

BUDAPESTI POK

ŐSZI PEDAGÓGIAI NAPOK



2023. november 13-17.

Tisztelettel köszöntjük vendégeinket!

Színes és változatos fizika

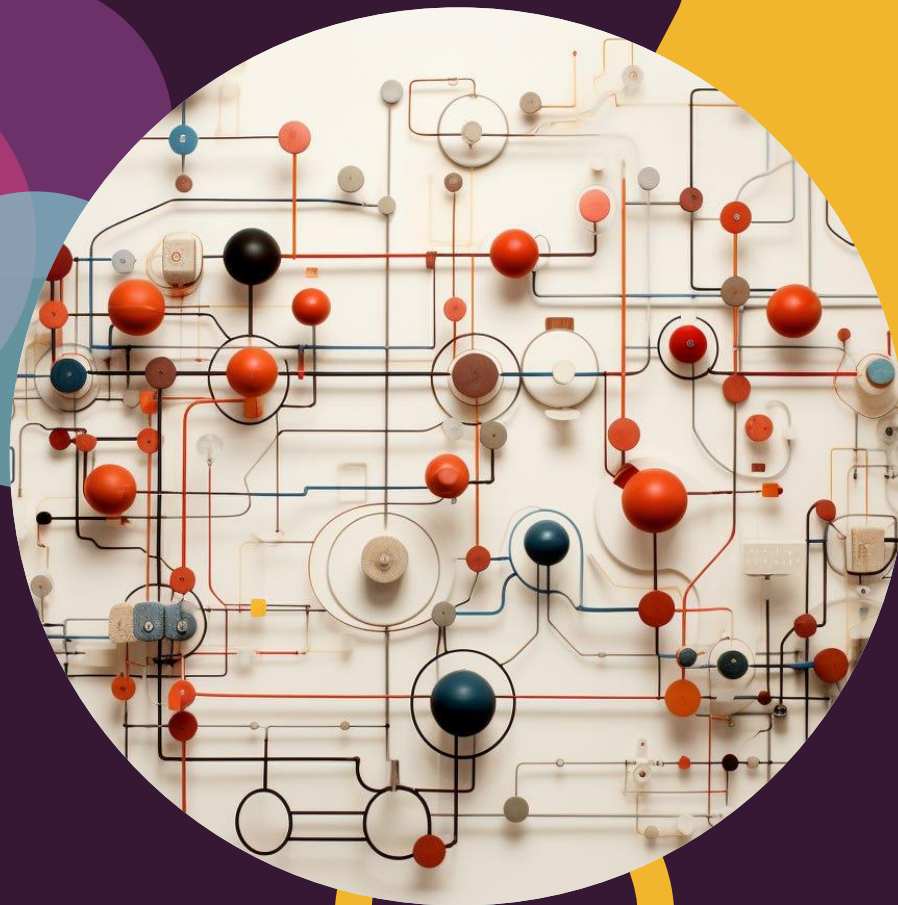


Gondolkodás-és kompetenciafejlesztés a fizikaórán

Schnider Dorottya
Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános
Iskola és Gimnázium – fizikatanár
ELTE TTK Fizikai és Csillagászati Intézet -
mestertanár

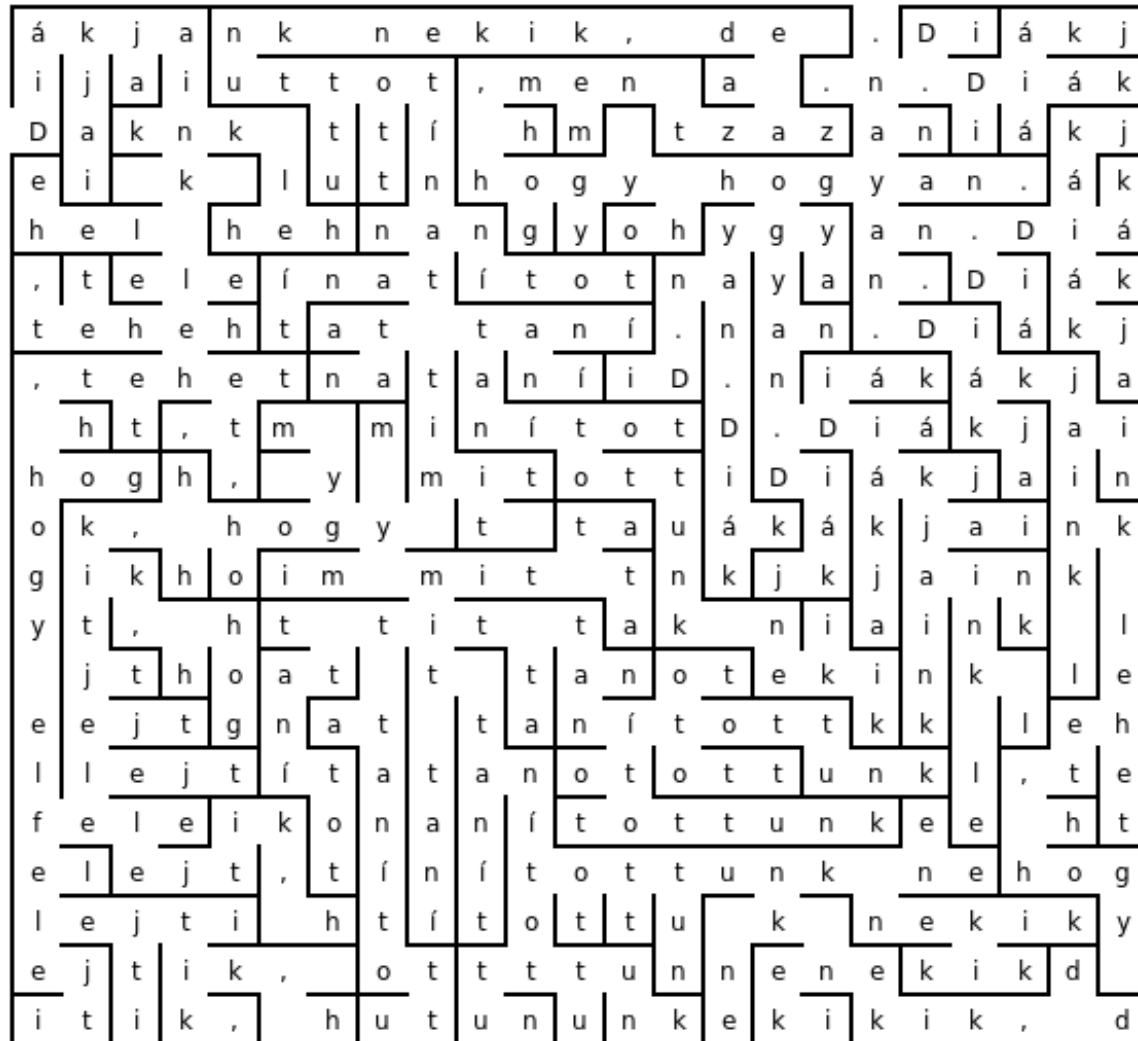
schniderdorottya.com

2023



Hangolódjunk 😊

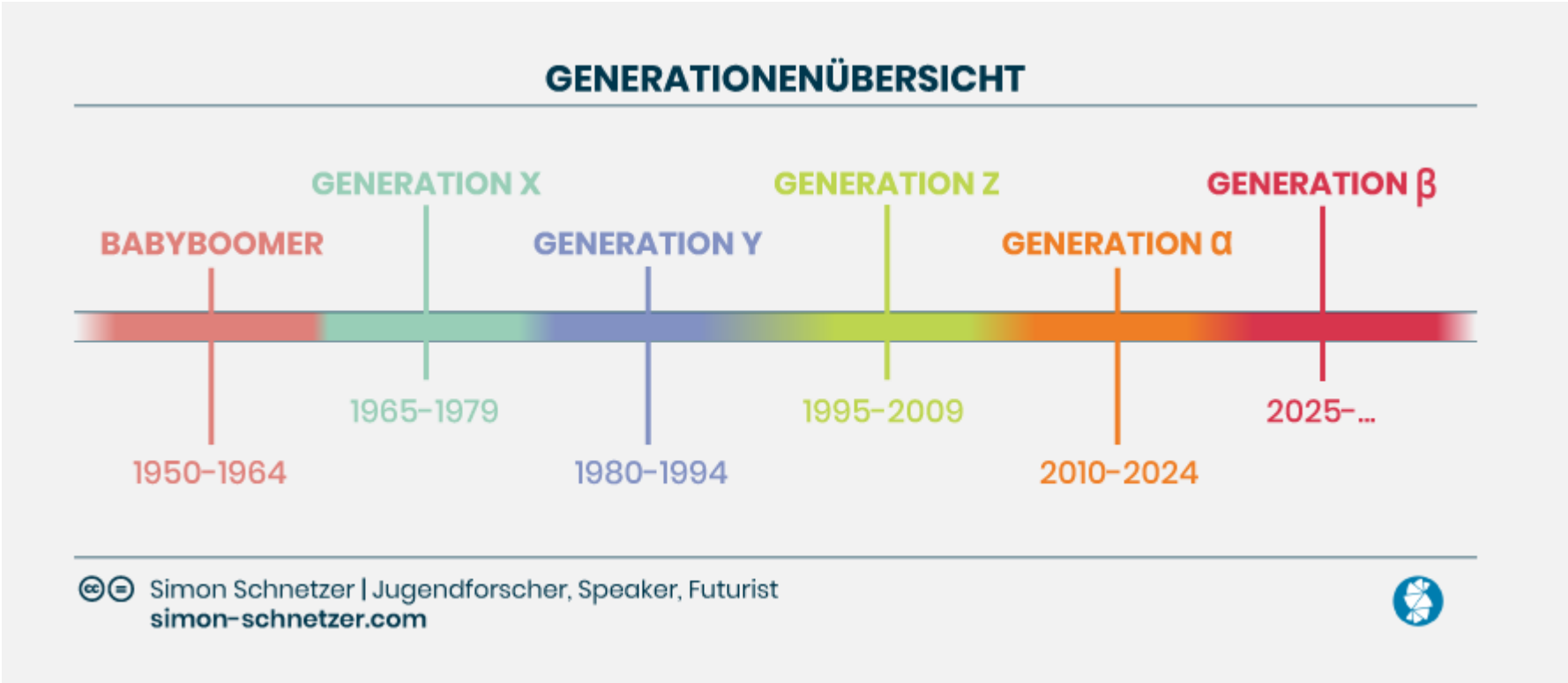
3



Diákjaink lehet, hogy elfelejtik, hogy mit tanítottunk nekik, de azt nem, hogy hogyan.

- Megszólítottuk-e őket?
- Bevontuk-e őket?
- Hogyan támogattuk őket?
- Milyen volt a hangulat az órán?
- Hogy érezték magukat az órán?
- Szívesen jártak órára?
- Mit kaptak tőlünk?

Készíts labirintust [itt](#) 😊



Az én évfolyamom

Diákjaink



Javasolt videók generációs témában

Steigervald Krisztián: Generációk és szakadékok. (Friderikusz Podcast) <https://www.youtube.com/watch?v=j7I7pr3kFrI>

Tari Annamária: Z generáció a közoktatásban

<https://www.youtube.com/watch?v=XLolPx4IbOQ>

Az oktatásnak reagálnia

kell a változásokhoz

A hatékony, eredményes, színvonalas oktatás megvalósulása érdekében.

- Generációs változások → a diákok megjelenő új igényei → új képességek fejlesztése
 - Munkaerőpiaci elvárások/A külföldi egyetem elvárásai
- **Tudáskonceptió változásai**

Csapó Benő: „Nem az átadott tudás mennyiségén, hanem annak minőségén van a hangsúly”.

Lexikális tudásgyarapítás helyett képességfejlesztés → a megszerzett/megszerezhető tudást értelmesen használja fel a diák -- **tudástranszfer**

Kit keres a munkáltató? Kit keres a külföldi egyetem?

Aki...

- Gondolkodni vágyik és tud
- Képes értékelni a lezajló jelenségeket
- Képes reagálni a változásokra
- Kreatív, jó problémamegoldó képességgel rendelkezik, hatékony munkát végez
- → alkalmazható tudással rendelkezik
- Tud tervezni, hipotéziseket megfogalmazni – jártas a kutatásokban
- Jó csapatjátékos; sokszor a szociális, hétköznapi skillek megléte fontosabb a lexikális tudástárnál

A természettudományos kompetenciafejlesztés igénye - PISA

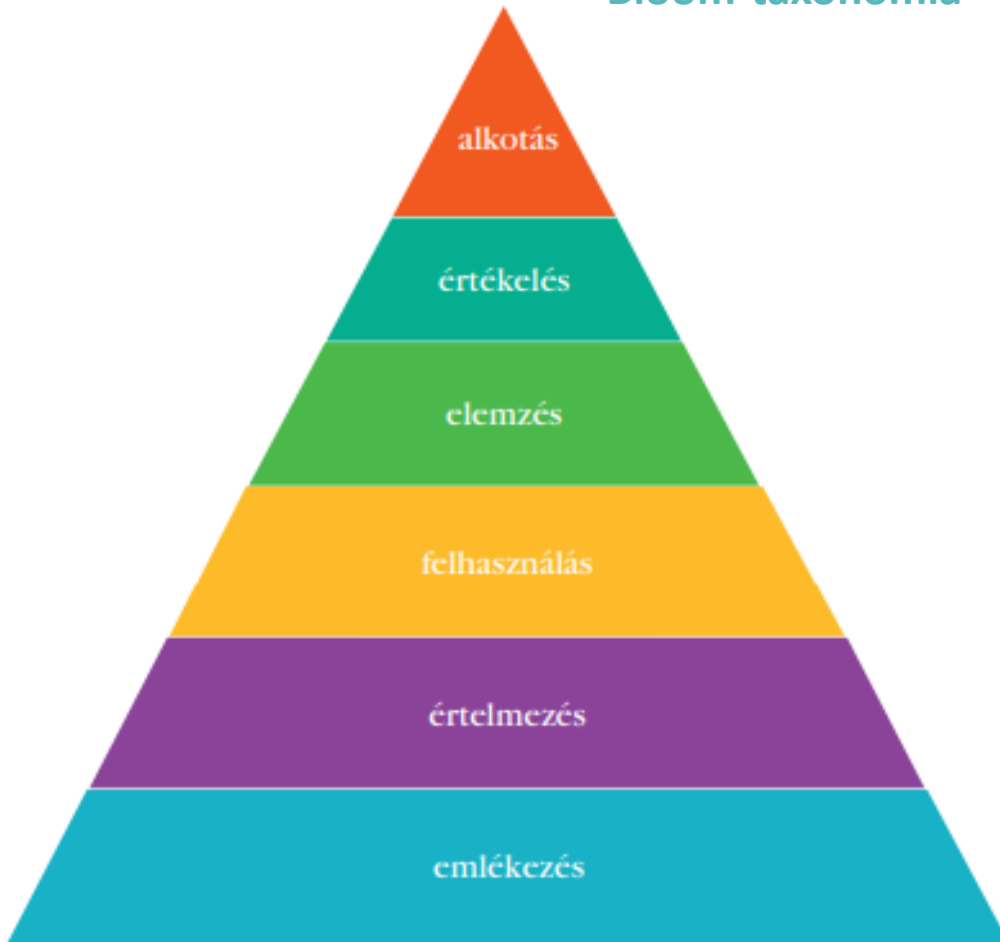
- 2018-as természettudományos PISA-mérés eredményei
- 489: OECD országok átlagos pontszáma
- Németország: Az OECD átlagnál szignifikánsan jobban teljesített
- Magyarország: Szignifikánsan rosszabbul.

503	▲	Németország
503	▲	Ausztrália
502	▲	Egyesült Államok
499	▲	Svédország
499	▲	Belgium
497	▲	Csehország
496	▲	Írország
495	▲	Svájc
493	▲	Franciaország
493	▲	Dánia
492	●	Portugália
490	●	Norvégia
490	●	Ausztria
487	●	Lettország
483	▼	Spanyolország
482	▼	Litvánia
481	▼	Magyarország

Tudatosan fejlesztik a kognitív területeket

Bloom-taxonómia

Feladattípusok – „természettudományos operátorok”



Átadás, rögzítés, mély megértés, elmélyítés, alkalmazás

Sikeres fizikatanítás ma:

Hogyan?

Alapismeretek átadása. Gondolkodás-
és kompetenciafejlesztés.

9

Hatékonyan

Szorongásoldás.

**Kreatívan, kellemes
közegben**

Különböző csatornák.

**Diákközpontúan
Cselekvésközpontúan**

Az alapozó képzésben
motiválás, bevonás.

**Játékosan
Élménydúsan**

A fizika iránti negatív
sztereotípiák ledöntése.

Kooperatívan

**Alkalmazhatóan
Felhasználhatóan**



Cselekvésközpontúság

Mennyire emlékszünk?

Az olvasottak 10 %-ára

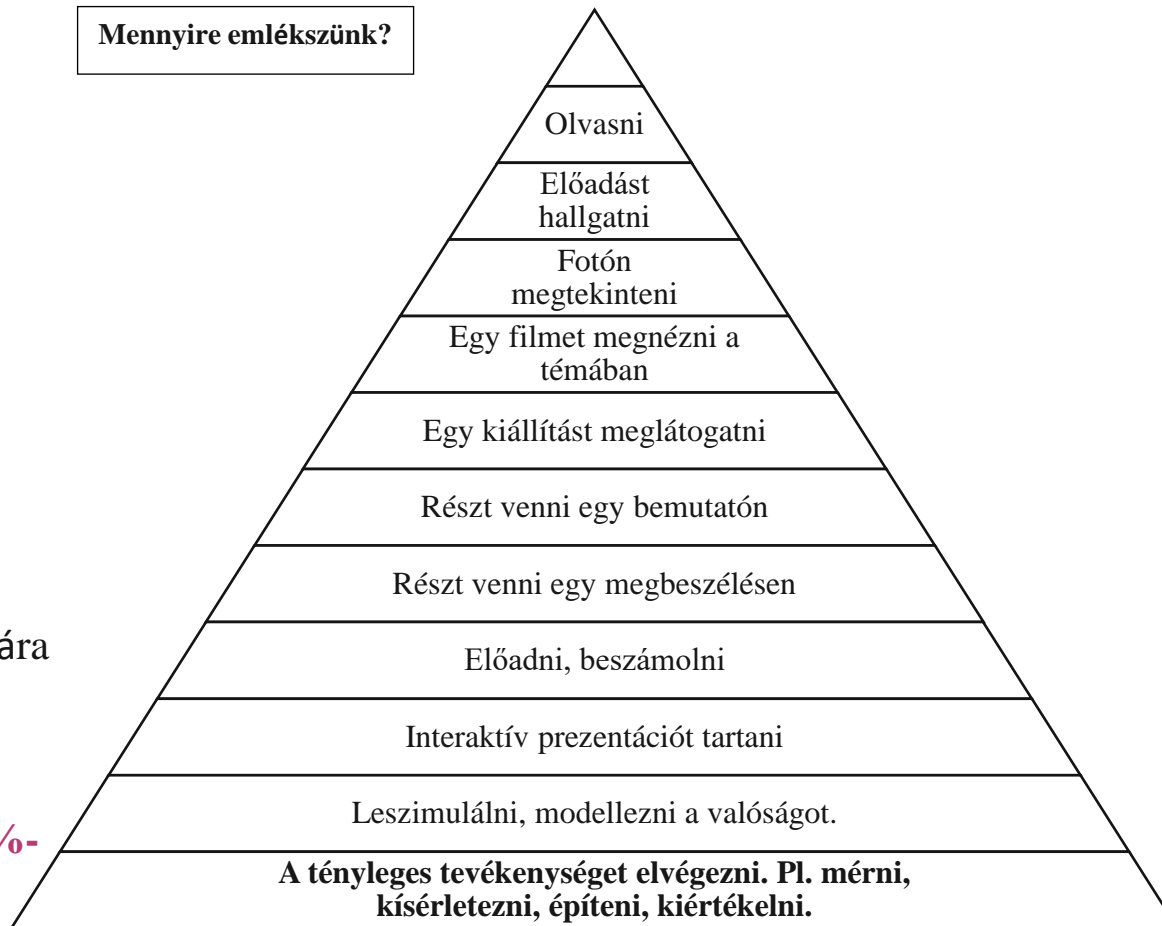
A hallottak 20 %-ára

A látottak 30 %-ára

A látottak és hallottak 50 %-ára

Az elhangzottak és leírtak 70 %-ára

Az elvégzett tevékenységek 90 %-ára



PASSZÍV

AKTÍV

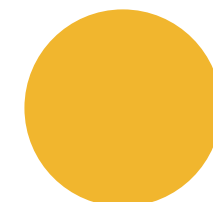
Passzív megfigyelőből aktív résztvevő 😊

Learning by doing

Csapatban tevékenykedni az igazi 😊

Edgar Dale Tanulási piramis. Aktív és passzív tanulási tevékenységek és az általuk elsajátított ismeretek mennyisége

Dale, E el al. (1969): *Audio-Visual Methods in Teaching*. (3rd ed.). New York: Dryden Press



A legkézenfekvőbb ötlet:

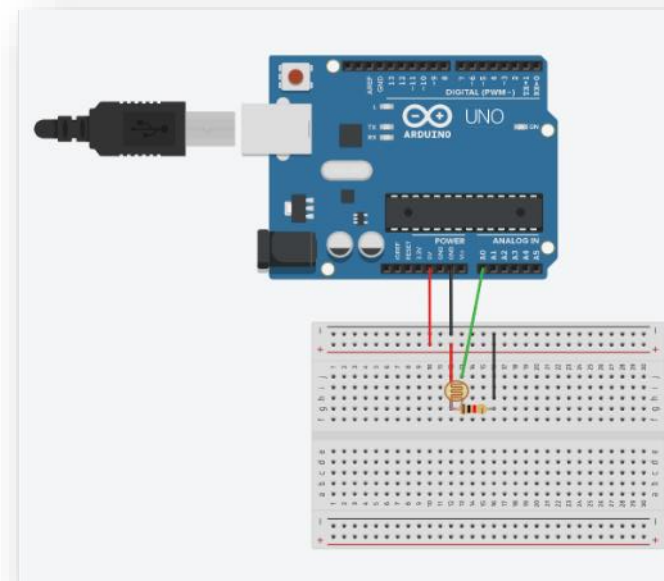
A tanulói mérés

Tanítási fázis → **Gyakorlófázis**

Hogy sok diáknak jusson eszköz:
Dolgozzunk Arduinóval

- Modern
- Könnyen kezelhető
- Egyszerű, diákok által könnyen összeállítható kapcsolások
- Letölthető programkódok

Programozói ismeretekre nincs szükség. A módszerrel fizikatudást és kompetenciákat fejlesztünk
→ differenciáltan, minden szinten.

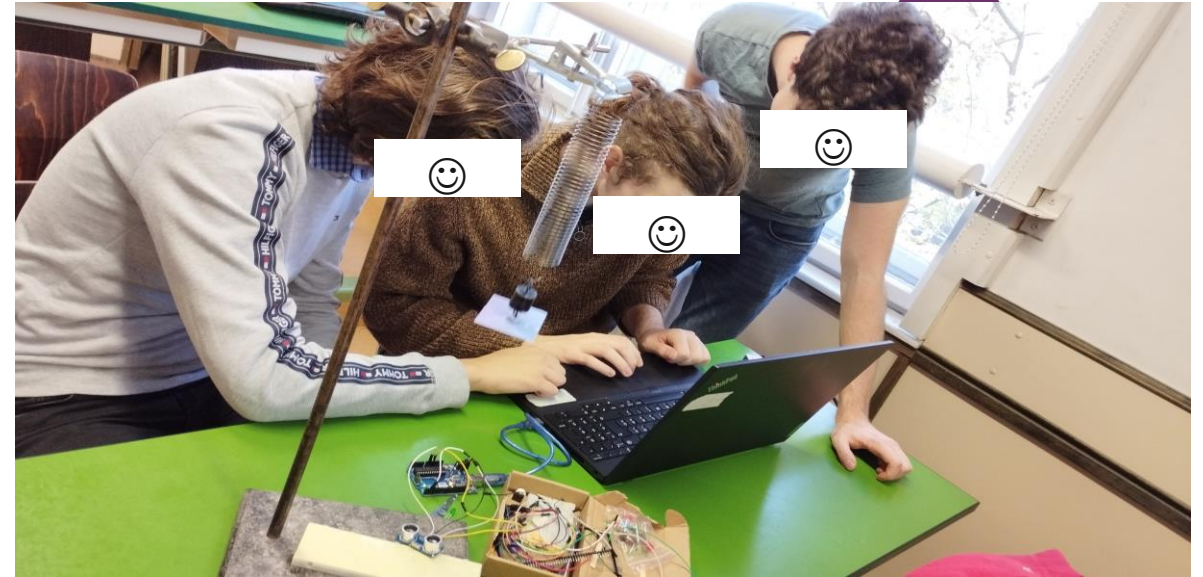
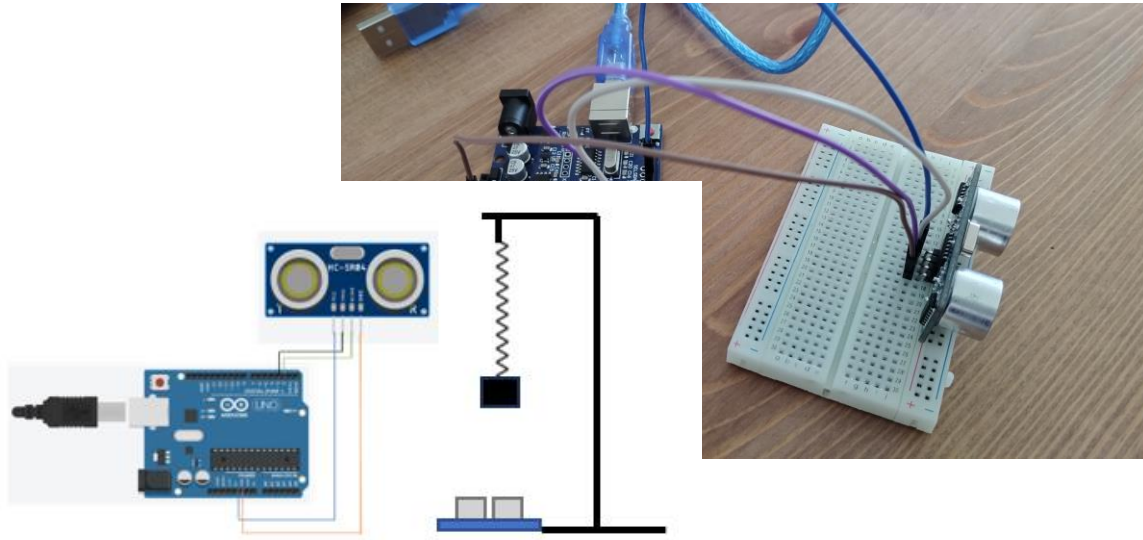


```
sketch_oct13a $
int bejovo = A0;
int szenzorAdat = 0;

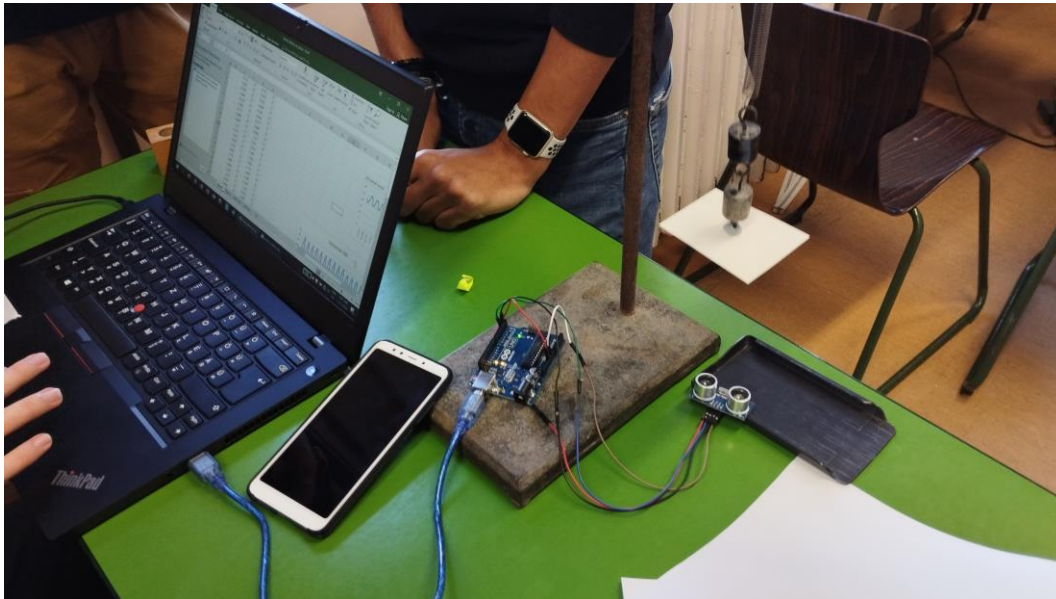
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  szenzorAdat = analogRead(bejovo);
  Serial.println(szenzorAdat);
  delay(10);
}
```

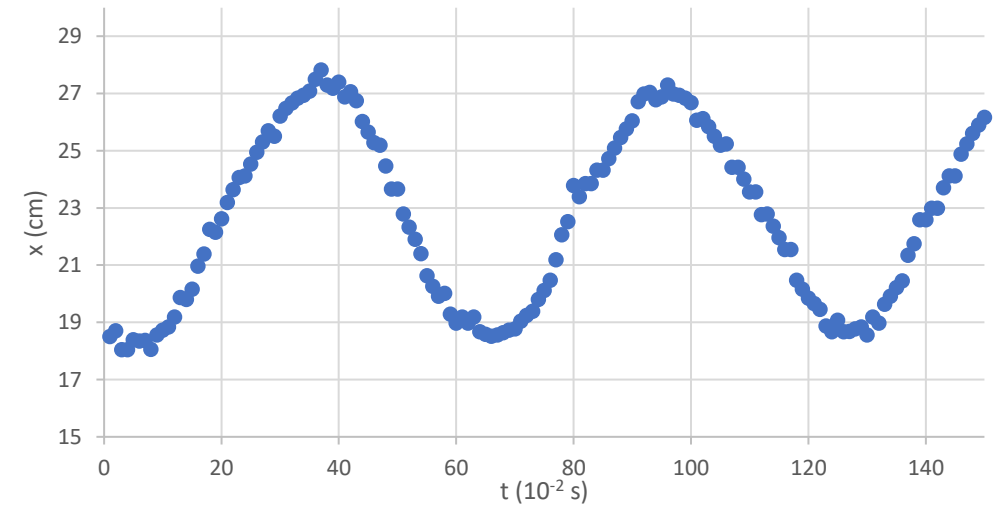
Az ábra alapján a diákok megépítik a kísérleti elrendezést.



Adatgyűjtés – adatrendszerezés.



A diákok feltöltik a kódot az Arduino-ra.



Kiértékelés, adatelemzés – a jelenség értékelése.

Tudatos tananyagtervezés



Áramjárta tekercs belsejében a mágneses indukció függ:

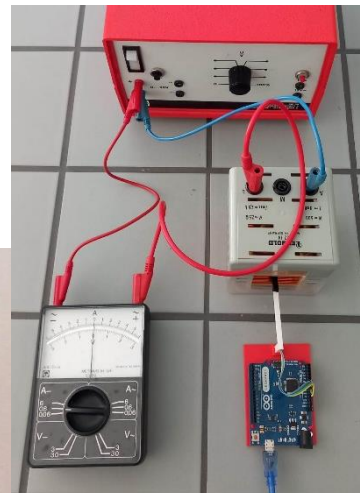
- az áramerősségtől
- tekercs menetszámától
- a tekercs hosszától

$$B = \mu_0 \cdot \frac{N \cdot I}{l}$$

A mérés kivitelezése során.
Az elméletet összekapcsolja a gyakorlással, tevékenységközpontú módon segíti az elmélyítést.

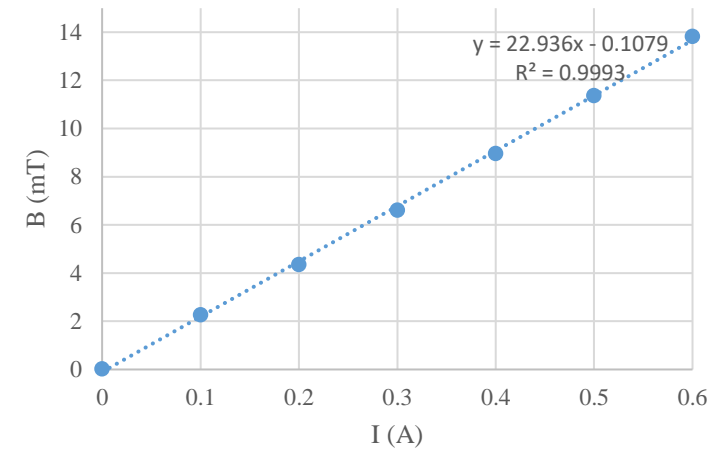
Hogyan függ?

- ellenőrizzük a megtanultakat
- mélyítsük el azokat.



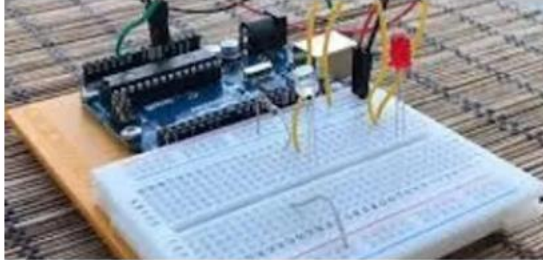
	I (A)	B (mT)
1.	0.00	0.02
2.	0.10	2.27
3.	0.20	4.35
4.	0.30	6.61
5.	0.40	8.97
6.	0.50	11.37
7.	0.60	13.82

Magnetic field induction - current intensity



Arduino feladatlapok és projektanyagok

ARDUINO - AZ ELSŐ LÉPÉSEK



BEVEZETŐ FELADATOK ARDUINÓVAL



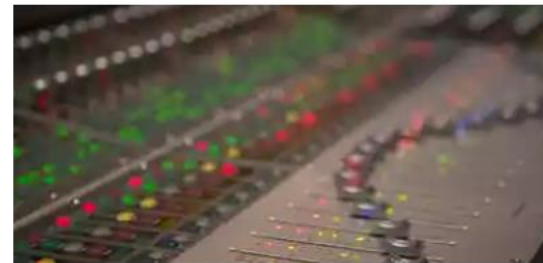
KINEMATIKA MÉRÉSEK



ARDUINO MUNKAFÜZET AZ ALAPOZÓ FIZIKAÓRÁKRA - KINEMATIKA



A HANGSEBESSÉG MÉRÉSE ULTRAHANGOS TÁVOLSÁGMÉRŐVEL



EXOBOLYGÓK: MODELLEZÉS



Physics Fun and Pro

Hogy a fizikatanulás élmény legyen

Távolságmérés ultrahangos távolságmérővel - az alapkód

```

const int trigPin = 3; // a 3-as pinhez a távolságmérő triggerje csatlakozik, trigPin-nek definiáltuk
const int echoPin = 2;
long duration; // változó érték, a hangterjedés ideje
float distance; // a mért távolság

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  Serial.begin (9600);

  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echoPin, INPUT); // jelbefogadás
}

void loop() { // itt kezdődik a hurok

  digitalWrite(trigPin, HIGH); // bekapcsoljuk a
  delay(500); // adott ideig jelet
  digitalWrite(trigPin, LOW); // adott idő múlva k
  duration = pulseIn(echoPin, HIGH); // az az időt
  distance = duration * 0.0340 / 2; // a mért táv

  Serial.println(distance); // a mért értékeket eg
}

```

Hangsebességmérés ultrahangos távolságmérővel

```

int trigPin = 3;
int echoPin = 2;
long duration; // változó érték, az az időtartam, a hangterjedés ideje

void setup() {

  Serial. begin (9600);

  pinMode (trigPin, OUTPUT); // a jel kibocsátására használjuk
  pinMode (echoPin, INPUT); // a jel befogadására használjuk
}

void loop() {
  digitalWrite (trigPin, LOW);
  delayMicroseconds (2000);

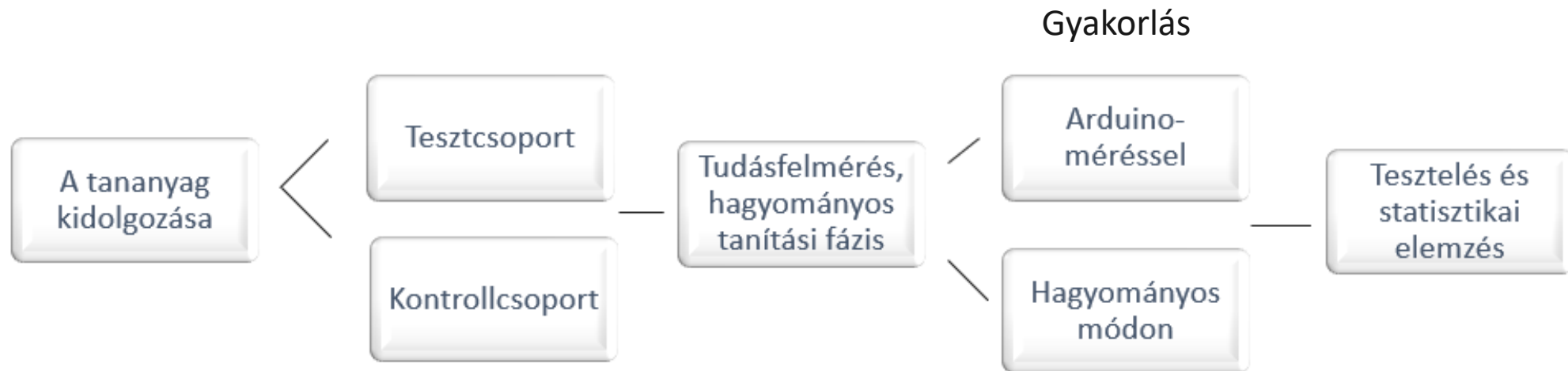
  digitalWrite (trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds (10);
  digitalWrite (trigPin, LOW);

  duration = pulseIn(echoPin, HIGH); //a hangterjedés ideje microsec-ban
  Serial.print ("A hangterjedés ideje");
  Serial.print (duration);
  Serial.println ("microszekundum");
  delay (2000);
}

```

Kutatási eredmények - pilotmérések

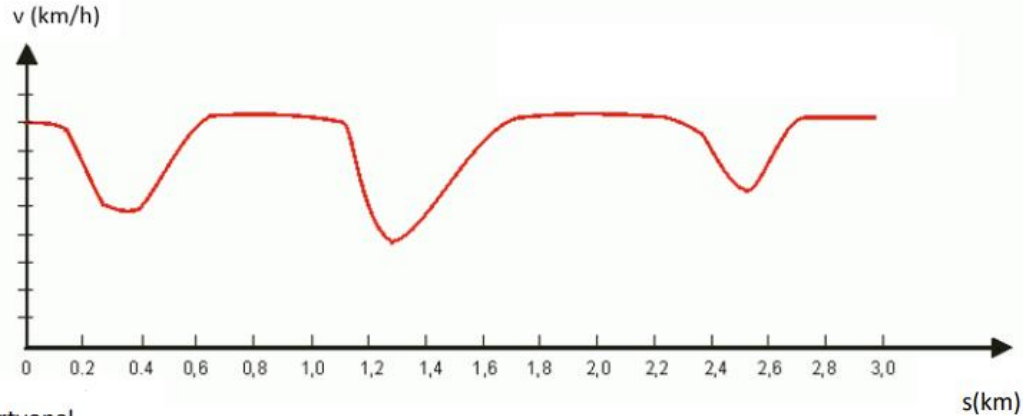
2022/2023, 7. osztály teszt-és kontrollcsoport; kinematika



Kinematika feladatok Arduinóval – Mérési és grafikus feladatok az alapozó fizikaórán

1. Versenyautó a tesztpályán (9P)

Az alábbi grafikon egy versenyautó sebességét mutatja, miközben az autó a második körét teszi meg egy 3 km hosszú tesztpályán.



startvonal

a) Becsüld meg, hogy nagyjából mekkora út megtétele után ér az autó a startvonalról a pálya leghosszabb egyenes szakaszához. (1P)

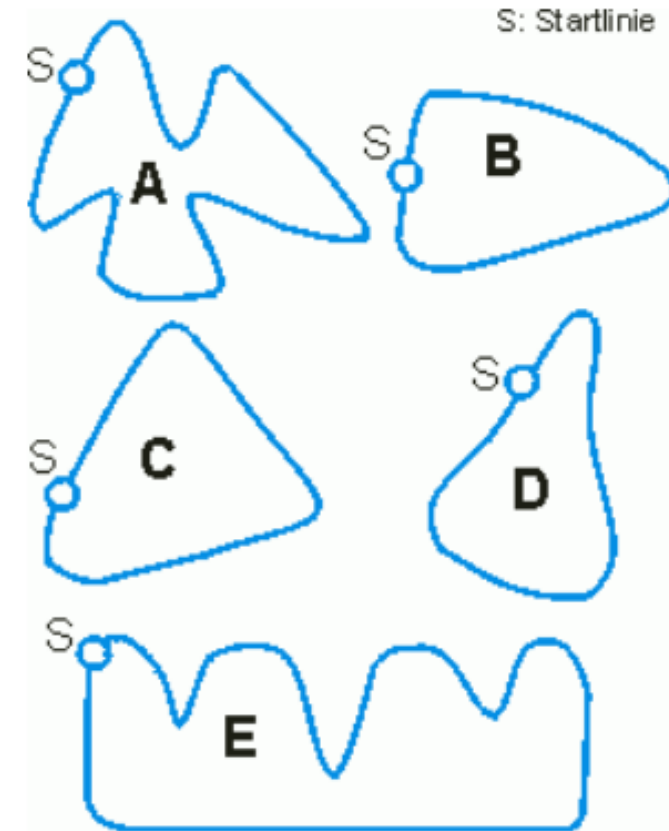
A) 0,5 km B) 1,4 km C) 2,3 km D) 2,6 km

Válaszodat indokold is max. 2 mondatban! (2P)

b) Határozd meg, hogy a pálya mely részén volt az autó sebessége a legalacsonyabb. (1P)

c) Írd le röviden (max. 2 mondat) az autó mozgását 2,6 és 2,8 km között. (2P)

d) Döntsd el, hogy az alábbi ábrák közül melyik mutatja az autó pályáját. Választásodat indokold is meg max. 2 mondatban! (3P)



3. Szabadesés (13P)

Egy erős szellőkés hatására az erkélyről leesik egy virágcserep. A cserép 2 másodpercig zuhant, míg a talajra ért. $g \approx 10 \frac{m}{s^2}$

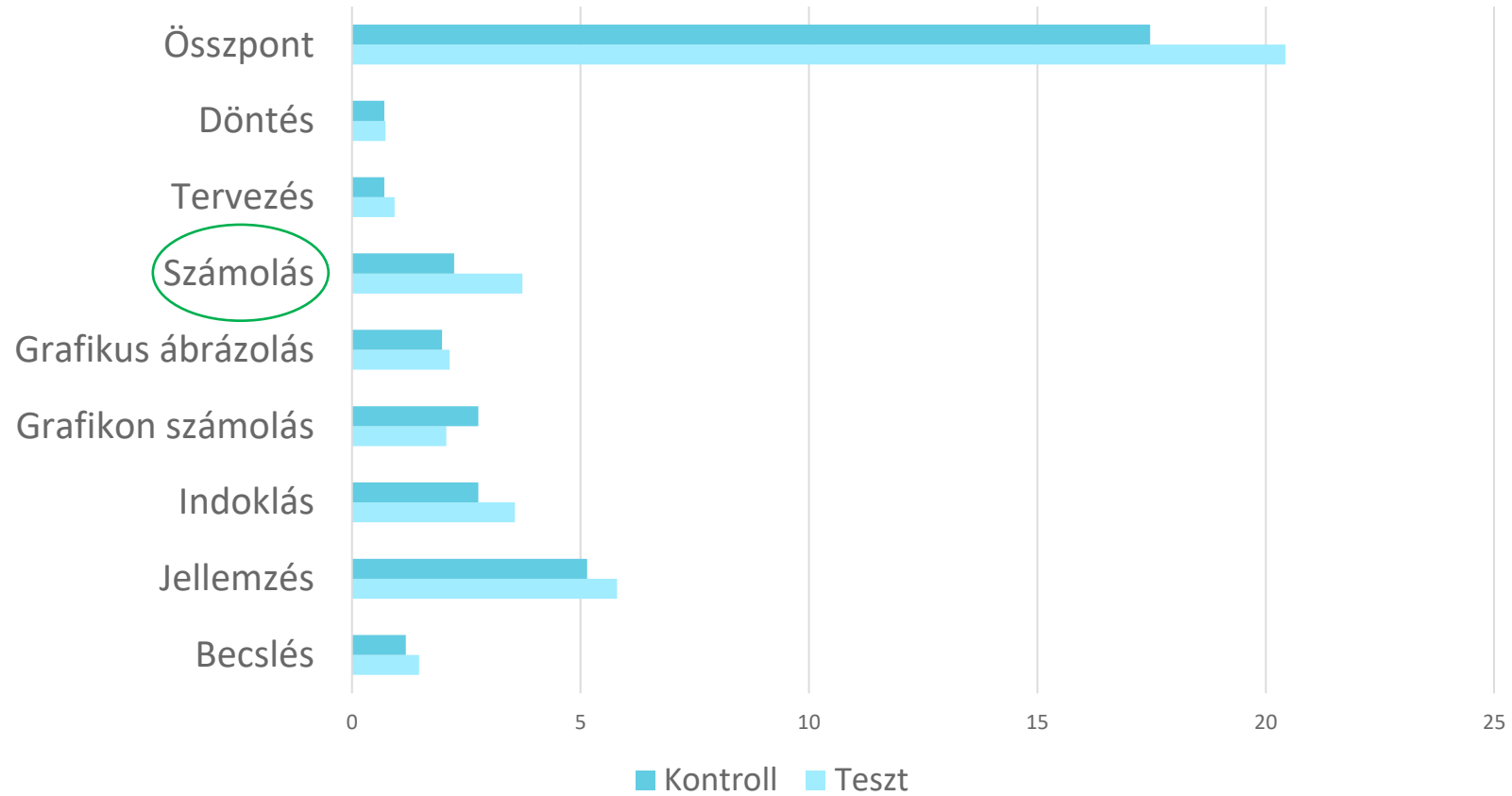
- a) Számold ki a cserép sebességét a becsapódás pillanatában. (3P)
- b) Milyen magasról esett le a cserép. (3P)

Az előbb kiszámolt értékek jó eséllyel kicsit eltérnek a valóságos számoktól.

- c) Becsüld meg, hogy a valóságban mekkora lehet a tényleges becsapódási sebesség és a kezdeti magasság. (2P)
- d) Magyarázd meg az esetleges eltérés okát. (1P)
- e) Tervezz egy olyan kísérletet, ahol a mért és a számolt adatok közötti különbség szinte teljesen elhanyagolható. (2P)

Az utóteszt eredményei

p = 0.039



Mann-Whitney próba – két független minta,
nem normális eloszlás

A követőteszt eredményei

$p = 0.015$

Összpont 2

Döntés 2

Tervezés 2

Számolás 2

Grafikus ábrázolás 2

$p = 0.086$

Grafikon számolás 2

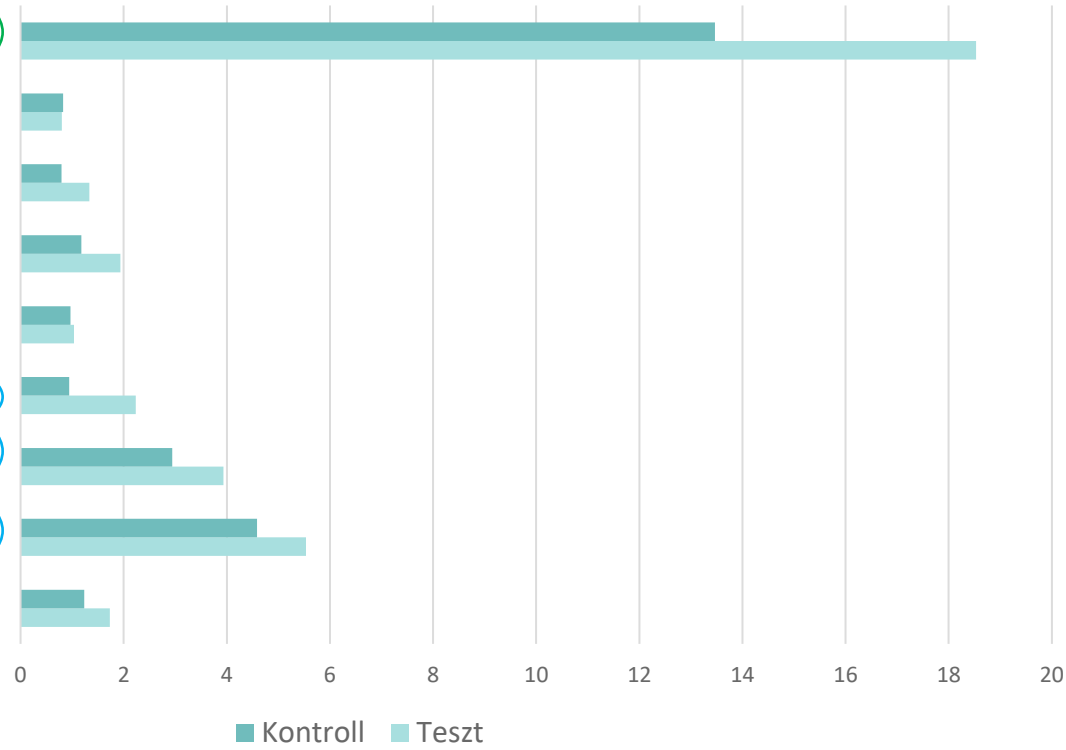
$p = 0.073$

Indoklás 2

$p = 0.097$

Jellemzés 2

Becslés 2



Szignifikáns különbség
Említésre méltó különbség

Mann-Whitney próba – két független minta,
nem normális eloszlás

Az attitűd-teszt eredményei

Tesztcsoport: Alap attitűd: szeretem a fizikát
(4.8 pont – 6-fokú Likert-skálán)

	Átlagos pontszám	Szignifikáns eltérés
Érdekesnek találok a fizikát.	5.27	pozitív
Szeretem a számolási feladatokat.	4.0	negatív
Szeretem a szimulációs feladatokat.	5.27	pozitív
Szeretem a játékos feladatokat.	5.4	pozitív
Szeretem a demonstrációs kísérleteket.	5.6	pozitív
Szeretem, ha fizikaórán digitális eszközökkel dolgozunk.	5.33	pozitív
Szeretem a grafikus feladatokat.	3.87	negatív
Szeretem az elemző feladatokat.	4.13	negatív
Szeretem a tervező feladatokat.	3.93	negatív
Szeretem, ha fizikaórán önálló fedezhetem fel a jelenségeket.	4.07	negatív

Kontrollcsoport: Alap attitűd: Szeretem a fizikát.
(4.59 - 6-fokú Likert-skálán)

	Átlagos pontszám	Szignifikáns eltérés
Szeretem a számolási feladatokat.	2.88	negatív
Szeretem az interaktív feladatokat.	5.35	pozitív
Szeretem a szimulációs feladatokat.	5.24	pozitív
Szeretem a játékos feladatokat.	5.53	pozitív
Szívesen foglalkozom fizikával.	3.94	negatív
Szeretem a demonstrációs kísérleteket.	5.18	pozitív
Szeretem, ha fizikaórán digitális eszközökkel dolgozunk.	5.12	pozitív
Szeretem a grafikus feladatokat.	3.59	negatív
Szeretem az elemző feladatokat.	3.59	negatív
Szeretem a tervező feladatokat.	3.76	negatív
Szeretem, ha fizikaórán önálló fedezhetem fel a jelenségeket.	3.65	negatív

11. évfolyamos diákok véleménye szerint....



A módszertant (Kompetenciafejlesztő fizikatanítás) és a feladatötleteket Hömöstrei Mihállyal közösen dolgoztuk ki.

Az ötleteket az MTA-ELTE Fizikatanulás Digitális Támogatással kutatócsoport Cselekvésközpontú munkacsoportjának bevonásával nagymintán teszteljük.

Köszönet a kutatási alanyokért:

Csontosné Herendi Borbálának
Vitkóczy Fanninak
Pesthy Sándor Gergelynek
Tóth Kristófnak
Radnai Tamásnak
Piláth Károlynak

Sikeres kommunikáció fizikaórán

Gondolkodásfejlesztő játékos elméleti feladatok
a fizikaórán

- ötletek a sokak által kedvelt angol nyelvtanítás
módszertanából

- Általános iskolába
- Általános tantervű gimnáziumba
- Humán/nyelvi osztályba

Cél: megszólít és megszólaltat

Elméleti feladatokon keresztül gyakoroltat – segíti a megtanultak
rögzítését, elmélyítését, megértését, aktív munkára ösztönöz – kreatív
módon

Sztereotípiákat dönt: a fizika lehet játékos, nem csak száraz levezetés és
nehéz számolás az egész

**Hogy a fizikatanulás élmény legyen – legalább akkora, mint az
angoltanulás 😊**



Szabadulószoza 7. osztályba

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfv6oOZ8fX4-sofwzgAzvp9w1XPhjiiBJtf7XBW2iawuM7BhQ/viewform>

Változatos, játékos, színes, gondolkodásfejlesztő fizikaórák

Játékos feladatok, feladatlapok

<https://schniderdorottya.com/jatekos-feladatlapok-1>

Physics Fun and Pro

Hogy a fizikatanulás élmény legyen

1. Bevésést és felidézést támogató feladatok, óra eleji ráhangolók

Az időben szabályosan ismétlődő mozgásokat mozgásnak nevezzük. Ilyen mozgást végez többek között a körhinta, az óriáskerék, vagy éppen a . A rezgések is periodikusnak tekinthetők. A rugóra akasztott test végez amennyiben a megfigyelés rövid idejű, ez időre eltekintünk az energiavesztésegektől. A test két szélső helyzet között egy egyensúlyi helyzet körül mozog. A test egyensúlyi helyzettől mért távolsága a(z) . Ez egy vektormennyiség, azaz a nagysága mellett a(z) is jellemzi. A maximális kitérés a rezgés . A rezgő test harmonikus rezgést végez, ha rá Ez olyan erő, amelynek nagysága a kitéréssel arányos, iránya azzal .

gyorsasága

iránya

sebessége

g a l m e r ő s ú r ő r ő
r u g a a s e r ő s ú ő ú s

TALÁJ VALAKIT.

AKI

1. Foglalkozott az elektromágneses indukcióval	2. Optikát tanított egyetlen.
3. Megalapozta a tehetetlenség törvényét.	4. Rendszerbe foglalta az elektromosságtant.
5. Felfedezte a rádiumot.	6. Felfedezte a radioaktivitást.
7. Leírta a bolygómozgás törvényeit.	8. Hozzájárult az atomos szemlélet kísérleti megalapozásához.
9. Gázok állapotváltozásait írta le.	10. Kísérlettel meghatározta a légnyomás értékét.

Változatos, játékos, színes, gondolkodásfejlesztő fizikaórák

Játékos feladatok, feladatlapok



2. A tanultak megértését, elmélyítését támogató feladatok

Mi lenne, ha nem lenne? Sorolj fel 5 következményt? Hogy telne egy napod?

- Gravitáció
- Súrlódás
- Elektromosság
- Energia



Fejleszti a deduktív gondolkodást, a kreativitást.

Keress hasonlóságokat, különbségeket:

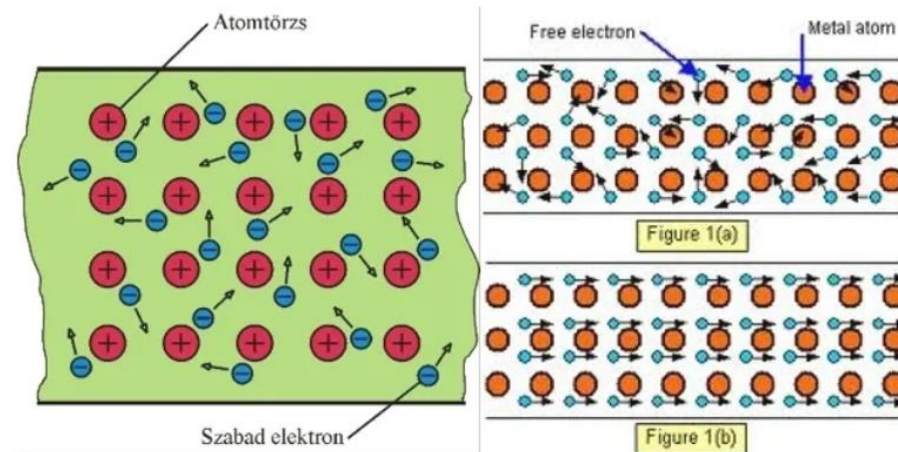
- Az egyen-és a váltóáram között → készíts rajzot a hasonlóságok és különbségek bemutatására.
- Tömegpont és a merev testek mozgásának leírása.



Fejleszti az analógiás gondolkodást.

A képleírás szerepe a fizikatanításban (jelenség modellezése animációval)

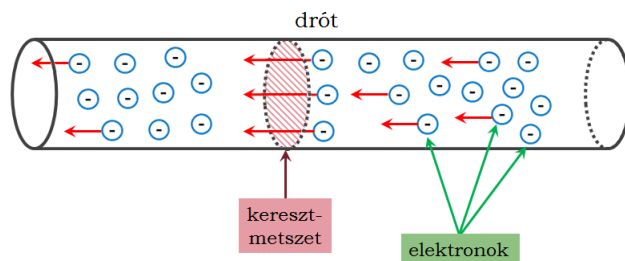
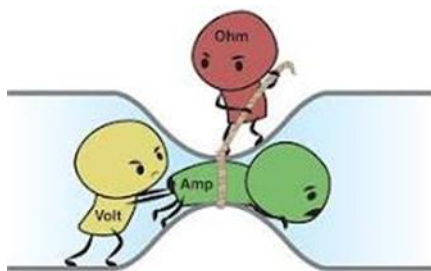
Képleírás: A fizikatanításunk során szeretnénk szemléletes képet adni a diákok számára, sokszor a lényeges elemek kiemelése mellett elhanyagolásokkal élünk, **modellt** alkotunk. A diákok már 7. osztályban megismerkednek a **részecskemoddellel**, amely végigkíséri őket a fizika tanulmányaik során. Gyakran adunk a jelenségek értelmezésére **anyagszerkezeti magyarázatot**, amely során a részecskemoddellelre építünk. Összefüggéseket írunk fel, pl. a vezetékek ellenállására, az ellenállás hőmérsékletfüggésére, stb. **Mindezek megértését jól támogathatja egy-egy megfelelő táblai ábra, egy jól megválasztott fotó, esetleg egy animáció.**



Forrás: Varga Éva honlapja

Feldolgozás irányított kérdések mentén: (képleírás a fizikaórán)

- Milyen mozgást végeznek a pozitív atomtörzsek?
 - Jellemezd a fémek szabadelektronjainak mozgását!
 - A 2. ábra alapján értelmezd az egyenáram fogalmát? Hogyan és milyen irányban mozognak az elektronok?
- Ellenállás fogalmának bevezetése



Volt, Ohm, Amp kép forrása: <https://www.malnasuli.hu/alapok/ellenallas-feszultseg-es-aram-ohm-torvenye/>

A vezeték keresztmetszetén áramló elektronok kép forrása: <https://www.tantaki.hu/files/image/fizika/aramerosseg.png>

Súrlódás

4. Egészítsd ki a mondatokat.

Egy hasábra rugós erőmérő közbeiktatásával erőt fejtök ki. Az erő folyamatos növelése ellenére sem mozdul meg a test az asztalon. Rá vízszintes irányban a húzóerőn kívül a erő hat. A húzóerő és a tapadási súrlódási erő nagysága Ha a húzóerő elér egy kritikus értéket, a test megmozdul, megcsúszik a felületen. Ha sebességgel mozgatom a testet az alátámasztáson, a mozgása közben ráható súrlódási erő nagysága megegyezik a húzóerő nagyságával, azaz a két erő egymást. Vízszintes asztallapon a testre ható függőleges irányú erők: és éppen megegyeznek, azaz eredőjük Ez azt jelenti, hogy függőleges irányban nem a test.

¹ https://www.vilaglex.hu/Lexikon/Html/Surlodas_.htm

Készíts rajzot.

- Ami a hővezetés jelenségét magyarázza.
- Halmazállapotok mikroszerkezeti leírására, a halmazállapot-változások értelmezésére.
- Amely bemutatja a különböző indítási sebességgel rendelkező műholdak pályáját.

Információs szakadék

A szöveg forrása: Bonifert Domonkosné et.al. Fizika 7. Mechanika, hőtan. Mozaik kiadó.

Információs szakadék: Olvasd el a leírást a súly(erő)ről, majd szerezd meg a szükséges ismereteket a nehézségi erőről a padtársadtól.

1.) Nehézségi erő

Definíció:

Példa a nehézségi erő megnyilvánulására:

Tudjuk, hogy a szabadon eső test sebessége másodpercenként 9,81 m/s-mal (~10 m/s-mal) változik.

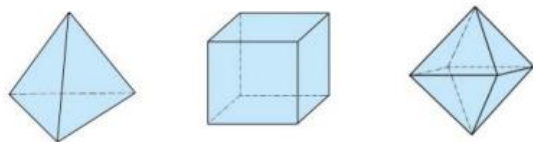
Mennyi az 1 kg tömegű testre ható nehézségi erő nagysága? Miért ennyi?

- Mekkora a gyorsulás?
- Írd fel Newton II. törvényét!

Mit tudsz a nehézségi erő irányáról?

Homogén testek esetén hol van a nehézségi erő támadáspontja?

Rajzold be a nehézségi erőt az alábbi testek esetén!



2.) Súly

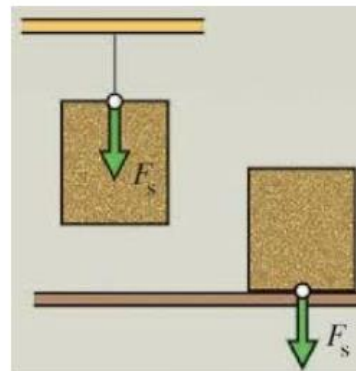
Az asztalra helyezett könyv nyomja az asztallapot, a fán függő alma húzza a faágat a gravitációs vonzás miatt. Azaz a testek nyomják az alátámasztást vagy húzzák a felfüggesztést. Ez az erőhatás a súly. Az az erő, amellyel a test nyomja az alátámasztást vagy húzza a felfüggesztést.

Nyugalomban lévő testek esetén a testek súlya megegyezik a testre ható nehézségi erővel. Azaz az 1 kg tömegű nyugvó testek súlya 10 N.

A súly és a nehézségi erő azonban két különböző erő. A súly az alátámasztásra vagy a felfüggesztésre hat, a nehézségi erő pedig a testre hat.

Súlytalanságról akkor beszélünk, amikor egy test nincs sem alátámasztva, sem felfüggesztve. Pl.: szabadeséskor.

A súlyerő támadáspontja a test és az alátámasztás vagy felfüggesztés érintkezésénél van.

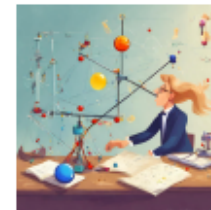


3. Gyakorlás – összefoglaló óra

Vetélkedő						
9.évfolyam						
	1	2	3	4	5	6
1 (50p)	Mivel foglalkozik a fizika?	Mutasd be a fizika felosztását!	Mutasd be a természettudományos megismerés útját!	Sorold fel a 7 SI alapegységet!	Add meg az SI alapegységekét!	Mérés, mennyiség, mérőszám, mértékegység fogalma.
2 (100 p)	Anyagi pont (tömegpont) modell ismertetése	Sorolj fel skalármennyiségeket! (3-at)	Sorolj fel 3 vektormennyiséget!	Mutasd be a kinematika és a dinamika közötti különbséget!	Milyen fizikai mennyiséget jellemez a testek gyorsasága?	Mondj 3 példát periodikus jelenségre!
3 (200 p)	Anyagi pont mozgásának kinematikai jellemzése	Mikor tekintünk egy mozgást változósnak?	Jellemezd az egyenes vonalú egyenletes mozgást!	Jellemezd a lejtőn való mozgást! (sebesség, gyorsulás)	Mikor beszélünk gyorsuló mozgásról?	Mit fejez ki a testek gyorsulása?
4 (300p)	Igaz vagy hamis? Ha egy test nyugalomban van, akkor sebessége nulla vagy állandó.	Igaz vagy hamis? Változó a mozgás, ha a test állandó sebességgel körpályán mozog.	Igaz vagy hamis? Az elmozdulás minden esetben kisebb, mint a megtett út.	Igaz vagy hamis? Egy test akkor gyorsul, ha rá növekvő nagyságú erő hat.	Igaz vagy hamis? Szabadon eső testek sebessége függ a tömegüktől.	Igaz vagy hamis? Ha a mozgás során megtett út egyenesen arányos a közben eltelt idővel, a test egyenletesen mozog.
5 (500 p)	Értelmezd az 1. grafikont! Milyen alakú pályán mozoghatott a test?	Értelmezd a 2. grafikont! Milyen erők hatottak a testre?	Értelmezd a 2. grafikont! Milyen irányú a test gyorsulása a megjelölt pontban?	Értelmezd a 3. grafikont! A grafikont egy papírkúp eséséről vettük fel. Milyen grafikont láthatunk? Feliratozd a tengelyeket.	Értelmezd a 3. grafikont. Határozd meg a test sebességét az egyenletes szakaszon.	Értelmezd a 4. grafikont! Az alábbiak közül melyik test mozgását írja le?

Dinamika

DOBJ EGY FELADATOT



Dobj 3-szor egymás után, és oldd meg a feladatokat.

	1.DOBÁS	2. DOBÁS	3. DOBÁS
	Mondd ki a tehetetlenség törvényét.	Nevez meg egy példát a tehetetlenség törvényére.	Fejezd be a mondatot: Minél nagyobb a test tömege, annál
	Mondd ki Newton II. törvényét.	Nevez meg egy példát Newton II. törvényére.	Állandó erővel hatók különböző tömegű testekre. Milyen kapcsolat van m és a között?
	Mondd ki Newton III. törvényét.	Nevez meg egy példát Newton III. törvényére.	Igaz vagy hamis? Erő és ellenerő kiegyenlítik egymást.
	Mondd ki az erők szuperpozíciójának elvét.	Készíts erőábrát 3 egymásra merőleges erővel. Add meg az eredőt.	Milyen mozgást végez a test, ha a ráható húzóerő és csúszási súrlódási erő értéke azonos?
	Definiáld a súlyerőt.	Nevezd meg a különbséget a súlyerő és a nehézségi erő között.	Mondj egy példát arra az esetre, amikor a nyomóerő nagysága nem egyenlő a nehézségi erő nagyságával. Mekkora ekkor a súlyerő?
	Mondd ki a Newton-féle gravitációs erőtvényt.	Jellemezd a mesterséges égitestek mozgását.	Készíts rajzot a különböző indítási sebességgel rendelkező műholdak pályájáról.