p> <p>A táblázat legyen meg a füzetben is. Az Excelből lemásolhatják a szükséges mintatáblázatot, majd a tanár beírja a már meglévő adatokat, amik szintén kerüljenek be a füzetbe. „Mit gondoltok, milyen vonallal jellemezhetjük az út-idő grafikont?”(Hipotézis) Jelentkezők megszerkesztik a két mozgás út-idő, és sebesség-idő grafikonját. Ezek is bekerülnek a füzetekbe. Majd megmutatja a tanár, hogy Excelben hogyan lehet ezeket könnyedén ábrázolni, esetleg segítséget kér.</p>	frontális osztálymunka, tanári magyarázat, digitális eszközhasználat	tábla, kréta, füzet, okostábla vagy vetítő, számítógép	Fontos, hogy a tanár körbe járjon, ellenőrizze a munkákat, a gyerekek talán először ábrázolnak fizika órán grafikont, ha ezt a sűrűségmérésnél ezelőtt nem tették meg. Út-idő grafikonnál: Melyik egyenes lesz meredekebb?
41-45	<p>A tanóra lezárása, házi feladat</p> <p>Az órai munka értékelése, dicséreték. Hf.: 1) 3) a,b Szorgalmi: a 3)b feladathoz Excelben grafikont készíteni</p>		füzet	Szorgalmihoz: 500 méterenként út-idő pontpárok táblázatba.

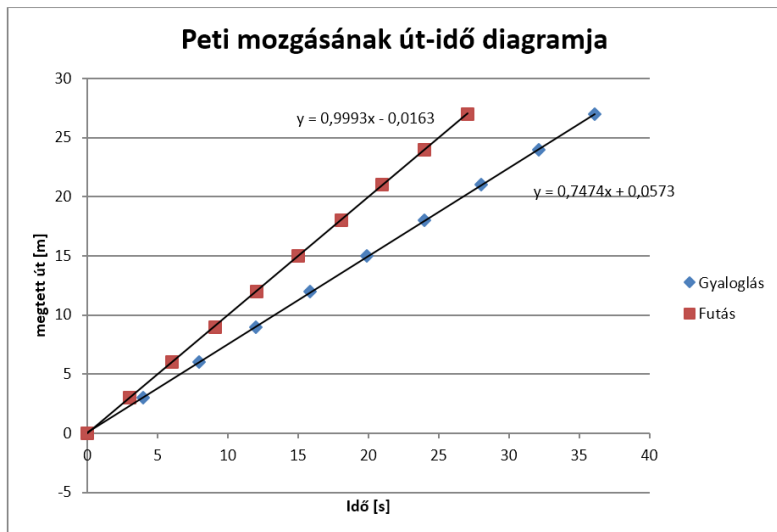
Melléklet-(példa)

Gyaloglás → → → → → → → → Futás

Állomások	út-[méter]	idő-[s]	Állomások-közt-eltelt-idő
1	0	0	
2	3	3,97	3,97
3	6	7,95	3,98
4	9	12,01	4,06
5	12	15,83	3,82
6	15	19,87	4,04
7	18	23,98	4,11
8	21	28,01	4,03
9	24	32,15	4,14
10	27	36,08	3,93

Állomások	út-[méter]	idő-[s]	Állomások-közt-eltelt-idő
1	0	0	
2	3	2,98	2,98
3	6	6,01	3,03
4	9	9,12	3,11
5	12	12,06	2,94
6	15	14,99	2,93
7	18	18,07	3,08
8	21	20,95	2,88
9	24	24	3,05
10	27	27,08	3,08

¶



EGYENES VONALÚ MOZGÁSOK KINEMATIKÁJÁNAK ÖSSZEFOGLALÁSA

Tantárgy: Fizika

Osztály: 7. évfolyam

Tanárjelölt: Schnider Dorottya

Az óra témája: Egyenes vonalú mozgások kinematikai vizsgálata: Összefoglalás

Az óra típusa: Ismereteket elmélyítő, rendszerező óra

Az óra oktatási cél- és feladatrendszere:

- Olyan tanítási-tanulási folyamat megszervezése, amelyben a diákok cselekvő módon vesznek részt. Koopearatív módszerek alkalmazásával az egyéni differenciálás megvalósítása a szakértői mozaik módszerével: A csoportkialakításnál az egyes tanulók egyéni sajátosságainak figyelembevétele.
- A tanulás tanítása: Egy lehetséges stratégia bemutatása a célból, hogy a diákok megtanulják, hogyan használhatók különböző információforrások, hogyan lehet feldolgozni, rögzíteni, áttekinteni, illetve előhívni tanult ismereteket.
- A tanóra célja: a témakörben tanult ismeretek áttekintése, ismétlése. Az egyes mozgástípusok jellemzőinek táblázatban történő összefoglalása, összehasonlításuk. Logikai kapcsolatok felfedezése.

Fejlesztendő tanulói kompetenciák: Természettudományos kompetencia, anyanyelvi kommunikáció, digitális kompetencia, szociális kompetencia: együttműködő-készség és közös problémamegoldás

Tantárgyi kapcsolatok: Informatika, technika

Felhasznált források: Dr. Zátanyi Sándor: Fizika 7., 1. kiadás, OFI, 2019., Fizika 7. Mechanika, hőtan, 15. kiadás, Mozaik Kiadó, 2018.

H. Molnár Emese: Kooperatív módszerek a gyakorlatban. http://eta.bibl.u-szeged.hu/1502/1/kooperativ_modszerek.pdf (utolsó letöltés ideje: 2019.12.07.)

Időkeret (perc)	Az óra megnevezése, az egyes résztémák	Módszerek Tanári és tanulói munkaformák	Eszközök	Megjegyzések
0-5'	<p>Ráhangoló feladat: Keresztrejtvény A diákok egy keresztrejtvényt oldanak meg páros munkában. A megoldáshoz használhatják a jegyzeteiket. A megoldásra 5 perc áll rendelkezésükre, ezt követően közösen ellenőrzzük. A jó megoldásokat a diákok PPT-n követhetik.</p>	Páros munka	<p>Nyomtatott keresztrejtvények</p> <p>A keresztrejtvény digitális verziója PPT-n kivetítve</p>	<p>A keresztrejtvény megoldása: Mozgások</p> <p>Cél: Az óra következő folyamatának bevezetése, előkészítése. A főbb fogalmak, definíciók közös átisméltése, pontosítása.</p>
5-10'	<p>Gondolattérkép</p> <p>A keresztrejtvény megoldása: Mozgások. A diákok ötletei alapján egy gondolattérkép készítése a táblára.</p> <p><i>Milyen mozgástípusokat ismertek? Hogyan csoportosítanád a tanult mozgásokat?</i></p>	Frontális: tanári kérdés- tanulói válasz	Tábla, kréta, PPT	A táblára készült gondolattérképet a vizuális típusú diákok érdekében PPT dián is megjelenítem.
10-35'	<p>Szakértői mozaik: A témakör egyes résztémáinak feldolgozása csoportokban</p> <ol style="list-style-type: none"> <u>Csoportok kialakítása:</u> A diákok egy-egy számot kapnak 1-5-ig. Az azonos számú diákok dolgoznak egy csoportban. (2 perc) <u>Feladat megbeszélése:</u> A csoportokba 	Csoportmunka, szakértői mozaik-módszer	Összefoglaló táblázat	Első körben a csoportok

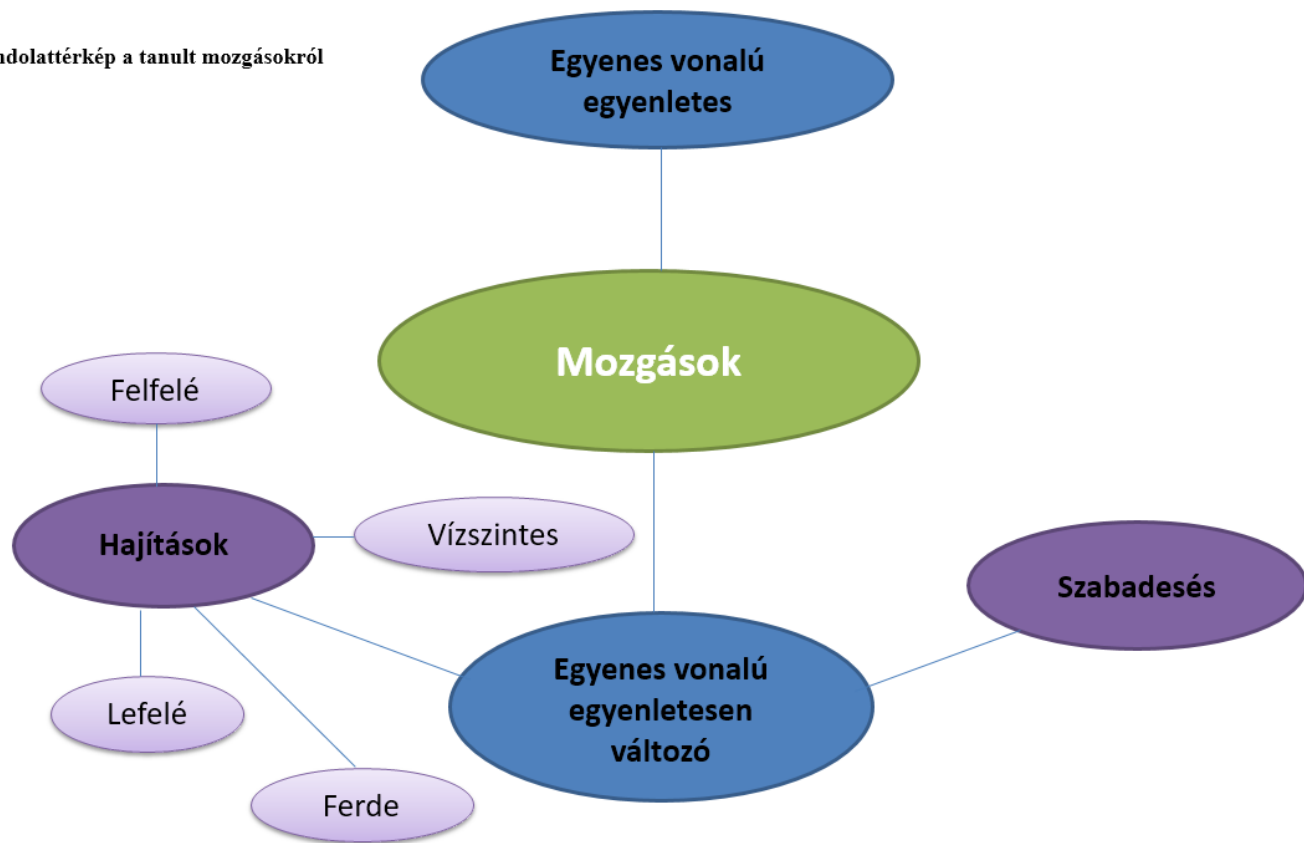
	<p>rendeződött diákok egy összefoglaló táblázatot kapnak a tanult mozgástípusokról. Feladatuk, hogy a csoportjuknak megfelelő számmal rendelkező mozgást jellemezzék. A táblázat kitöltéséhez használható segédeszköz: tanórai jegyzet, tankönyv. (10 perc)</p> <p>3. <u>Mozaikcsoportok kialakítása</u>: Miután a diákok saját csoportjukban feldolgozták az adott résztémát, új csoportba rendeződnek. A kialakuló csoportokban különböző „számjelű” diákok dolgoznak együtt, ismertetik egymással, megtanítják egymásnak a korábban feldolgozott részismereteket. Az elhangzottak alapján kitöltik a táblázat hiányzó oszlopait. (13 perc)</p>			<p>kialakításánál figyelembe veszem az egyéni sajátosságokat. Úgy rendezem csoportokba a diákokat, hogy minden csapatban vegyes képességű diákok dolgozzanak, így tudják egymást segíteni.</p>
35-40'	<p>A mozaikfeladat közös megbeszélése, ellenőrzés</p> <p>Minden csoport választ egy szónokot, aki ismerteti a részfeladat megoldását.</p>	<p>Frontális: közös megbeszélés</p>	<p>Összefoglaló táblázat, PPT</p>	<p>A válaszokat a hatékony ellenőrzés céljából PPT-n is kivetítem, ez alapján a diákok kiegészíthetik táblázataikat.</p>
40-45'	<p>Búcsúzó feladat: Mennyiségek párosítása</p> <p>A diákok a learningapps.org felületén dolgoznak. Feladatuk, hogy párosítsák a megfelelő mennyiségeket, ezáltal gyakorolják</p>	<p>Egész osztály és egyéni munka</p>	<p>learningapps.org: páros kártyák</p>	<p>Fontos, hogy a diákok magabiztosan tudjanak mértékegységeket átváltani.</p>

	<p>a mértékegységek átváltását. A feladatot a diákok a kivetítőn követhetik. Jelentkezésre, felszólításra kijönnek a számítógéphez, és párosítják a mennyiségeket. (pl.: $20 \frac{m}{s} = 72 \frac{km}{h}$)</p>			<p>A feladat internetről könnyen elérhető, így azok a tanulók is, akiknek nem volt lehetőségük a számítógéphez kijönni, és arról dolgozni, mobiltelefonjukról megoldhatják a feladatot. Az otthoni gyakorlás lehetősége is adott.</p>
45'	<p>Az óra lezárása, a diákok munkájának értékelése</p> <p>gyakorló feladatok kiosztása</p>	Frontális	Gyakorló házi feladat	<p>Pontosítani a jövő órai dolgozat feladatainak típusát, tanári elvárásokat</p>

2. A keresztrejtvény megoldása

□	K□	I□	N□	E□	M□	A□	T□	I□	K□	A□	□		
□	□	□	G□	Y□	O□	R□	S□	U□	L□	Á□	S□		
□	□	□	□	S□	Z□	A□	B□	A□	D□	E□	S□	É□	S□
□	□	N□	Y□	U□	G□	A□	L□	O□	M□	□	□	□	
□	□	□	□	V□	Á□	L□	T□	O□	Z□	Ó□	□	□	
Á□	T□	L□	A□	G□	S□	E□	B□	E□	S□	S□	É□	G□	
□	□	E□	L□	M□	O□	Z□	D□	U□	L□	Á□	S□	□	
□	□	□	M□	I□	K□	O□	L□	A□	□	□	□	□	

3. Gondolattérkép a tanult mozgásokról



4. Összefoglaló táblázat a szakértői mozaikhoz

A testek mozgása

	1. Egyenes vonalú egyenletes mozgás	2. Egyenes vonalú egyenletesen változó mozgás (általánosan)	3. Szabadesés	4. Függőleges hajítás lefelé	5. Függőleges hajítás felfelé
Definíció					
Milyen kísérletet végeztünk?					
Mire következtethetünk a kísérlet eredményei alapján?					
Út-idő kapcsolata (tanult összefüggés)					
A test sebessége					
A test gyorsulása					

BEVEZETÉS A DINAMIKÁBA. A TEHETETLENSÉG TÖRVÉNYE

Tantárgy: Fizika

Osztály: 7. ÉVFOLYAM

Tanárjelölt: Schnider Dorottya

Az óra témája: Bevezetés a dinamikába. A tehetetlenség törvénye.

Az óra típusa: Új ISMERET FELDOLGOZÓ

Az óra oktatási cél- és feladatrendszer:

- A tanulók előzetes tudásának felmérése
- Modellalkotás
- Fogalomalkotás, következtetés, szabály megfogalmazása

Fejlesztendő tanulói kompetenciák: A Nemzeti Alaptantervben (2012) megfogalmazott kulcskompetenciák alapján:

- Természettudományos kompetencia
- Anyanyelvi kommunikáció
- Szociális kompetencia: együttműködő-készség és közös problémamegoldás

Tantárgyi kapcsolatok:

- Informatika, technika

Felhasznált források:

- Dr. Zátanyi Sándor: Fizika 7., 1. kiadás, OFI, 2019.
- Fizika 7. Mechanika, hőtan, 15. kiadás, Mozaik Kiadó, 2018.
- Sulinet Tudásbázis honlapja: tudasbazis.sulinet.hu. (utolsó letöltés ideje: 2019.12.12.)

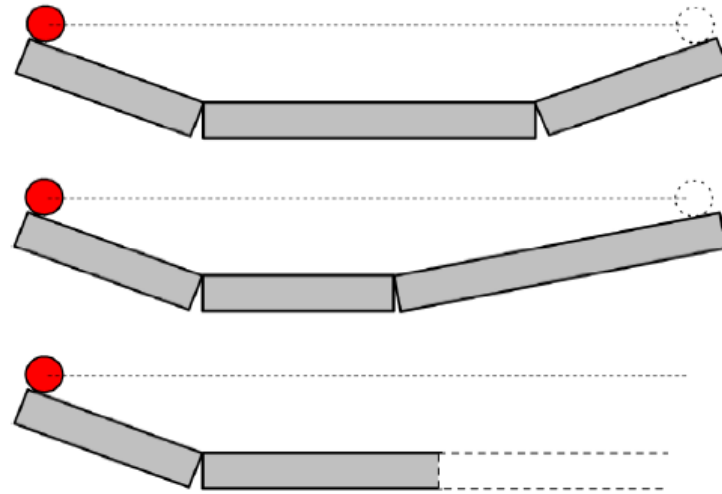
Időkeret (perc)	Az óra megnevezése, az egyes résztémák	Módszerek Tanári és tanulói munkaformák	Eszközök	Megjegyzések
0-5'	<p>Bevezetés</p> <p>1.) Mit nevezünk dinamikának? Mely kérdésre keresi a választ? A dinamika azt vizsgálja, hogy miért változik meg vagy miért marad állandó egy test mozgásállapota, vagyis miért változik meg, vagy miért marad állandó a test sebessége, a nyugalmat is beleértve.</p> <p>2.) Milyen mozgásállapotokról tanultunk? - nyugalom ($v = 0$) - haladó mozgás: egyenletes v sebességgel vagy változó sebességgel</p>	Frontális: tanári kérdés- tanulói válasz	-	Az elmúlt órán a diákok egy előzetes tudásfelmérőt írtak, amelyben előkerültek a testek mozgásával kapcsolatos téves prekoncepciók. Cél: az ösztönös arisztotelészi mozgáselképzelés feltérképezése. Az óra többi egységében tudatosan kialakítani a newtoni mozgásképet.
5-15'	<p>A testek mozgásállapot-változása</p> <p>1.) Hogyan hozható mozgásba egy nyugvó test? (Pl. lakás átrendezésekor egy szekrény) - ha tolom \rightarrow erőt kell kifejtenem rá</p> <p>2.) Hogyan állítható meg egy mozgó test? (Pl. egy mozgásban lévő autó) -fékezés, a talajjal való kölcsönhatás, súrlódás miatt lassul</p> <p><u>Következtetés:</u> A nyugvó testek nem tudnak önmaguktól elmozdulni, a mozgó testek nem tudnak önmaguktól, vagyis külső hatás nélkül megállni. (szóban)</p>	Frontális: tanári kérdés- tanulói válasz	Tábla, kréta	A táblára jegyzetet készítek az említett példák, valamint a diákok saját példáinak

	<p><u>Táblára:</u> A testek mozgásállapotának megváltoztatásához mindig egy másik, velük kölcsönhatásban levő test vagy mező szükséges. → A testek tehetetlenek. Pl. A nyílveszőt az íj indítja el. A szabadon eső testet a gravitációs mező gyorsítja.</p>			felhasználásával.
15-25'	<p>Galilei gondolkísérlete</p> <p><u>Demonstrációs kísérlet:</u></p> <p>Galilei gondolkísérletét különböző hosszúságú elemekből álló lejtővel és egy acélgolyóval mutatom be.</p> <p><i>1.) Mi történik, ha változtatom az ellenlejtő hosszát? Meddig megy fel a golyó az ellenlejtőn?</i></p> <p>- A golyó az egyre hosszabb és laposabb ellenlejtőn mindig egyre nagyobb utakat tesz meg.</p> <p><i>2.) Mi történik a golyóval, ha a lejtő egy végtelen hosszú vízszintes asztallapban folytatódna, ahol elhanyagolható mértékű az asztal fékező hatása?</i></p> <p>- Ha a lejtő vízszintes súrlódásmentes egyenesben folytatódik, nem áll meg. Nincs olyan hatás, ami lassítja. (gondolkísérlet) DE: egy dörzspapírral bevont asztalon hamar megáll.</p>	<p>Demonstráció</p> <p>Frontális: közös megbeszélés, tanári kérdés-tanulói válasz</p>	<p>Demonstrációs eszköz, tábla, kréta</p>	<p>Diákok preconcepciója: a golyó ellenlejtőn való lefékezését a lejtőn megtett út határozza meg.</p> <p>2. kérdés célja: rávilágítani arra, hogy nem a mozgás fenntartásához van szükség erőhatásra, hanem a mozgásállapot megváltoztatásához.</p> <p>További segítő kérdés: <i>Melyik esetben áll meg leg hamarabb a golyó? Ha a lejtő egy papírral, üveggel vagy dörzspapírral bevont egyenes lapban folytatódik?</i></p>

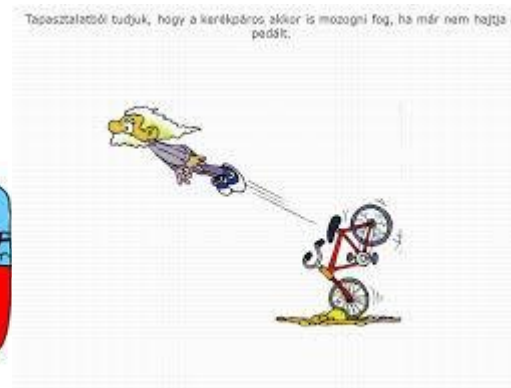
<p>25-30'</p>	<p>A tehetetlenség törvénye (Newton I. törvénye)</p> <p>A kísérlet tapasztalatai alapján. <u>Táblára:</u> Minden test nyugalomban marad, vagy megtartja egyenes vonalú egyenletes mozgását mindaddig, amíg egy másik test vagy mező meg nem változtatja mozgásállapotát.</p>	<p>Frontális</p>	<p>Tábla, kréta</p>	<p>A kísérlet tapasztalatai, valamint a korábban megbeszélt példák alapján vonjuk le a következtetést, és fogalmazzuk meg Newton I. törvényét. Cél: a newtoni szemlélet kialakítása</p>
<p>30-35'</p>	<p>A testek tehetetlensége. A tömeg.</p> <p>A könnyebb vagy a nehezebb test mozgásállapota változtatható meg könnyebben?</p> <p>- A nagyobb tömegű testeknek nehezebb megváltoztatni a mozgásállapotát, sebességét, mint a könnyebb testeknek. <u>Táblára:</u> A tömeg a testek tehetetlenségének mértéke. Jele: m Mértékegysége: kg A nagyobb tömegű testeknek nagyobb a tehetetlensége, nehezebb megváltoztatni a mozgásállapotukat.</p>	<p>Frontális: tanári kérdés- tanulói válasz</p>	<p>Tábla, kréta</p>	<p>-</p>
<p>35-45'</p>	<p>Példák a tehetetlenség törvényére.</p> <p>Képeket vetíték a diákoknak a tehetetlenség törvényének hétköznapi megnyilvánulása kapcsán. A képekhez egy-egy kérdést is rendeltek. A diákok párokban dolgoznak. A</p>	<p>Páros munka, közös megbeszélés</p>	<p>PPT, képek</p>	<p>Cél: A megértés, a tudás elmélyítése hétköznapi példákon keresztül. Rávilágítani a fizika</p>

	<p>tanultak alapján válaszolnak a kérdésekre.</p> <p>P1.: <i>Merre dőlnek az utasok a járműben hirtelen elindulásakor? Miért?</i></p> <p>A közös megbeszélés során a diákok füzetébe a példák magyarázattal együtt bekerülnek.</p>			<p>mindennapi életben való előfordulására, ezáltal hangsúlyozva a természettudományos szemlélet kialakításának fontosságát.</p>
45'	Az óra lezárása, a diákok munkájának értékelése.			

Mellékletek



1. ábra: Galilei gondolatkísérlete



2. ábra:

Példák a tehetetlenség törvényére

Reflexió

A diákok a hétköznapi életből hozott fogalomtárral rendelkeznek, sokszor téves elképzelésekkel, prekonceptiókkal. Elsődleges célom ezen hibás prekonceptiók feltárása, valamint a diákokkal közös munka során történő javítása, a newtoni mechanika hangsúlyozása, ismereteinek elmélyítése hétköznapi gyakorlatban megjelenő példákkal.

A mozgás fogalmát a diákok természetismeretből már tanulták korábban. A mozgásállapotokról az előző témakörben volt szó, ismerték a kölcsönhatás fogalmát, az elektrosztatikus és a mágneses kölcsönhatás kapcsán megbeszéltük, hogy közvetlen érintkezés nélkül is megvalósulhat a kölcsönhatás, ha létezik egy mező, amely közvetíti azt. Tapasztalatom alapján hasznos volt, hogy a tanmenetemet így építettem fel, hiszen így a dinamika bevezetésekor könnyen megértették, hogy a testek mozgásállapotának megváltoztatásához más testtel vagy mezővel való

kölcsönhatás szükséges. Az első órák egyikén, amikor a fizika felosztásával foglalkoztunk, beszéltünk arról is, hogy mivel foglalkozik a dinamika. Arra keresi a választ, hogy miért mozognak a testek. Ez alapján a diákok jól következtettek arra, hogy a mozgásnak oka van, nyugvó testek maguktól nem jönnek mozgásba.

Az előző órán írt tudásfelmérőben a diákoknak egy igaz-hamis feladatot kellett megoldaniuk. A mozgásokkal, mozgásállapot-változással kapcsolatos állítások helyességéről kellett döntenieik. Néhány kivétellel a diákok többsége hibás prekoncepciókkal rendelkezett azt illetően, hogy a mozgás fenntartásához szükséges az erőhatás. Sokan úgy vélték, hogy ha megszűnik az erőhatás, akkor megszűnik a test mozgása is, sebessége nullára csökken.

Annak érdekében, hogy a diákok megértsék, hogy a mozgás fenntartásához nincs szükség külső hatásra, Galilei gondolat kísérletét mutattam be a gyakorlatban. A golyó az egyre laposabb és hosszabb lejtőszakaszokon egyre nagyobb utakat tett meg, súrlódásmentes végtelen hosszú vízszintes szakaszon végtelen ideig tartana a mozgása. Itt fontos hangsúlyozni, hogy ez a gondolat egy ideális esetre érvényes, amikor a testre semmi nem gyakorol fékező hatást. A valóságban azonban az asztallap és a golyó között súrlódás mérhető, a súrlódási együttható anyagi minőségtől függ. Eltérő ideig tart a golyó vízszintes mozgása, ha a lap üveggel, papírlappal vagy dörzspapírral van bevonva, mert eltérő a testre ható fékező erő nagysága is. Azaz a testnek megváltozik a mozgásállapota más testtel való kölcsönhatás következtében.

A kísérlet tapasztalatai alapján a diákokkal közösen fogalmazzuk meg a tehetetlenség törvényét, majd a pontos megfogalmazást a füzetükbe is leírják. Jól érzik, hogy a nagyobb tömegű test a tehetetlenebb, azaz annak nehezebb megváltoztatni a mozgásállapotát. A tehetetlenség törvényére példákat a hétköznapi életből hoztam. Képeket vetítettem ki, amelyek alapján el kellett döntenieik párokban, hogy adott esetben, hogyan érvényesül a tehetetlenség törvénye. Pl.: Miért kell kapaszkodni mozgó járműben? Merre dőlnek az utasok hirtelen elindulásakor vagy fékezésakor? Miért veszélyes a kerékpárral hirtelen lefékezni? A válaszokat a pontosítás érdekében közösen is megbeszéltük.

Az órát hatékonyan értékelem, úgy gondolom, hogy sikerült rávilágítom a mozgásokkal kapcsolatos téves elképzelésekre, és erre tudatosan építve kialakítani a megfelelő, newtoni szemléletet.

SZABADESÉS

Tantárgy: Fizika

Osztály: 9. évfolyam

Tanárjelölt: Nagy-Knapp Orsolya

Az óra témája: Szabadesés

Az óra típusa: Vegyes: új ismeret (szabadesés) megismerése, feladatokon történő gyakorlása.

Az óra oktatási cél- és feladatrendszere: Szabadesés megbeszélése, a mozgás megértése, feladatokon történő gyakorlása új ismeretek tanulása, ezek alkalmazási lehetőségeinek megbeszélése, motiválás, korábbi ismeretek alkalmazása új problémára, tapasztalatszerzés kísérlettel, összefüggések értelmezése, ezek alkalmazása feladatban.

Fejlesztendő tanulói kompetenciák: Együttműködés, számolási készség, természettudományos szemlélet alakítása.

Tantárgyi kapcsolatok: matematika, történelem

Felhasznált források:

Fizika 9 (Dr. Nagy Anett, Dr. Mező Tamás, Maxim könyvkiadó, Szeged, 2009)

Fizika 9 (dr. Halász Tibor, Mozaik kiadó, Szeged, 2005)

Fizika tankönyv 7.osztályosoknak (Gulyás János, Honyek Gyula, Markovits Tibor, Szalóki Dezső, Tomcsányi Péter, Varga Antal, Műszaki Kiadó, 2008)

Óráról órára (Radnóti Katalin, Szeged 2017)

Időkeret (perc)	Az óra menete, az egyes résztémák	Módszerek, Tanári és tanulói munkaformák	Eszközök	Megjegyzések
0-3.	<p>Érdeklődés felkeltése, előzetes ismeretek felelevenítése: Lejtőn guruló golyók kísérletének felelevenítése. Képzeljük el, hogy mi történik, ha a lejtőt addig döntjük, amíg az függőleges helyzetű lesz, és egy ilyen lejtőn próbáljunk meg golyót legurítani! Mi történik ilyenkor a golyóval?</p>	frontális	egyenes pálca (lejtő döntését szimbolizáljuk vele)	diákválasz: leesik, esetleg szabadon esik
3-13	<p>Szabadesés vizsgálata Kísérlet ejtőzsinórral</p> <ul style="list-style-type: none"> - golyók egyenletesen fűzve - számok négyzetével arányosan az első golyótól mérve (0 cm, $1 \cdot 15$ cm, $60 = 4 \cdot 15$ cm, $135 = 9 \cdot 15$ cm) <p>Mit kell megfigyelni? (a golyók kopogását) Mit várunk? Mi történt, mit tapasztaltunk? Milyen következtetést tudunk levonni? Tapasztalat</p> <ul style="list-style-type: none"> - gyorsulva kopognak: egymást követő egyenlő utakat egyre rövidebb idő alatt tesz meg → gyorsulnak - az egymást követő időegységek alatt a megtett út egyszer, háromszor, ötször akkora → $s \sim t^2$ 1:3:5:7..... 	kísérlet	2 db ejtőzsinór	<p>Nem hiszem, hogy a diákok előre tudni fogják, hogyan koppannak a golyók a 2. zsinórnál <i>Esetleg érmes előre lekopogtatni a diákokkal, hogy melyik esetben mit várnak, hogy fogják majd hallani a koppanásokat.</i> (tartok attól, hogy nem fogják megfelelően hallani; szükség esetén videó) https://www.youtube.com/watch?v=OwMugRs_dnk 36 s-tól</p>

13-18	<p>Összefüggések felírása szabadesés, egyenletesen változó mozgás</p> $s = \frac{a}{2}t^2$ $v = at$	megbeszélés		út-idő összefüggés grafikonokkal történő kísérése
18-30	<p>Nehézségi gyorsulás mérése Hogyan lehetne megmérni mekkora ez a gyorsulás? Feladat: Pad tetejére felállva ejtsünk le egy golyót egy alumíniumlapra. Egy diák segítségével mérjük meg a megtett utat (rögzített magasságból ejtjük el a golyót). A diákok telefonjaik segítségével mérik az esés idejét. Ezeket az értékeket rögzítjük az előre elkészített Excel táblázatban, számítsuk ki a nehézségi gyorsulás értékét. Hogyan lehetne ezt a mérést pontosítani? Magyarországon: $9,81 \frac{m}{s^2}$ Egyenlítő $9,78 \frac{m}{s^2}$ Sarkkörökön $9,83 \frac{m}{s^2}$ Holdon: $1,64 \frac{m}{s^2}$</p>	tanulói kísérlet	telefon/stopperóra	A Föld forgása miatt fellépő centrifugális erő hatása miatt azonban a nehézségi erő a gravitációs erő és a centrifugális erő eredője, ezért a nehézségi gyorsulás függ a földrajzi szélességtől és a tengerszint feletti magasságtól. A földrajzi hosszúságtól a nehézségi gyorsulás nem függ. Ha nagyon jól állunk idővel: https://www.geogebra.org/m/Bv85yjTp#material/zd5lQSiI szimuláció különböző bolygókon
30-35	<p>Szerepel-e az összefüggésekben a testre jellemző állandó? Mit jelent ez? A tömegtől függetlenül azonos magasságból ugyanannyi idő alatt esnek le a testek. Nézzünk egy papírlapot és egy golyót! Ha egyszerre ugyanabból a magasságból elengedjük azokat, mit várunk, mi fog történni?</p>	kérdés, megbeszélés kísérlet	papírlap, golyó	Valószínűleg ez egy nehéz gondolat a diákok számára, hogy azonos magasságból egyenlő idő alatt esnek le a testek, hiszen ellentmond tapasztalatunknak. A közegellenállásra valószínűleg rá fognak jönni a tanulók.

	Gyűrjük össze a papírlapot golyó formájúvá! Ilyen esetben mire számítunk? Mi lehet az oka az ellentmondásnak az elmélet és a gyakorlat között?			
35-40	Videó-elemzés Vákuumkamrában azonos magasságból leeső golyó és tollpihe Feladatmegoldás	frontális	IKT	https://www.youtube.com/watch?v=wpFRrnfxbKs https://www.youtube.com/watch?v=KDp1tiUsZw8
40-45	Összefoglalás: A testek olyan esését, ahol csak a gravitációs hatás érvényesül (más hatások pl. közegellenállás elhanyagolható) szabadesésnek nevezzük. A szabadesés egyenletesen változó mozgás.	megbeszélés		

Mellékletek:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mért idők:										
Idők átlaga (s)										
Megtett út (pad magassága) (m)										
Mért nehézségi gyorsulás										

Feladatok

1. Mekkora sebességgel érkeznek a ház tetejéről szabadon eső cserép, ha az esés 2 s-ig tart?

$$t = 2 \text{ s}$$

$$g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v = ?$$

$$v = g \cdot t$$

$$v = 10 \cdot 2 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

2. Hány méter magasról ugrik vízbe a toronyugró, akinek 1,41 s áll rendelkezésére, hogy a gyakorlatát bemutassa? (A versenyző kezdősebessége elhanyagolható). Mekkora sebességgel érkeznek a vízbe?

$$t = 1,41 \text{ s}$$

$$g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$s = ?$$

$$v = ?$$

$$s = \frac{g}{2} \cdot t^2$$

$$v = g \cdot t$$

$$s = \frac{10}{2} \cdot 1,41^2 = 10 \text{ m}$$

$$v = 10 \cdot 1,41 = 14,1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Reflexió

A fenti fizikaóra ténylegesen meg volt tartva, mint bemutatóóra.

A tanóra kezdetén azt analógiás gondolatmenetet követtem, hogy a gyorsuló mozgásoknál látott lejtő dőlésszögét változassuk függőleges helyzetig. A diákok ebből rájöttek, hogy a golyó leesik, illetve kimondták, hogy szabadesés lesz az óra témája.

Ezt követte az ejtőzsinóros kísérlet. Az első esetben megjelent az a tévképzet, hogy ha egyenletesen vannak felkötve a golyók, akkor egyenletesen kopognak, míg a második esetben volt, aki gyorsulva hallotta a golyók kopogását.

Azt gondolom, hogy ez a kísérlet nehezen hallható, előzetesen készültem egy videóval, de ott az órán nem éreztem végül szükségét annak, hogy megnézzük, mert sikerült közösen kitalálni a dolgokat.

A táblánál összefoglaltuk a kísérleti tapasztalatokat, illetve megbeszéltük az összefüggéseket.

Az óra következő részén megmértük a nehézségi gyorsulás értékét. Itt megtapasztaltam, hogy a modellalkotás mennyire nehéz a gyerekek számára. Nagyon sok rávezető kérdéssel jutottunk el oda, hogy el tudjuk végezni a kísérletet. Egy colstok segítségével 2 méter magasságból engedtem el a golyót, a diákok pedig a telefonjukkal mérték az időt. A mért értékeket excelben rögzítettem, majd egy előre elkészített táblázatban, melyben az összefüggések előre szerepeltek, a program meghatározta a gyorsulás értékét.

Itt azt a következtetést vontam le, hogy a golyót többször ledobhattam volna, ezáltal több mérési eredményt kapunk, valamint az Excel kitöltésekor átbeszélhettük volna újra az összefüggéseket, amiket én előre beírtam.

Ezt követően megállapítottuk, hogy az összefüggésekben nem szerepel testre jellemző állandó, azaz minden test egyforma gyorsulással esik a Föld felé. Ekkor hoztam egy papírlapot és egy golyót, majd megkérdeztem, hogy szerintük mi fog történni, ha elengedem ezeket a tárgyakat.

Az egyik kedvenc megjegyzésem az volt az órán, amikor D. megállapította, hogy a papír fog később leesni, mert könnyebb. És én ekkor mondhattam, hogy teljesen mindegy a tömeg, ettől függetlenül ugyanúgy esik le. Mégis hétköznapi tapasztalatok révén jól érezték, hogy a közegellenállás miatt a papír fog később leesni. Amin meglepődtem, hogy előre szóltak, ha összegyűröm a papírt, akkor egyszerre fognak leesni.

Az óra következő részében videókat néztünk a szabadeséssel kapcsolatban.

Örülök, hogy nem simán levetítettem a videót, hanem itt is hipotézist alkottunk, megkérdeztem videó előtt, illetve közben is, hogy mit várnak, mi fog történni. Amikor a Holdas videót néztük, akkor megjelent az a tévképzet, hogy a Holdon ha elengedünk egy tárgyat az nem fog leesni. Azt gondolom, hogy ez valahonnan onnan ered, hogy az asztronauták mozgása olyan „légiesnek” tűnik, ezért azt gondolják, hogy az ott elengedett testek lebegnek.

A tanóra legvégén számításos feladatokat oldottunk meg.

Összességében nagyon örülök, hogy videóra vettük az órát, előzetesen tartottam tőle, hogy milyen lesz visszanézni. Utólag mindenkinek javasolni tudom, mert nagyon sokat lehet belőle tanulni. Érdekes volt, hogy több tévképzet megjelent (egyenlő távolságra vannak a golyók, akkor egyenletesen fog kopogni, a papírlap azért esik le később mert könnyebb, vagy hogy a Holdon nem esnek le a tárgyak). Az óra szerkezetileg szerintem jól volt felépítve, ezt legközelebb is így csinálnám. Remélem, hogy hamarosan lesz lehetőségem újra Szabadesés témakörében órát tartani, és akkor a nehézségi gyorsulás mérésekor az Excelt jobban kihasználni, illetve csoportmunkát végezni.

VÍZSZINTES HAJÍTÁS

Tantárgy: Fizika

Osztály: 9. évfolyam

Tanárjelölt: Borszuk Adrienn

Az óra témája: Vízszintes hajítás

Az óra típusa, didaktikai feladata: Új ismeret elsajátítása, gyakorlás, feladatmegoldás.

Az óra oktatási cél- és feladatrendszere: A tanuló az elsajátított ismeretek birtokában értse a jelenséget, tudja alkalmazni az elméleti tudást számításos feladatok megoldására is.

Fejlesztendő tanulói kompetenciák: Szakmai fejlődés; szaktudományos, szaktárgyi tudás; egyéni bánásmód érvényesülése; tanulói csoportok fejlesztése, együttműködésük támogatása; tanulói kommunikáció támogatása

Tantárgyi kapcsolatok: Matematika, anyanyelv

Felhasznált források: Csajági Sándor – dr. Fülöp Ferenc: Fizika 9. Nemzedékek tudása Tankönyvkiadó, 2011

dr. Halász Tibor: Fizika 9. Mozgások. Energiaváltozások. Mozaik Kiadó, Szeged, 2018.

Moór Ágnes: A fizika alapfogalmai középiskolásoknak. Cser Kiadó, Budapest, 2017.

Somodi Zoltán: Készüljünk az érettségire fizikából. Közép- és emelt szinten. Műszaki Kiadó, Budapest, 2006.

A kép forrása a szorgalmi feladathoz:

https://www.google.com/search?q=fountain&hl=hu&sxsrf=ACYBGNSu97m3DKQfOghiUV_KvaXXzuVuKA:1576428215122&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiWyprejLjmAhUyx4sKHdLQDL8Q_AUoAXoECBIQAw&biw=1536&bih=722#imgrc=NnEahio1qdWuFM

Felhasznált videó a kísérlet szemléltetéséhez: https://tko.hu/kbf/film.php?uid=fiz_77&c=fizika

Időkeret (perc)	Az óra menete, az egyes résztémák	Módszerek, Tanári és tanulói munkaformák	Eszközök	Megjegyzések
0–2.	A tanóra kezdete, adminisztráció (az esetleges hiányzók rögzítése).			
3–9.	<p>RÁHANGOLÁS:</p> <p>Az óra menetének ismertetése, előkészítése, az elmúlt óra ismeretanyagának felelevenítése közösen.</p> <p>Elevenítsük fel az elmúlt óra legfontosabb kulcsfogalmait!</p> <p>Függőleges hajítás – Ismétlés</p> <p>Kezdősebességgel rendelkező mozgások \longrightarrow hajítások</p> <ul style="list-style-type: none"> • A kezdősebesség iránya szabja meg, hogy függőleges, vízszintes vagy ferde a hajítás • Függőleges v_0 kezdősebességgel indítjuk el a testet ($v_0 \neq 0$) • Egyenes vonalú egyenletesen változó mozgás <p>Helykoordináta – befutott út</p>	<p>Frontális munka.</p> <p>Megbeszélés, tanulók aktív részvétele (tanári kérdések – tanulói válaszok)</p>	<p>Tábla, kréta, füzet, írószerszám</p>	

Függőleges lefelé hajítás

v_0 irányát tekintjük pozitív irányúnak.

A mozgást leíró összefüggések:

$$y = v_0 \cdot t + \frac{g}{2} \cdot t^2$$

$$v = v_0 + g \cdot t$$

Függőleges felfelé hajítás

v_0 és g ellentétes irányú

A mozgást leíró összefüggések:

$$y = v_0 \cdot t - \frac{g}{2} \cdot t^2$$

$$v = v_0 - g \cdot t$$

Az emelkedés időtartama:

$$t_{em} = \frac{v_0}{g}$$

Az emelkedés magassága:

	$y_{max} = \frac{v_0^2}{2 \cdot g}$ <p>A visszaesés ideje:</p> $t_{esés} = \frac{v_0}{g} = t_{em}$ <p>A feldobástól a visszaérkezésig eltelt időtartam:</p> $t = t_{esés} + t_{em} = 2 \cdot t_{em} = \frac{2 \cdot v_0}{g}$ <p>A földet érés sebessége megegyezik a felfelé hajított test kezdősebességével, de iránya azzal ellentétes:</p> $v = v_0 - g \cdot \frac{2 \cdot v_0}{g} = v_0 - 2 \cdot v_0 = -v_0$			
10–20.	<p>Feladatmegoldás</p> <p>Kiosztott feladatsor 3., 5., 6. feladat</p> <p>Oldjátok meg párban/csoportban a 3., 5., 6. feladatot a múlt órai feladatsorról!</p>	<p>Csoportmunka/ pármunka, majd frontális megbeszélés.</p>	<p><i>1. számú melléklet</i></p> <p>A feladatsor kivetítése az interaktív táblán.</p>	

21–40.	<p>Demonstráció (eszközzel)</p> <p>→ Hipotézis a golyók mozgására vonatkozóan</p> <p>Fogalmazzátok meg, mit vártok, mi fog történni a golyókkal! Hogyan fognak mozogni?</p> <p>Egy golyót ellökünk v_0 kezdősebességgel vízszintes irányba, valamint ugyanabban a pillanatban elindítunk egy másik golyót kezdősebesség nélkül. Ekkor ez a golyó szabadeséssel fog leesni a földre.</p> <p>→ Tapasztalat megbeszélése</p> <p>(A vízszintes irányú kezdősebesség nem befolyásolja a függőleges irányú mozgást.)</p> <p>A vízszintes hajítás tárgyalása és a mozgást leíró egyenletek</p> <p>A vízszintesen elhajított golyó és a szabadon eső golyó egyszerre érkeznek a talajra.</p> <p>Függőleges irányban a vízszintes hajítással mozgó (vízszintes irányú kezdősebességgel indított) golyó szintén szabadon esik.</p> <p>A vízszintesen elhajított test mozgása két mozgásformából tehető össze:</p>	Frontális munka, tanári demonstráció	Interaktív tábla: Lassítva való megtekintéshez a videó: https://ttko.hu/kbf/film.php?uid=fiz_77&c=fizika (01:27-től)	Demonstrációs eszköz használata, ismertetése: Lőwy-féle ejtőgép
--------	--	--	---	---

- egy vízszintes irányú, v_0 kezdősebességű egyenes vonalú egyenletes mozgásból
 - és egy függőleges irányú szabadesésből
- A mozgások függetlenségének elve miatt választható szét így az összetett mozgás.

(Ha egy test egyszerre több mozgásban vesz részt, és ezek a mozgások külön-külön $\vec{v}_1, \vec{v}_2, \vec{v}_3$ pillanatnyi sebességgel írhatók le, akkor az eredő mozgás \vec{v} sebessége $\vec{v}_1, \vec{v}_2, \vec{v}_3$ sebességvektorok vektori eredője.)

A vízszintes hajítás grafikonja:

Az elhajítás pillanatában a test vízszintes irányú v_0 kezdősebességgel rendelkezik. (Az ábrába a testet is berajzolni!)

A vízszintes irányú mozgásra vonatkozó egyenlet (x irányú elmozdulás):

$$x = v_0 \cdot t$$

A függőleges irányú mozgásra vonatkozó egyenlet (y irányú elmozdulás):

$$y = \frac{g}{2} \cdot t^2$$

A vízszintesen elhajított test helyét bármely időpillanatban az ábra szerinti koordináarendszerben – ahol y tengely függőlegesen lefelé irányított – a fenti összefüggések adják meg.

A mozgás összetevőinek matematikai leírása:

Vízszintesen:

$$a_x = 0$$

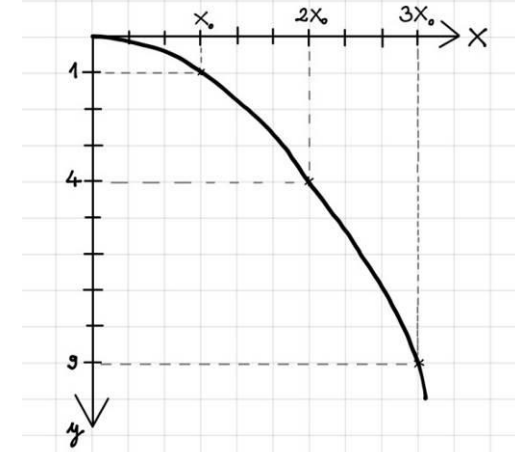
$$v_x = v_0 = \text{állandó}$$

$$x = v_0 \cdot t$$

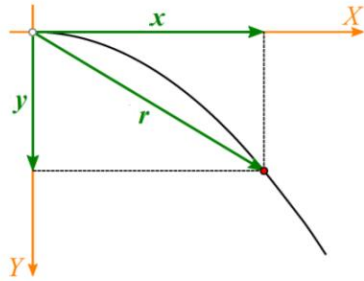
Függőlegesen:

$$a_y = g = \text{állandó}$$

$$v_y = g \cdot t$$



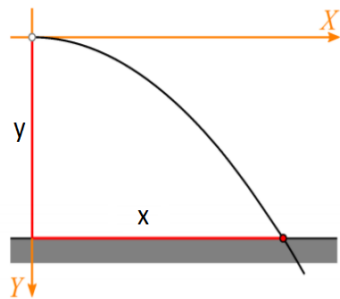
$$y = \frac{g}{2} \cdot t^2$$



Az elmozdulás nagyága:

$$r = \sqrt{x^2 + y^2}$$

A vízszintes irányú mozgásra vonatkozó egyenletből kifejezve, a mozgás ideje:



$$t = \frac{x}{v_0}$$

A grafikonok saját rajzaim a tankönyvi ábrák alapján, a táblakép elősegítését szolgálják.

A függőleges irányú mozgásra vonatkozó egyenletbe behelyettesítve megkapjuk az elhajítás helye és a leérkezés helye közötti távolság függőleges komponensét:

$$y = \frac{g}{2} \cdot t^2 = \frac{g}{2} \cdot \left(\frac{x}{v_0}\right)^2 = \frac{g}{2 \cdot v_0^2} \cdot x^2$$

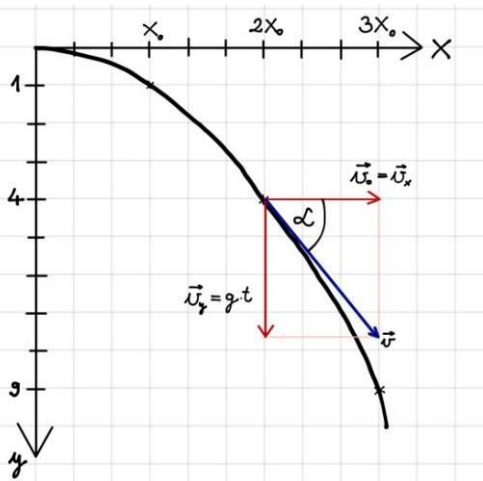
Az y érték felhasználásával megkapjuk az elhajítás helyének és a leérkezés

helyének távolságának vízszintes komponensét:

$$x = \sqrt{\frac{2 \cdot y}{g}} \cdot v_0$$

A mozgás pillanatnyi sebessége a két mozgás összetevő sebességéből tevődik össze:

- a vízszintes irányú egyenletes mozgás sebessége: v_x
- a függőleges irányú szabadesés sebessége: v_y



Ez a sebesség vektormennyiség, így az eredő sebesség a két sebesség vektori összege. A nagysága:

$$v = \sqrt{v_0^2 + (g \cdot t)^2}$$

A két összetevő iránya és nagysága meghatározza az eredő sebesség irányát és nagyságát.

A vízszintes hajítás pályája félpárolaív.

A sebesség iránya adott t időpillanatban a szögfüggvények ismeretében határozható meg. (Az összefüggést most nem vesszük a matematikai ismeretek hiánya miatt.)

	A sebességvektort mindig a vízszintes és állandó nagyságú $\vec{v}_x = \vec{v}_0$ kezdősebesség-vektor, valamint a $\vec{v}_y = \vec{g} \cdot \vec{t}$ sebességvektor szerint változó nagyságú és y tengellyel párhuzamos irányú vektor felhasználásával a paralelogramma-szabály alapján szerkeszthetjük meg.			
41–45.	<p>Feladatmegoldás</p> <p>Határozzuk meg a $2 \frac{m}{s}$ kezdősebességgel vízszintesen elhajított labda függőleges és vízszintes irányú sebességét a földet éréskor, ha a labda másfél másodpercig tartózkodik a levegőben! Mekkora a labda eredő sebességének nagysága? Határozzuk meg a függőleges és a vízszintes irányú elmozdulást abban a pillanatban, amikor a labda 1 s óta tartózkodik a levegőben! Milyen távol ér földet az elhajítás helyétől?</p> <p>A feladat befejezése házi feladat.</p>	Egyéni feladatmegoldás.	Füzet, toll. A feladat kivetítése az interaktív táblán .	
45.	A szorgalmi feladat kiosztása	Frontális munka.	2. számú melléklet	

Mellékletek:

1. számú melléklet: Feladatsor

SZABADESÉS, FÜGGŐLEGES HAJÍTÁS

- 1.) Mennyi idő alatt ér le a földre egy 10 m magasból leejtett labda?
- 2.) Egy ember egy emeletes ház 10. emeleti ablakából kihajolva kiejti a napszemüvegét, ami $2,6$ másodperc alatt ér le a földre. Milyen magasról ejtette ki a szemüveget?
- 3.) A kilencedik osztályosok versenyeznek testnevelésórán, hogy ki ugrik a legmagasabbra. A versenyt János nyerte meg, aki $0,4$ másodperc alatt, $4\frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességről indulva ugrott a legmagasabbra. Mekkora volt ez a magasság, amit elért ugrása során?
- 4.) Egy focista függőlegesen felfelé felrúgja a focilabdát. A mozgás során a labda 85 méter magasra emelkedik, majd visszaesik a földre. Mennyi ideig volt a levegőben a labda?
- 5.) Egy 8. emeleti ablakból, $23,3\text{ m}$ magasról Réka kidob egy almacsutkát, ami másfél másodperc múlva ér le a földre. Milyen kezdősebességgel hajította lefelé Réka a csutkát?
- 6.) Egy kavicsot függőlegesen felfelé hajítunk, ami így 6 másodpercig tartózkodik a levegőben. Milyen magasra emelkedett fel a kavics és mekkora kezdősebességgel hajítottuk el? A légellenállástól tekintünk el a megoldás során.

2. számú melléklet: Szorgalmi feladat

SZORGALMI FELADAT

1.) Az úrhajós a Holdra érkezve meg szeretné vizsgálni, hogy egy $4,7\text{ m}$ magasságból leejtett alma milyen gyorsan érkezik le a talajra. Számold ki az alma esési idejét! Megoldásodat részletesen írd le!

Megjegyzés: A Holdon a nehézségi gyorsulás értéke nem egyezik meg a földi értékkel. Nézz utána, mekkora ez az érték a Holdon, majd ezzel az adattal számolj!

2.) A képen látható szökőkút a vizet függőlegesen hajította felfelé. Mekkora kezdősebességgel indult a víz áramlása? Mekkora volt az emelkedési ideje, azaz mennyi idő alatt tette meg a víz az emelkedési szakaszt? A méretarány a kép és a valóság között: $1:73$.



Reflexió

Az óra a várakozásaimnak megfelelően alakult abból a szempontból, hogy előre úgy terveztem, pörgős lesz, hiszen sok mindent szeretnék megvalósítani.

Örültem, hogy lehetett építeni a gyerekek ismereteire, így gyorsan át tudtuk ismételni a múlt óra anyagát. Igaz, használhatták a füzetüket is ellenőrzésképpen, hogy minden szerepel-e benne.

A demonstrációhoz kihívtam a tanulókat, hogy mindenki lássa a kísérletet, majd a videón megnéztük lassítva, hogy a hipotéziseket igazoljuk és cáfoljuk.

A feladatmegoldás rendben ment, szépen dolgoztak együtt, így gyorsan tudtuk is ellenőrizni a megoldásokat, hiszen nem kellett mindent részletesen a táblára írnom, de azért nem csak a megoldás került fel, erre mindig ügyelek, s ezt már meg is szokták tőlem.

Az új anyagrészt – a vízszintes hajítás – ismertetése során ügyesen átlátták a két komponens szerepét, emiatt végig is értünk az anyagrészen.

Az utolsó feladatot kivetítettem, az adatokat írták fel, majd ismertettem a kicsöngetés előtt a szorgalmi feladatot is. Még a tanórát követően azonnal el is küldtem a feladatot és a szorgalmi feladatot is email-ben az egyik tanulónak. Mindig egy tanuló kapja meg tőlem a sorokat, ő küldi el az osztály többi tagjának. Ilyen módon nem kell nyomtatva kiadnunk a feladatsorokat a gyerekeknek.

Összességében egy jó hangulatú tanóra volt. A következő tanórán ellenőriztük a feladatmegoldásokat, valamint ismételtük a vízszintes hajítást.

FELADATOK A MOZGÁSOK KÖRÉBŐL

Tantárgy: Fizika

Osztály: 9. évfolyam, egyes részek a 7. évfolyamon is feldolgozhatók

Tanár: Radnóti Katalin

Az óra témája: Feladatok a mozgások köréből

Az óra típusa: Gyakorló

Az óra oktatási cél- és feladatrendszere: A mozgások leírásához tanult ismeretek alkalmazása, a mindennapi élettel való összekapcsolása egyszerű számítások és grafikus ábrázolások, ábraelemzések segítségével. Annak bemutatása, hogy miként lehet feladatmegoldásokhoz is felhasználni IKT eszközt, nevezetesen az Excel táblázatkezelő programot. Továbbá milyen esetekben lehet és célszerű is a diákok gondolkodtatása végett előzetes elképzeléseiket kérni egy-egy problémafeladat kapcsán.

Fejlesztendő tanulói kompetenciák: természettudományos-, matematikai- és IKT kompetenciák, arányossági gondolkodás

Tantárgyi kapcsolatok: matematika, informatika

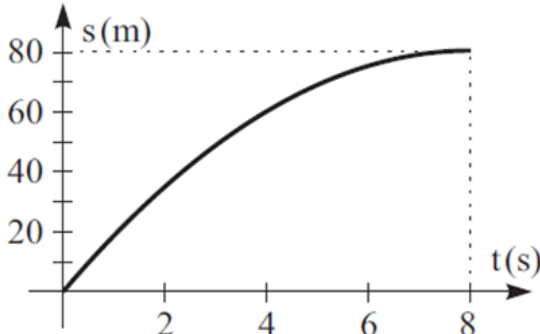
Felhasznált források: OFI 7-es Fizika tankönyv, Excel táblázatkezelő

Időkeret (perc)	Az óra menete, az egyes résztémák	Módszerek, Tanári és tanulói munkaforma	Eszközök	Megjegyzések
0-1.	Köszöntés, óra elejéhez tartozó adminisztráció			
1-2.	Az óra céljának, menetének ismertetése, csoportalakítás	frontális		
2-20.	5 különböző grafikon elemzése, értelmezése 5 csoportban <i>Melléklet 1.</i>	csoportmunka, majd csoportbeszámolók	papír, ceruza, tábla, kréta	A 4. és az 5. csoport feladata kicsit nehezebb. A csoportalakításnál ezt célszerű figyelembe venni. Az 5. csoport feladata előkészítés a következő feladatsorhoz. Az új grafikonok elkészítéséhez érdemes felhívni a diákok figyelmét arra, hogy az időtengely beosztása legyen azonos és a két grafikonban egymás alá kerüljenek a megfelelő részek. A segítő kérdéseket csak akkor célszerű feltenni, ha nem boldogulnak a feladattal a diákok.
20-35	5 sebesség – idő adatsor ábrázolása és értelmezése Minden csoport egy adatsort kap az alábbiak közül. ²	csoportmunka, majd csoportbeszámolók	papír, ceruza, számítógép, projektor	Az 1. és az 5. testek mozgása kicsit különleges, ezért az előző csoportfeladat tapasztalatai alapján azok a csoportok kapják ezeket, akik abban jobban teljesítettek.

² OFI Fizika 7. tankönyv 20. oldal 3. feladata nyomán.

	<table border="1"> <tr> <td>Idő (s)</td> <td></td> <td>0</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>9</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Sebességek (m/s)</td> <td>1. test</td> <td>0</td> <td>7</td> <td>13</td> <td>22</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2. test</td> <td>0</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>15</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3. test</td> <td>0</td> <td>6</td> <td>12</td> <td>18</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4. test</td> <td>0</td> <td>4,2</td> <td>8,4</td> <td>12,6</td> <td>16,8</td> </tr> <tr> <td></td> <td>5. test</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>8</td> <td>11</td> <td>14</td> </tr> </table>	Idő (s)		0	3	6	9	12	Sebességek (m/s)	1. test	0	7	13	22	30		2. test	0	5	10	15	20		3. test	0	6	12	18	24		4. test	0	4,2	8,4	12,6	16,8		5. test	2	5	8	11	14			<p>Érdekes az ábrázolást Excel-ben is elvégezni, majd egyenest illeszteni a pontokra. A meredekségben csak két tizedest tartunk meg.</p> <p>Fontos cél, hogy a diákok a fizikai összefüggéseket függvényeknek lássák, ne megtanulandó képleteknek, melyekbe be lehet helyettesíteni!</p>
Idő (s)		0	3	6	9	12																																								
Sebességek (m/s)	1. test	0	7	13	22	30																																								
	2. test	0	5	10	15	20																																								
	3. test	0	6	12	18	24																																								
	4. test	0	4,2	8,4	12,6	16,8																																								
	5. test	2	5	8	11	14																																								
35-44	<p>Fékező autó</p> <p><i>Az ábrán egy megállásáig egyenletesen fékező autó út – idő grafikonja látható.³</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Mekkora volt az autó gyorsulása? - Mekkora sebességről kezdte a gyorsulást? - Mit gondoltok, mekkora távolság után csökkent <i>felére az autó sebessége</i>? <p>Válasszatok az alábbi távolságok közül és jelöljétek meg: 30 m, 40 m, 50 m, 60 m</p> <ul style="list-style-type: none"> - Választásokat számítással igazoljátok! Beigazolódott a hipotézis? - Ábrázoljátok az autó sebességét a megtett út függvényében! 	frontális/ differenciált feladat az ábrázolás	papír, ceruza, számítógép, projektor	<p>A változó mozgások esetében szinte mindig az idő függvényében vizsgáljuk a testek sebességének változását. Holott sok esetben inkább az az érdekes, hogy ezalatt mekkora utat tesz meg a mozgó test.</p> <p>Tipikusan ilyen eset az autók fékezése. Nem fékezés ideje a fontos, hanem az azalatt megtett út, a fékút. Állandó gyorsulás</p>																																										

³ Kovács Géza feladata nyomán. ELTE Trefort Ágoston Gyakorlógimnázium.

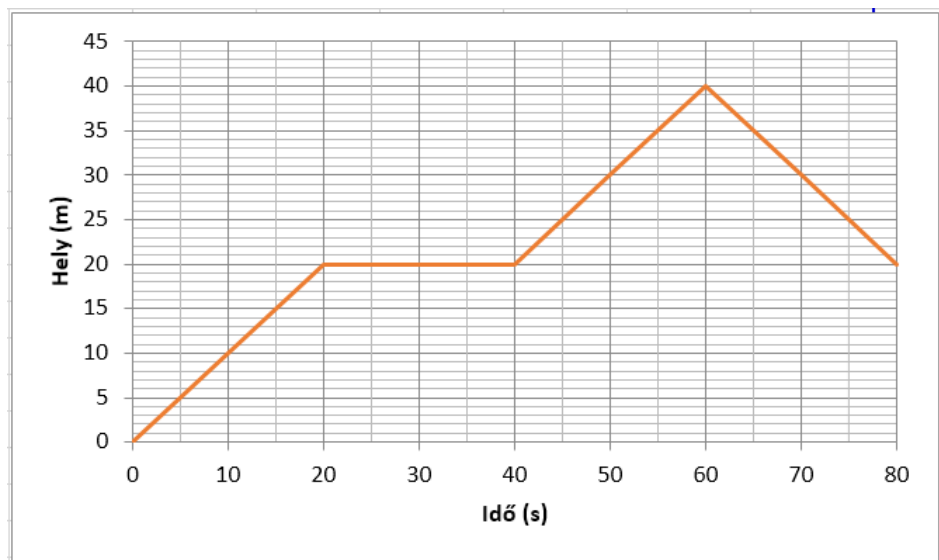
	 <p>Megoldási javaslat a <i>Melléklet 3</i>-ban.</p>			<p>(lassulás) esetében pedig ez nem lineárisan változik az út függvényében! Érdeemes figyelni, hogy hány diák választja a 40 m-t, ami megtett út fele, amikor feleakkora lesz a test sebessége.</p>
44-45.	Tanulók munkájának értékelése, néhány hasonló házi feladat példa			

Melléklet 1.

1. csoport

Az ábra egy gyalogos hely - idő grafikonját mutatja. Írjátok le szavakkal, hogy mit lehet az ábrából leolvasni!

Készítsétek el a mozgás sebesség - idő grafikonját!



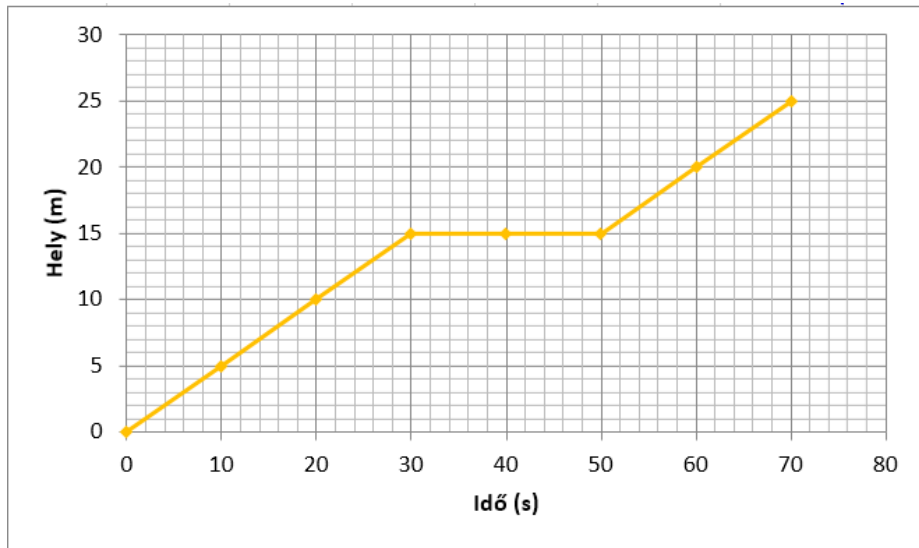
Segítő kérdések például:

- Hány szakaszból áll a mozgás? Mennyi ideig tartanak az egyes szakaszok?
- Mely időtartam alatt állt a test? Milyen távolságban volt ekkor a kiindulási helyétől?
- Milyen maximális távolságra került a test a kiindulási helyétől?
- Milyen távol volt a test a mozgás végén a kiindulási helyétől?
- Mekkora sebességgel ment a test az egyes szakaszokon?

2. csoport

Az ábra egy gyalogos hely - idő grafikonját mutatja. Írjátok le szavakkal, hogy mit lehet az ábrából leolvasni!

Készítsétek el a mozgás sebesség - idő grafikonját!



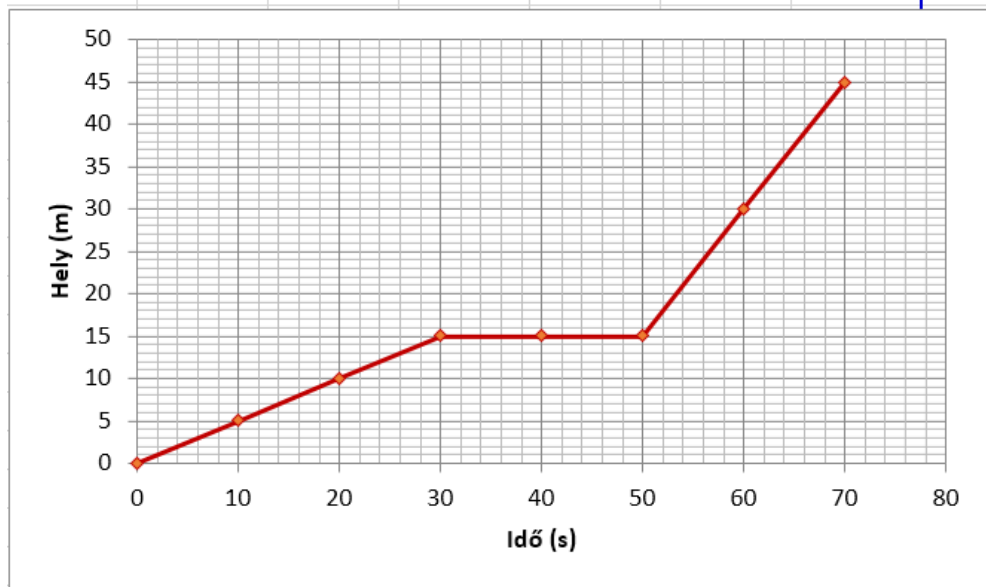
Segítő kérdések például:

- Hány szakaszból áll a mozgás? Mennyi ideig tartanak az egyes szakaszok?
- Mely időtartam alatt állt a test? Milyen távolságban volt ekkor a kiindulási helyétől?
- Milyen távol volt a test a mozgás végén a kiindulási helyétől?
- Mekkora sebességgel ment a test az egyes szakaszokon?

3. csoport

Az ábra egy gyalogos hely - idő grafikonját mutatja. Írjátok le szavakkal, hogy mit lehet az ábrából leolvasni!

Készítsétek el a mozgás sebesség - idő grafikonját!



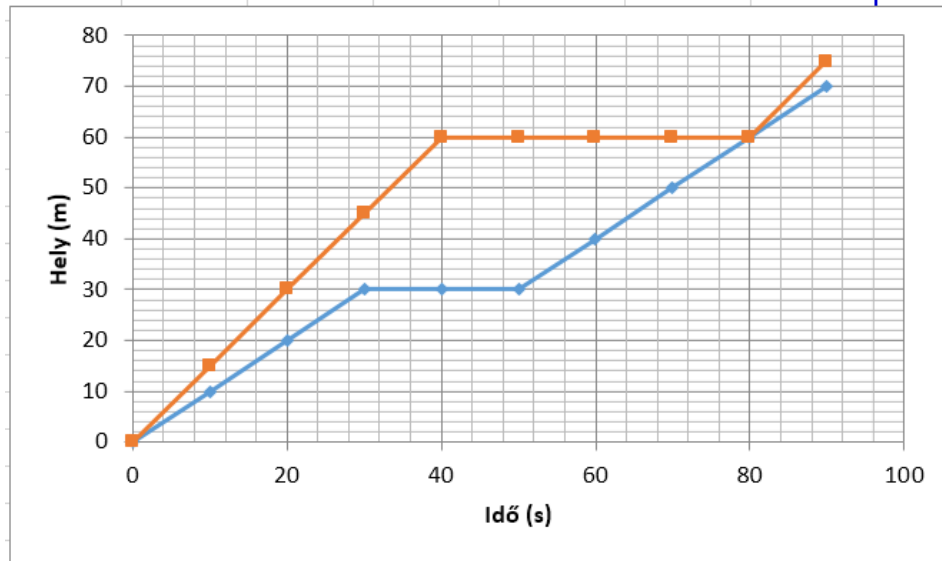
Segítő kérdések például:

- Hány szakaszból áll a mozgás? Mennyi ideig tartanak az egyes szakaszok?
- Mely időtartam alatt állt a test? Milyen távolságban volt ekkor a kiindulási helyétől?
- Milyen távol volt a test a mozgás végén a kiindulási helyétől?
- Mekkora sebességgel ment a test az egyes szakaszokon?

4. csoport

Az ábra két gyalogos hely - idő grafikonját mutatja. Írjátok le szavakkal, hogy mit lehet az ábrából kiolvasni!

Készítsétek el a mozgások sebesség - idő grafikonját!



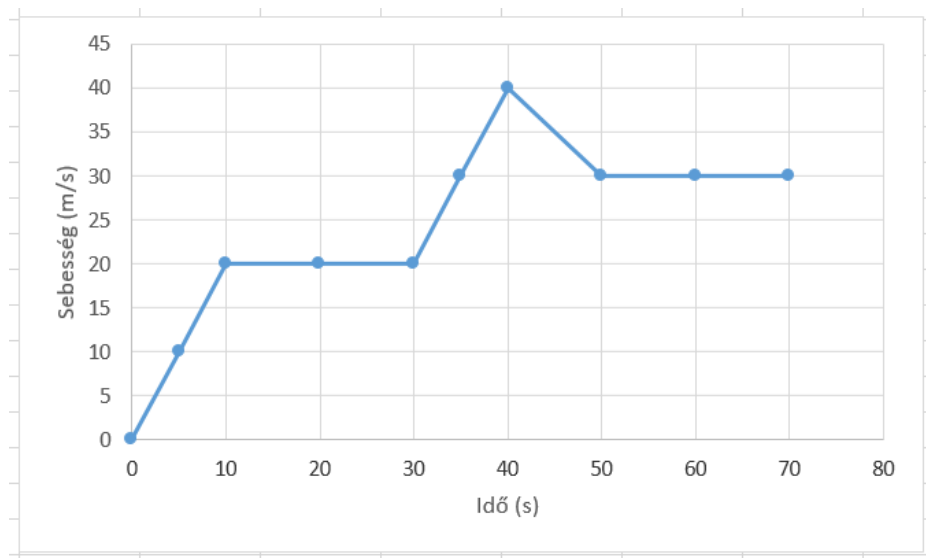
Segítő kérdések például:

- Hány szakaszból állnak az egyes mozgások? Mennyi ideig tartanak az egyes szakaszok?
- Mely időtartam alatt álltak a testek? Milyen távolságban voltak ekkor a kiindulási helyétől?
- Milyen távol volt a test a mozgás végén a kiindulási helyétől?
- Mekkora sebességgel mentek a test az egyes szakaszokon?

5. csoport

Az ábra egy egyenes pályán mozgó autó sebesség - idő grafikonját mutatja. Írjátok le szavakkal, hogy mit lehet az ábrából kiolvasni!

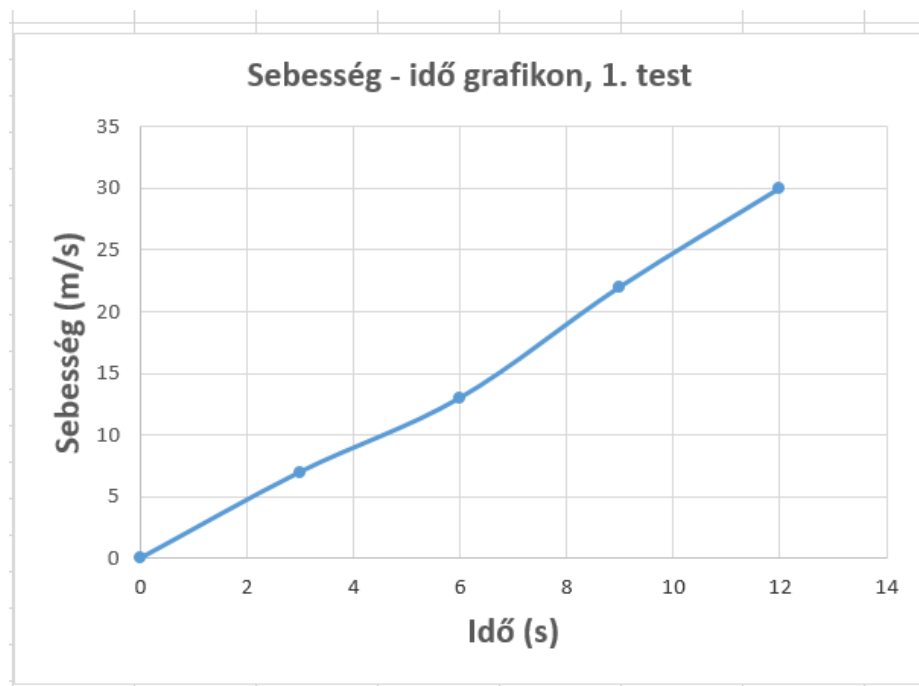
Készítsétek el a mozgások gyorsulás - idő grafikonját!



Segítő kérdések például:

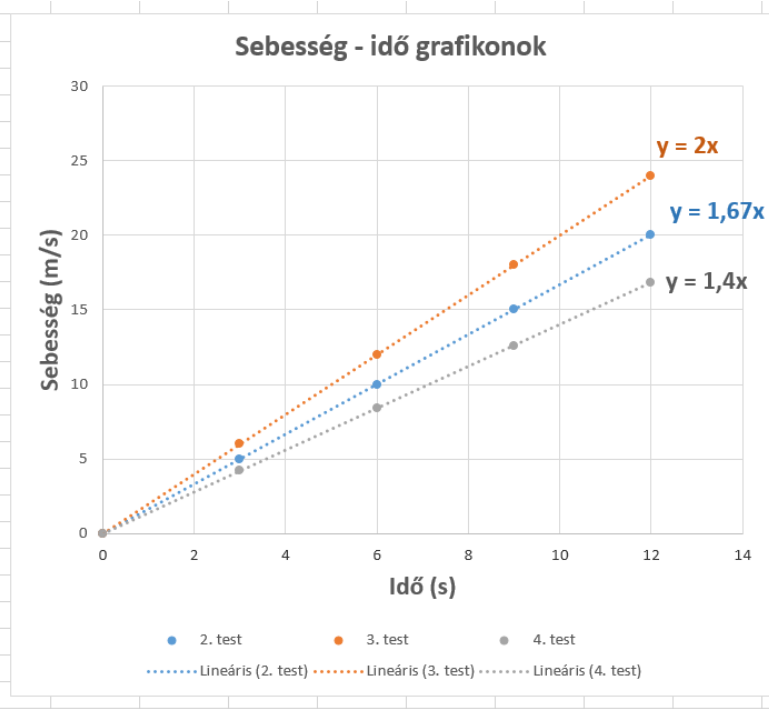
- Hány szakaszból áll a mozgás? Mennyi ideig tartanak az egyes szakaszok?
- Mely időtartam alatt volt a test sebessége állandó?
- Mekkora volt a test maximális sebessége? Szabályosan közlekedett ekkor?
- Milyen távol volt a test a mozgás megfigyelésének a végén a kiindulási helyétől?
- Mekkora volt a test gyorsulása az egyes szakaszokon? Mikor gyorsított és mikor fékezett?

Melléklet 2.



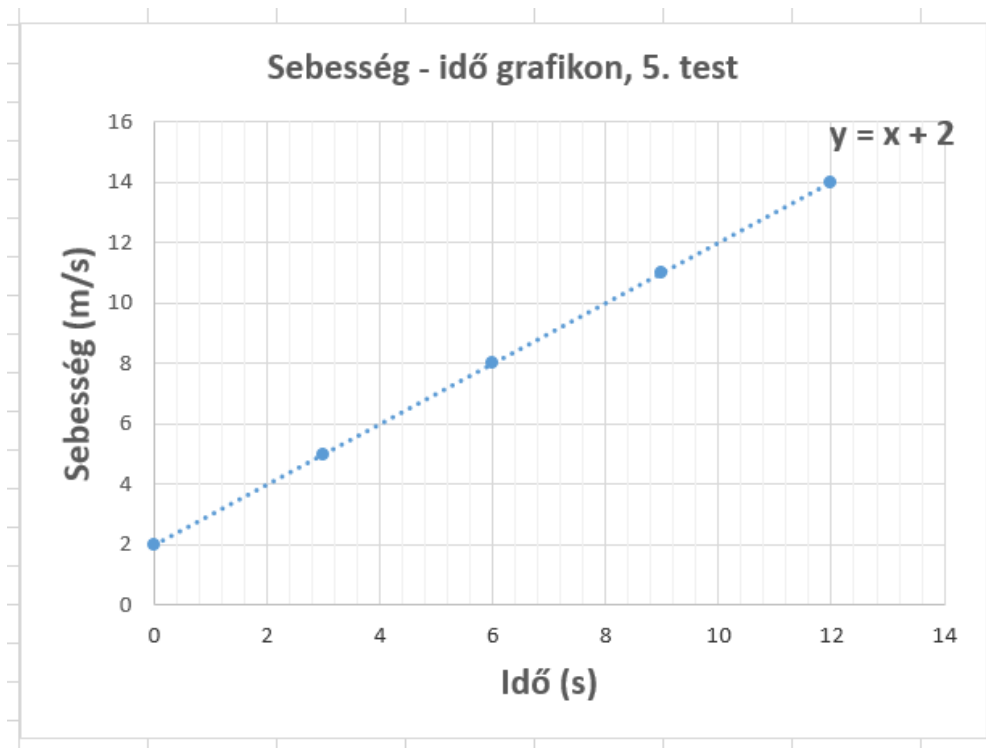
Szépen látszik, hogy a meredekségek (gyorsulás) változnak.

Idő (s)		0	3	6	9	12
Sebességek (m/s)	2. test	0	5	10	15	20
	3. test	0	6	12	18	24
	4. test	0	4,2	8,4	12,6	16,8



Célszerű egy grafikonban is ábrázolni a 3 test mozgását. A meredekségeket így össze lehet hasonlítani.

A grafikonok színéhez igazítottam a táblázatbeli adatsorok színét is az átláthatóság miatt.



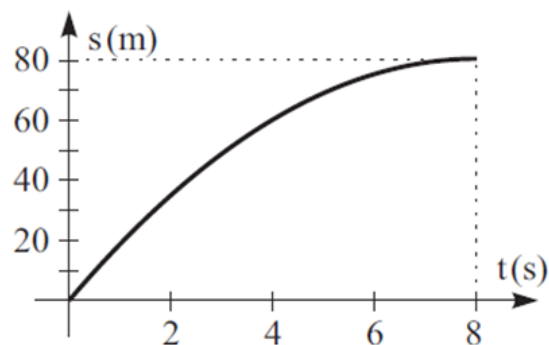
Az y a sebességnek felel meg.

Az x az időt jelenti.

A paraméter, az x szorzótényezője (meredekség), ebben az esetben a gyorsulás nagysága. Az 5. testnél ez 1 m/s^2 , ami nincs kiírva.

Az 5. testnél a konstans a kezdősebességet jelenti.

Melléklet 3.



Gondolatban fordítsuk meg a mozgást!

- A gyorsulással megtett út $s = \frac{a}{2} t^2$, innen $a = \frac{2 \cdot s}{t^2} = 160/64 = 2,5 \text{ m/s}^2$, de negatív lesz, tehát -2,5 m/s² !!!
- A maximális sebesség, melyről lassult a test $v = at = 2,5 \cdot 8 = \underline{20 \text{ m/s} = 72 \text{ km/óra}}$

Az összes egyenletes, állandó gyorsulású (lassulású) fékezéssel megtett út ^{3/4-ed} részénél csökken a felére a sebesség. Ez a gyökös $v(s)$ összefüggés miatt van, melyet például a munkatételből is le lehet vezetni, de a kinematikai összefüggésekből is, csak az kicsit hosszabb.

$$F \cdot s = \frac{m}{2} (v^2 - v_0^2) = m \cdot a \cdot s \quad m\text{-mel egyszerűsítve és szorozva 2-vel}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2as \quad \text{innen} \quad v^2 = v_0^2 + 2as, \text{ de lassulásnál a második tag előjele negatív.}$$

Ha 0 lesz a végsebesség, a teljes fékút $s = -\frac{v^2}{2a}$, de mivel a gyorsulás negatív, tehát pozitív lesz az út.

Ha $v = v_0/2$, akkor pedig $v_0^2/4 = v_0^2 + 2as$

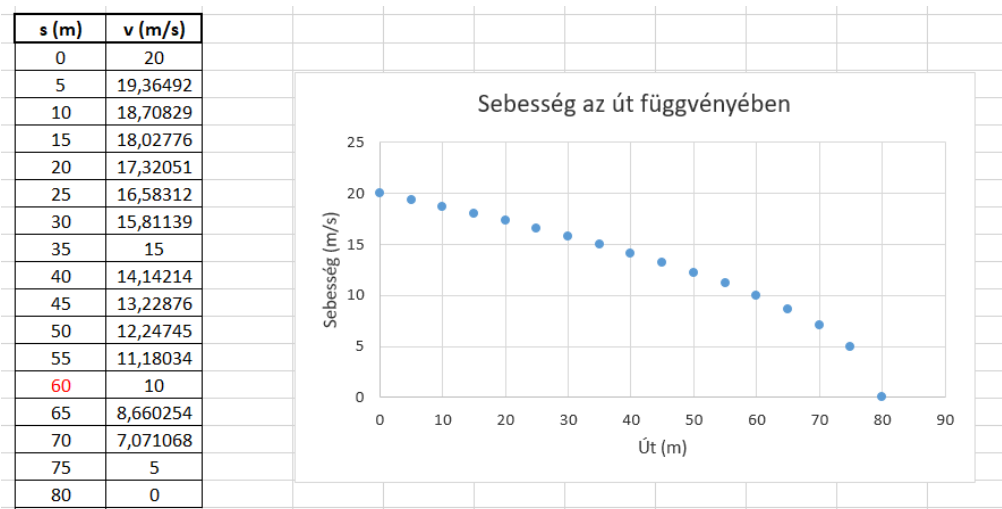
$$s = \frac{\frac{v_0^2}{4} - v_0^2}{2a} = -\frac{3}{4} \frac{v_0^2}{2 \cdot a},$$

de a lassulás miatt pozitív lesz az út, és mint látjuk a teljes fékút $3/4$ -ed részénél következik ez be!

Ábrázolja a sebességet az út függvényében!

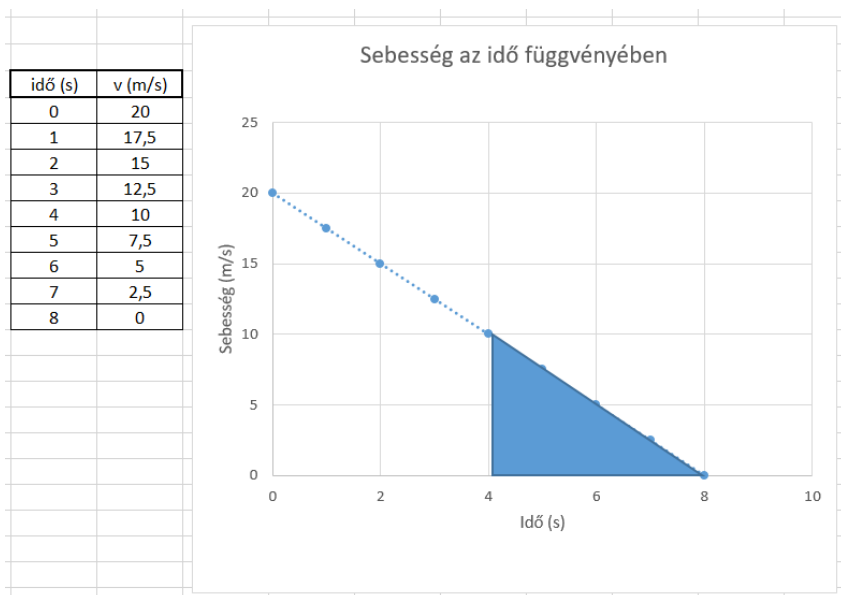
$$v = \sqrt{v_0^2 + 2as} \quad \text{esetünkben } v = \sqrt{400 - 5s}$$

Számítsuk ki 5 m –enként a sebességeket az ábrázoláshoz!



Tehát **60 méter** megtételekor lesz éppen feleakkora a sebesség, mely a teljes fékút $3/4$ -ed része.

Nézzük meg a sebesség idő függvényt! Ez lineáris.



A megtett út arányos a görbe alatti területtel, mely esetünkben egy háromszög.

Figyeljük meg, hogy a 4 – 8 s közötti terület, a kék háromszög, összesen 2 téglalapnak felel meg. Míg a 0 – 4 s közötti rész áll egy ugyanekkora háromszög területéből és egy kétszer akkora területű téglalap területéből, vagyis éppen háromszor akkora, összesen 6 téglalap területű. Vagyis a területek aránya 3 : 1 –hez. Vagyis a teljes terület $\frac{3}{4}$ -ed része tartozik a 0 – 4 s –hoz, vagyis az idő feléhez, amíg a sebesség felére csökken.

GÁZOK ÁLLAPOTVÁLTOZÁSAI

Tantárgy: Fizika

Osztály: 10. évfolyam

Tanárjelölt: Haluska Katalin

Az óra témája: Speciális állapotváltozások

Az óra típusa: Részösszefoglalás

Az óra oktatási cél- és feladatrendszere: Elmélet alkalmazása, fizikai jelenségek elemzése, értelmezése, magyarázata

Fejlesztendő tanulói kompetenciák: ismeretek előhívása, tartalom koncentrált megfogalmazása, matematikai ismeretek alkalmazása más területen, jelenségek felismerése és annak tudományos elemzése

Tantárgyi kapcsolatok: matematika

Felhasznált források: Nemzedékek Tudása Tankönyvkiadó, 2014. Fizika 10 (Dégen Csaba – Póda László – Urbán János)

Mozaik Kiadó, 2013. Fizika 10 Elektromosságban Hőtan (dr. Jurisits József – dr. Szűcs József)

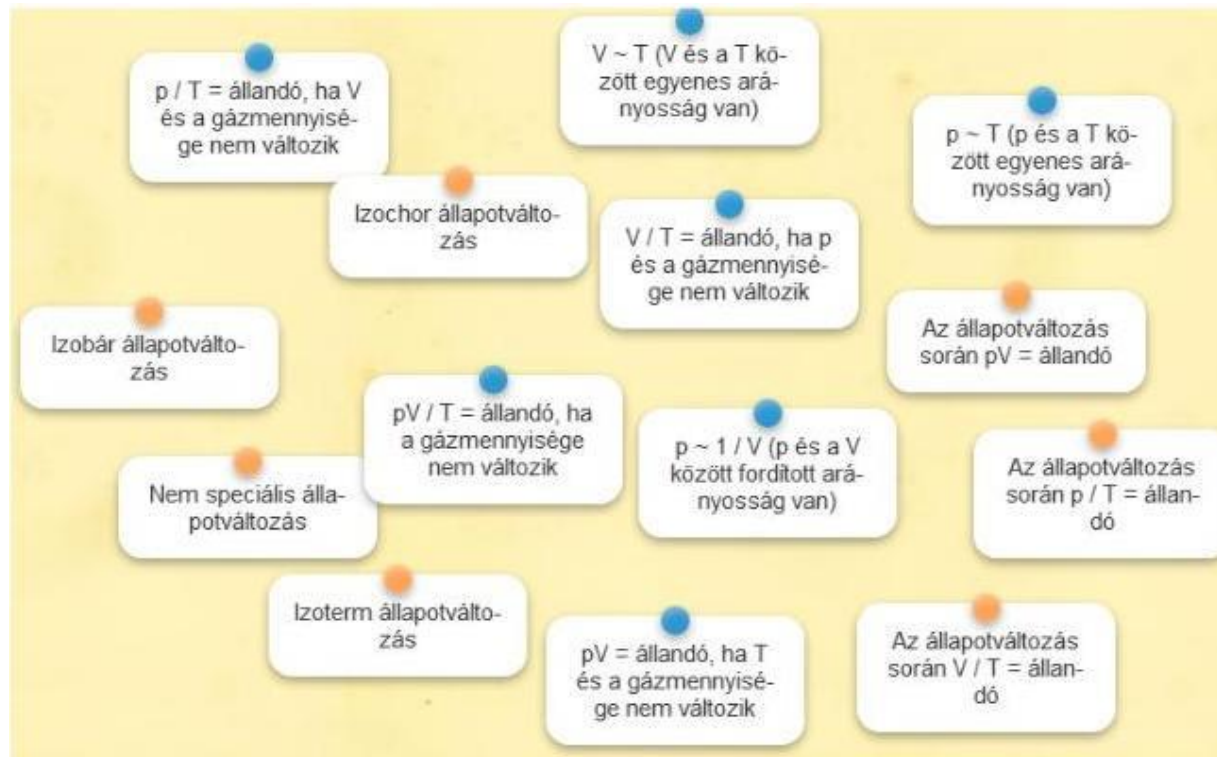
Időkeret	Az óra menete, az egyes résztémák	Módszerek, tanári és tanulói munkaforma	Eszközök	Megjegyzések
1-2.	Köszöntés, jelentés			
2-8.	Házi feladat ellenőrzése , felelet, értékelés Speciális állapotváltozások, Boyle-Mariotte és Gay-Lussac törvények.	Házi feladat ellenőrzés, előző órai ismeretek összegzése.	okostábla	LearningApps oldal, Állapotváltozások tankocka, párosító feladat, megoldás a mellékletben
8-10.	Csoportok kialakítása , feladatlapok, kísérleti eszközök kiosztása.	Feladat ismertetése.	feladatlapok kísérleti eszközök	3 csoport, 5,5,4 fős csoportok alakulása szimpátia alapon
10-20.	Csoportmunka , izoterm/izobár/izochor állapotváltozásról tanultak felelevenítése, összegzése. Cartesius-bűvár/Lufi dagasztás/Tojásszippantó Kísérlet végkimenetelére vonatkozó hipotézis állítása.	Csoportok munkájának felügyelete, ellenőrzése, segítése.	feladatlapok, kísérleti eszközök	feladatlapok a mellékletben
20-30.	Három oszlopból (három speciális állapotváltozásból) álló táblázat kitöltése, a feladatlap által meghatározott szempontsor alapján. A grafikonok milyen függvények? Melyik nem függvény? Miért?	A csoportok egy-egy képviselője tölti ki a táblán lévő táblázatot.	tábla, füzet	feladatlapok helyes kitöltése, a táblakép tervezete a mellékletben
30-44.	Kísérletek elvégzése, elemzése, hipotézisvizsgálat. Cartesius-bűvár: Ismertesd a kísérleti összeállítást! Hogyan végezzük el a kísérletet? A palackban van egy kémcső, amiben buborék van és ez a kémcső úszik. Megnyomjuk a palack oldalát. Mit vártok, mit gondoltok, mi fog történni? Miért? Leírása:	A csoportok egy-egy képviselője, (de más, mint az előbb) ismerteti a csoport hipotézisét, majd elvégzi a kísérletet tanári segítséggel, vizsgálja a	kísérleti eszközök, tábla, füzet	kísérletek leírása, jelenség magyarázata a mellékletben

<p>Azzal, hogy benyomtuk a palackot, mit idéztünk elő? Megnövekedett a víz nyomása a palackban. Ez a többletnyomás mit idéz elő? Milyen törvény miatt? A kémcső szájánál is megnövekszik a nyomás, Pascal törvény miatt. Mekkora lesz így a légbuborék nyomása, ha a buborék körüli vízé p_n? Mi történt a buborékkal? Kisebb lesz a térfogata. Mi történt a bűvással? Miért? A kémcsőbe a korábbinál több víz hatol be, így süllyed, mert a bűvár átlagos sűrűsége nagyobb lett. Mi maradt állandó a kísérlet során? A hőmérséklet. „Lufi dagasztás”: Ismertesd a kísérleti összeállítást! Hogyan végezzük el a kísérletet? Egy léggömbben bezárt levegő hűtött, ezt melegítjük úgy, hogy a lufit melegítjük. Mit vártok, mi fog történni? Miért? Leírás: A léggömbben lévő levegő térfogata, melegítés hatására megnövekszik. Mit mondhatunk a léggömbben és a szobában lévő levegő nyomásáról? Egyenlőek Mi biztosítja ezt a kiegyenlítődést? A léggömb rugalmas fala. „Tojásszippantó”: Ismertesd a kísérleti összeállítást! Hogyan végezzük el a kísérletet? Egy lombikban lévő levegőt felmelegítjük, majd a nyílását egy megtisztított főtt tojással zárjuk el és hagyjuk hűlni Mit vártok, mi fog történni? Miért? Leírás: Mit biztosítottunk ezzel a lombik szájának elzárásával?</p>	<p>hipotézis helyességét. A kísérlet leírása, magyarázata a diákok segítségével történik, táblai tanári munkával.</p>		
---	---	--	--

	<p>A lombikban lévő levegő térfogata állandó marad a kísérlet során. Hogyan érzük el, hogy a hűlés hamar bekövetkezzon? Tegyük ki az ablakba. Mi történt? Miért? A tojást a lombik „beszívta”, mert hűtés következtében a lombik belsejében a nyomás lecsökkent, így a külső nagyobb légnyomás benyomta a tojást a lombikba. Hogy tudnánk a tojást kiszedni? Melegítsük fel újra, jobban a lombikban lévő levegőt. A mindennapi életben hol találkozunk ezzel a jelenséggel? Befőttes üveg.</p>			
44-45.	<p>Munka értékelése, házi feladat: A hőlégballon működése melyik speciális állapotváltozáshoz sorolható? Szorgalmi: Tervezzétek meg, hogy hétköznapi eszközökkel hogyan készíthetünk hőlégballont, videózzátok le a kísérletet!</p>		tábla, füzet	Szorgalmi, beadható házi feladat: (Dégen Tk.) 143/6; 135/7.

Mellékletek

Learning Apps oldal tankockájának feladványa, megoldása



A helyes párosítás:

- Izoterm állapotváltozás - $pV =$ állandó, ha T és a gáz mennyisége nem változik
- Izobár állapotváltozás - $V/T =$ állandó, ha a p és a gáz mennyisége nem változik
- Izochor állapotváltozás - $p/T =$ állandó, ha a V és a gáz mennyisége nem változik
- Nem speciális állapotváltozás - $pV/T =$ állandó, ha a gáz mennyisége nem változik
- Az állapotváltozás során $pV =$ állandó - $p \sim 1/V$ (p és a V között fordított arányosság van)
- Az állapotváltozás során $V/T =$ állandó - $V \sim T$ (V és T között egyenes arányosság van)
- Az állapotváltozás során $p/T =$ állandó - $p \sim T$ (p és T között egyenes arányosság van)

Feladatlapon szereplő kérdések a csoportmunkához:

Izoterm állapotváltozás

- 1.) Mit jelent az, hogy egy ideális gázon izoterm állapotváltozás megy végbe?
- 2.) Ilyen állapotváltozás során mit mondhatunk az egyes állapotjelzőkről? Ha van kapcsolat, milyen kapcsolat van köztük?
- 3.) Mely törvény fogalmazza meg ezt, a 2.) pontban leírtakat?
- 4.) Milyen grafikonon szemléltettük az állapotváltozást? Rajzold le a grafikont! Hogyan nevezzük ezt a görbét (fizikaórán)?
- 5.) Rajzolj az előző grafikonba egy $T_2 > T_1$ hőmérséklethez tartozó görbét!
- 6.) A bekészített kísérleti eszköz neve: Cartesius-búvár. **A kísérlet elvégzése nélkül** fogalmazzátok meg, hogy mi történne, ha erősen összenyomnánk a palackot? Miért?

Izobár állapotváltozás

- 1.) Mit jelent az, hogy egy ideális gázon izobár állapotváltozás megy végbe?
- 2.) Ilyen állapotváltozás során mit mondhatunk az egyes állapotjelzőkről? Ha van kapcsolat, milyen kapcsolat van köztük? Milyen feltételek mellett?
- 3.) Mely törvény fogalmazza meg ezt, a 2.) pontban leírtakat?
- 4.) Milyen grafikonon szemléltettük az állapotváltozást? Rajzold le a grafikont! Ábrázold az állapotváltozást $p - V$ diagramon is!
- 5.) Rajzolj az előző grafikonba egy $p_2 > p_1$ nyomáshoz tartozó görbét!
- 6.) A bekészített kísérlet neve: „Lufi dagasztás”. **A kísérlet elvégzése nélkül** fogalmazzátok meg, hogy mi történne, ha testünkkel / meleg vízzel felmelegítenénk a léggömböt? Miért?

Izochor állapotváltozás

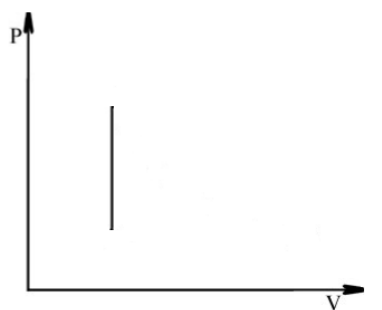
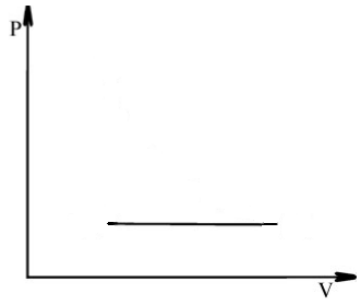
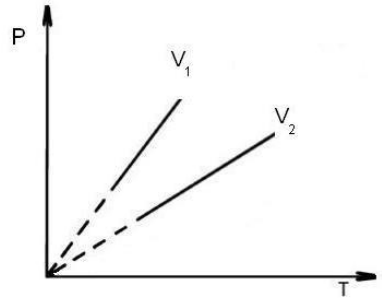
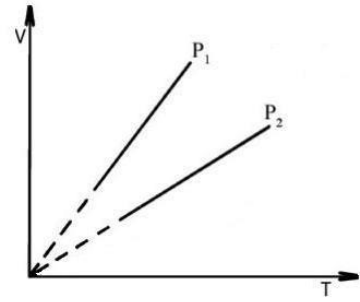
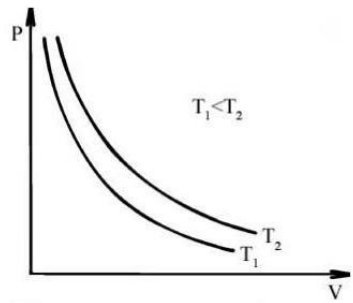
- 1.) Mit jelent az, hogy egy ideális gázon izochor állapotváltozás megy végbe?

- 2.) Ilyen állapotváltozás során mit mondhatunk az egyes állapotjelzőkről? Ha van kapcsolat, milyen kapcsolat van köztük?
- 3.) Mely törvény fogalmazza meg ezt a 2.) pontban leírtakat?
- 4.) Milyen grafikonon szemléltettük az állapotváltozást? Rajzold le a grafikont! Ábrázold az állapotváltozást $p - V$ diagramon is!
- 5.) Rajzolj az előző grafikonba egy $V_2 > V_1$ térfogathoz tartozó görbét!
- 6.) A bekészített kísérlet neve: „Tojásszippantó”. **A kísérlet elvégzése nélkül** fogalmazzátok meg, hogy mi történne, ha a lombikban lévő levegőt felmelegítve, száját egy főt tojással lezárva hagynánk kihűlni a lombikba zárt levegőt? Miért?

A csoportmunka után, a táblán kitöltött táblázat

Izoterm	Izobár	Izochor
<i>állandó hőmérséklet</i>	<i>állandó nyomás</i>	<i>állandó térfogat</i>
m állandó T állandó $p \cdot V =$ állandó, ideális gáz	m állandó p állandó $(V/T)=$ állandó ideális gáz, abszolút hőmérséklet	m állandó V állandó $(p/T)=$ állandó ideális gáz, abszolút hőmérséklet
Boyle-Mariotte törvény	Gay-Lussac I. törvénye	Gay-Lussac II. törvénye

izoterma



A kísérletek leírása

Cartesius-búvár	Lufi dagasztás	Tojásszippantó
<p><i>Kísérlet:</i> egy flakonban víz van, a benne lévő kémcsőben buborék, mely úszik a vízen. A flakont összenyomjuk.</p> <p><i>Tapasztalat:</i> a búvár lebeg vagy lesüllyed.</p> <p><i>Magyarázat:</i> a víz nyomása nő → Pascal törvény miatt. A kémcső szájánál is nő a nyomás ami p_n = légbuborék nyomása a buborékban. T állandó, p nő → V csökken → ρ búvár nő → búvár süllyed.</p>	<p><i>Kísérlet:</i> felfújtt összekötött lufi hideg vízben, majd melegbe tesszük.</p> <p><i>Tapasztalat:</i> a lufi egyre nagyobb lesz.</p> <p><i>Magyarázat:</i> a lufiban lévő levegő p állandó, T nő → V nő.</p>	<p><i>Kísérlet:</i> lombikban lévő levegő melegszik, száját tojással lezárjuk, hagyjuk a levegőt benne kihűlni.</p> <p><i>Tapasztalat:</i> a tojást a lombik „beszippantotta”.</p> <p><i>Magyarázat:</i> V állandó, T csökken → p csökken a lombikban → p külső benyomja a tojást a lombikba.</p>

KONDENZÁTOROK KAPACITÁSA

Tantárgy: Fizika

Osztály: 10. évfolyam

Az óra típusa: Új ismeret feldolgozó

Tanárjelölt: Csikós Viktória

Az óra témája: kondenzátorok kapacitása

Az óra oktatási cél- és feladatrendszer: Elméleti ismeretek alkalmazása, fizikai jelenségek elemzése, értelmezése, magyarázata

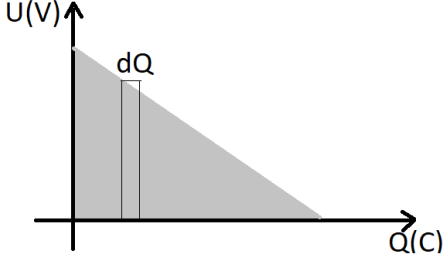
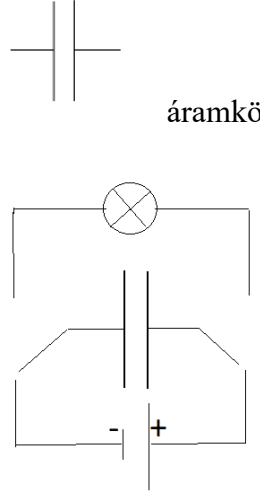
Fejlesztendő tanulói kompetenciák: ismeretek előhívása, tartalom koncentrált megfogalmazása, matematikai ismeretek alkalmazása más területen, előző órán bevezetésre került a kondenzátor fogalma, és az, hogy mitől függhet a kapacitása (geometria ill. dielektrikum), mely az órán felmerült kérdés a diákok részéről: Vajon mekkora lehet a betonnak vagy a joghurtnak a relatív permittivitása?

Tantárgyi kapcsolatok: matematika, kémia

Felhasznált források: Nemzedékek Tudása Tankönyvkiadó, 2014. Fizika 10 (Dégen Csaba – Póda László – Urbán János)

Mozaik Kiadó, 2013. Fizika 10 Elektromosságban Hőtan (dr. Jurisits József – dr. Szűcs József)

Időkeret	Az óra menete, az egyes résztémák	Módszerek, tanári és tanulói munkaforma	Eszközök	Megjegyzések
0-5.	Köszöntés, házi feladattal kapcsolatban felmerülő kérdések megbeszélése.	frontális	tábla/kréta	SI-be át kell váltani!
5-8.	Ismétlő kérdések Mi a kondenzátor? Mit jelent a kapacitás? Mitől és hogyan függ a kondenzátor kapacitása?	frontális		
8-20.	Visszaulálás az előző órára A „beton” vagy gipsz relatív permittivitásának kimérése Elektroszkóppal vizsgáljuk a kondenzátorra eső feszültséget, első sorban ülők segítenek leolvasni. Először a gipszlapot a fegyverzetek közé tartva figyeljük a műszer kitérését feltöltés után. Majd a segítő diák kiveszi a gipszet, ismét figyeljük az elektroszkópot. Mi változik? (feszültség) Mi marad ugyanaz? (lemezek távolsága, lemezek felülete, töltésmennyiség) Hogyan lehet felírni a két esetben a kapacitást? Hogyan tudnánk egyszerűsíteni? Hogyan rendezzük az egyenletet? Miből lehet kiszámítani a relatív permittivitást?	Frontális, közös gondolkodás. Kísérlethez valaki kijön. Számolás a <i>táblán</i> : $Q_1 = Q_2$ $C_1 \cdot U_1 = C_2 \cdot U_2$ $\epsilon_0 \cdot \epsilon_{gipsz} \cdot \frac{A}{d} \cdot U_1 = \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d} \cdot U_2$ $\epsilon_{gipsz} \cdot U_1 = U_2$ $\epsilon_{gipsz} = \frac{U_2}{U_1}$ Vagyis a feszültségek arányából kiszámítható a permittivitás.	síkkondenzátor, elektroszkóp, műanyagrúd, szörme, gipsz	Az eszközök sajnos nem elég precízek, így csak annyi látszik, hogy a feszültség megnő, de számolni lehet. Ha pontosan le tudnánk olvasni az értékeket, akkor a feszültségek arányából meg tudnánk határozni a keresett értéket

<p>20-27.</p>	<p>Kondenzátor energiája „Giling-galang” kísérlet Fegyverzet feltöltése, gémpapoccs belógatása, megvárjuk, amíg abbahagyja az ide-oda mozgást.</p> <p>Ki mit gondol, mi az oka a mozgásnak? Miért áll meg? Mikor áll meg?</p>	<p>Kísérlet közös megvitatása Ábra készítése a táblára</p>  <p>dQ: átvitt töltések mennyisége</p> $W = \frac{1}{2} \cdot U \cdot Q = \frac{1}{2} \cdot C \cdot U^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{Q^2}{C}$	<p>síkkondenzátor, gémpapoccs, állvány, műanyagrúd, szörme</p>	
<p>27-30.</p>	<p>Kondenzátor vizsgálata Hogyan néz ki a valóságban használatos kondenzátor? (belül fólia feltekerve, közte valamilyen szigetelő celofán)</p> <p>Kondenzátor töltése zsebtelepről, majd kondenzátor izzóra kapcsolása Vajon mi fog történni? Hol láthatunk ilyen felvillanásokat? (pl. vakuk)</p>	 <p>áramköri jel</p> <p>Ábra készítése a füzetbe, középen a „Kapcsoló” átkapcsolása.</p>	<p>kondenzátor, vezetékek, izzó, zsebtelep</p>	<p>Ha mégsem lenne működő kondenzátor vagy izzó a szertárban, akkor bemutatható a phet.colorado.edu weboldalon az ehhez tartozó szimuláció</p>

30-42.	<p>Kondenzátorok soros és párhuzamos kapcsolása Mekkora kapacitású kondenzátorral lehetne helyettesíteni két másikat, ha azok sorosan vannak kapcsolva, illetve, ha párhuzamosan vannak kapcsolva?</p> <p>Melyik esetben mi az állandó? Miből tudnánk kiindulni?</p>	<p>Részben frontális Közös gondolkodás Ábra készítése a füzetbe Párhuzamos kapcsolásnál: a töltések összeadódnak</p> $C_e = \frac{Q}{U_{AB}} = \frac{Q_1 + Q_2}{U_{AB}} = \frac{Q_1}{U_{AB}} + \frac{Q_2}{U_{AB}} = C_1 + C_2$ <p><i>Füzetbe leírandó:</i> Párhuzamosan kapcsolt kondenzátorok kapacitása összeadódik. Az eredő kapacitás mindig nagyobb, mint bármelyik részkapacitás.</p> <p>Soros kapcsolásnál: a feszültségek összeadódnak</p> $U_{AB} = \frac{Q}{C} = U_{AC} + U_{CB} = \frac{Q}{C_1} + \frac{Q}{C_2}$ <p>Vagyis:</p> $\frac{1}{C_e} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$ <p><i>Füzetbe leírandó:</i> Sorosan kapcsolt kondenzátorok eredő kapacitásának reciproka az egyes kapacitások reciprokainak összege. Az eredő kapacitás kisebb, mint bármelyik</p>	<p>tábla/kréta</p>	<p>Mindig valaki fogalmazza meg szöveggel, hogy mi a számolás eredménye.</p>
--------	--	--	--------------------	--

		részkapacitás. $C_e = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$ levezetése.		
42-45.	Házi feladat: néhány egyszerű számítás			

Reflexió

Az előző órán már megbeszéltük a $C = Q/U$ összefüggést, és megbeszéltük azt is, hogyan függ a kapacitás a kondenzátor geometriájától. Ezt megpróbáltam megtippeltetni a diákokkal. A felületen és távolságon kívül felvetették annak az ötletét, hogy valamilyen anyaggal ki is tölthetjük a kondenzátorunkat. Nagyon megörültem ennek a gondolatnak, ejtettem pár szót, és felírtam néhány anyag esetében a relatív permittivitás értékét. Ezután az egyik diák viccesen megkérdezte, hogy mennyi lehet a joghurt relatív permittivitása, és mekkora lehet a betoné. Ezt az órát a

$$C = \epsilon_0 \cdot \epsilon_r \cdot \frac{A}{d}$$

összefüggéssel fejeztük be.

Aznap este eszembe jutott, hogy a beton relatív permittivitását esetleg lehetne gipsszel helyettesíteni vagy közelíteni. Kerestem otthon modell gipszet, egy tálba kikevertem, és kiöntöttem. Ez reggelre megszáradt, és bevittem a következő órára.

A másnapi órát így azzal kezdtem, hogy újra összeállítottam az előző napi kísérletet, és az egyik síklemezhez csatlakoztattam egy elektrométert. Megkértem azt a diákot, aki kérdezte a beton permittivitását, hogy jöjjön ki segíteni. Megbeszéltük, hogy miben szeretne segíteni, a gipszet szeretné a helyére tartani, vagy pedig a kondenzátort szeretné-e feltölteni. A gipszet vállalta, hogy a fegyverzetek közé tartja. Miután az első sorban ülők nagyjából leolvasták, hogy mekkora a feszültség a lemezek között, megkértem a tanulót, hogy vegye el a gipszlapot. Ekkor egészen jól látható volt, hogy az elektrométer megmozdult, és ismét megpróbáltuk leolvasni a feszültség értékét.

Úgy láttam, hogy a diákok nagyon örültek annak, hogy hozzáadhattak valamit az órához, hiszen az ő ötletük került feldolgozásra.

Ezután felvázoltam a táblára a kísérletet, 1-es sorszámmal került fel a dielektrikummal kitöltött kondenzátor feszültsége, 2-essel az „üres” kondenzátoré. Megbeszéltük, hogy mik azok a paraméterek, amik változtak, és mik azok, amik maradtak az 1-es és 2-es helyzetekben. A geometriai adatok nem változtak, tehát a kapacitás csak a fegyverzetek közé helyezett anyag valamilyen tulajdonságától függhetett. Felírtuk, hogy mivel mi vittük rá a töltést, amihez később nem nyúltunk, így ezt állandónak tekinthető a két esetben. Ezután behelyettesítettünk, és megállapítottuk, hogy az ϵ_r csak a leolvasott feszültségek arányától függ.

Ez után belógattam egy gemkapcsot a lemezek közé, és feltöltöttem műanyagrud és szörme segítségével a kondenzátort. Láthattuk, hogy ingaszerűen ide-oda kezd lengeni a fémdarab, és kértem a gyerekeket, hogy magyarázzák meg, mi lehet az oka. Mivel már ismertük a megosztás jelenségét, és hogy a fémek

gyorsan átveszik a töltést, így gyorsan meg tudták válaszolni a kérdésemet. Ezután megkérdeztem, tudják-e, mi az oka annak, hogy előbb-utóbb megáll. Ezzel a kérdéssel többet kellett foglalkoznunk. Eszükbe jutott, hogy ezt a kísérletet egyszer már láttuk generátorral működtetve, amikor azonban nem állt meg. Innen sikerült lassan kikövetkeztetni, hogy valamilyen módon fenn kellett tartani valamit. Próbáltak rájönni, hogy mit kell fenntartani, és végül megfejtették, hogy energiát kell belefektetnünk ahhoz, hogy ne „fogyjon ki” a kondenzátor. Ez az energia valamilyen módon töltések formájában van jelen. Ehhez grafikont rajzoltam a táblára, melynek egyik tengelyén a feszültség, másik tengelyén pedig a töltésmennyiség szerepelt. A diákok ügyesen megfejtették, hogy ahogyan átkerülnek a töltések az egyik lemeztől a másikra, csökken a közöttük lévő feszültség.

Felírtuk, hogy a görbe alatti terület adja meg a kondenzátor energiáját, majd a kapacitás definíciójának segítségével felírtuk a további összefüggéseket is.

Ezt követően rövidke kísérletet mutattam nekik. Egy kis kondenzátorra ceruzaelemet kapcsoltam néhány másodpercig, majd egy izzót kötöttem a kondenzátorra, amely így felvillant. Ezt a kapcsolást a táblára is felrajzoltam. A jelenséget még egyszer-kétszer bemutattam, különböző ideig töltve a kondenzátort, így azt is megfigyelhettük, hogy az izzó felvillanása függ a töltöttségtől.

Az órából még nagyjából 15 perc maradt, így belevágtunk a kondenzátorok kapcsolásába. Először a soros, majd a párhuzamos kapcsolást néztük meg. Megvitattuk, hogy melyik esetben mi az állandó, és hogy ezek alapján hogyan lehet felírni a kapacitásokat, és vajon milyen kapacitású egyetlen kondenzátorral lehetne helyettesíteni a másik kettőt a két esetben. Ezzel nagyon sok idő elment, és a végén a párhuzamos kapcsolásokat már nem fejeztük be teljesen, az eredő kapacitás felírása kimaradt, csak a reciprokos összefüggést tudtuk felírni.