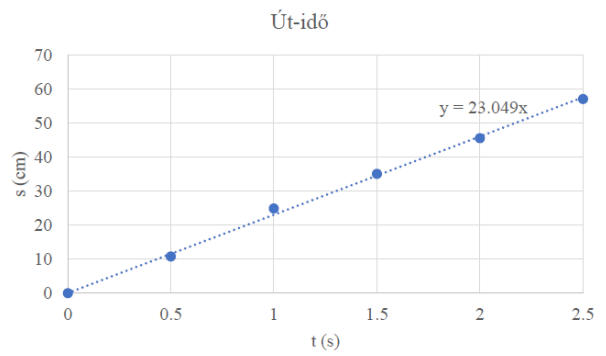
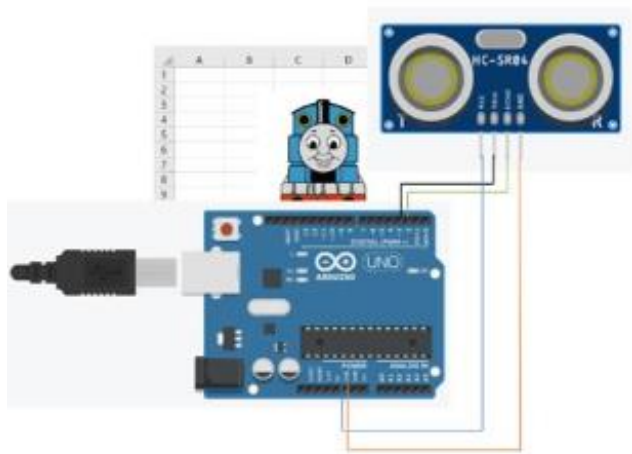


Tanulói mérések Thomasszal

A kinematika alap-és emelt szintű gyakorlásához



1. Hagyományos mérés

Elfárad-e Thomas? Thomas mozgásának vizsgálatával válaszolj a kérdésre.

Eszközök:

- Mérőszalag/méterrúd
- Stopper
- Thomas

A mérés menete:

- 1) Indítsd el Thomast a méterrúd/mérőszalag előtt, majd amikor a 0 beosztáshoz ér, indíts el a stoppert.
- 2) Mérd meg, hogy mennyi idő alatt tesz meg Thomas 20 cm, 40 cm, 60 cm, 80 cm és 1 m távolságokat. Minden időmérést háromszor végezz el, majd vedd a mért időértékek átlagát. Adataidat rögzítsd a táblázatban.
Figyelem! Thomas egy jól definiálható pontjának mozgását kövesd (pl. az orra, kéménye).

x: Thomas távolsága a 0 beosztástól mérve

t: az x távolság megtételéhez szükséges idő

Adatok:

x (cm)	t ₁ (s)	t ₂ (s)	t ₃ (s)	t _{átl} (s)
20				
40				
60				
80				
100				

Következtetés:

Melyik állítás igaz?

- a) Thomas elfárad mozgása során, mert azonos utakat egyre nagyobb idő alatt tesz meg.
- b) Thomas felgyorsul mozgása során, mert azonos utakat egyre rövidebb idő alatt tesz meg.
- c) Thomas nem fárad el mozgása során, hanem nagyjából egyenletesen halad. Azonos utakat kb. azonos idők alatt tesz meg.

Sorold fel a hibaforrásokat.

±

Hozd mozgásba Thomast az asztalon, majd metronóm ütéseire krétával jelöld meg a pillanatnyi helyzetét. Milyen nyomvonalképet kaptál? Ez mit árul el Thomas mozgásáról?

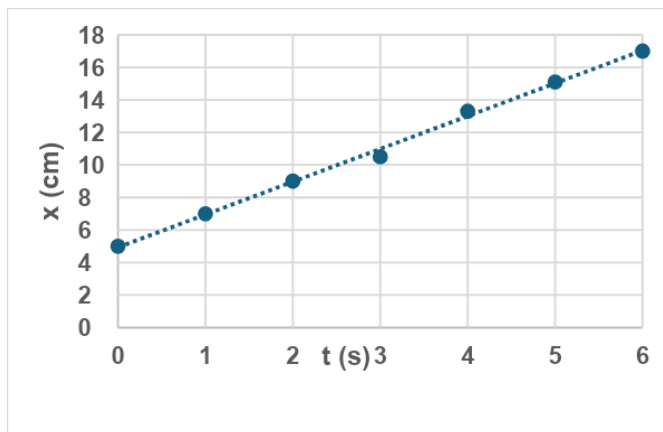
2. Sebességmérés - tudástranszferapú tanulási folyamat

2.1. Bevezető feladat

A következőkben a mérési adatok kiértékeléséhez Exceles függvényillesztést használunk.


Az alábbi mérési adatok (hely-idő) Excelben való ábrázolásával a következő grafikont kaptuk.

t (s)	x (cm)
0	5
1	7
2	9
3	10.5
4	13.3
5	15.1
6	17



1) Nyisd meg az Excelt, majd ábrázold grafikonon a hely adatokat az idő függvényében.

Segédlet: Jelöld ki egyidejűleg az idő- és a helyadatokat. Kattints a felső panelen a *Beszűrés*

menüpontra, majd a *Diagramok* menüben válaszd ki a *Pontdiagram* lehetőséget.  A kapott grafikon melletti + ikonra kattintva válaszd ki a *Tengelycímek* lehetőséget, és feliratozd a tengelyeket.

2) Illessz egyenest az adatpontokra (így megkapod a hely-idő függvényt), és írasd ki az egyenes egyenletét.

Segédlet: Válassz ki a grafikonon egy adatpontot, és kattints rá jobb egérgombbal. A „*Trendvonal felvétele*” menü segítségével illessz egyenest (lineáris függvényt) a pontokra. A jobb oldali menüben az „*Egyenlet látszik*” rubrikát kipipálva írasd ki az egyenes egyenletét:

$$y=a \cdot x+b$$

a: meredekség, b: y-tengelymetszet

Egy hely-idő grafikon esetén a fenti egyenlet alakja:

$$x=v \cdot t+x_0$$

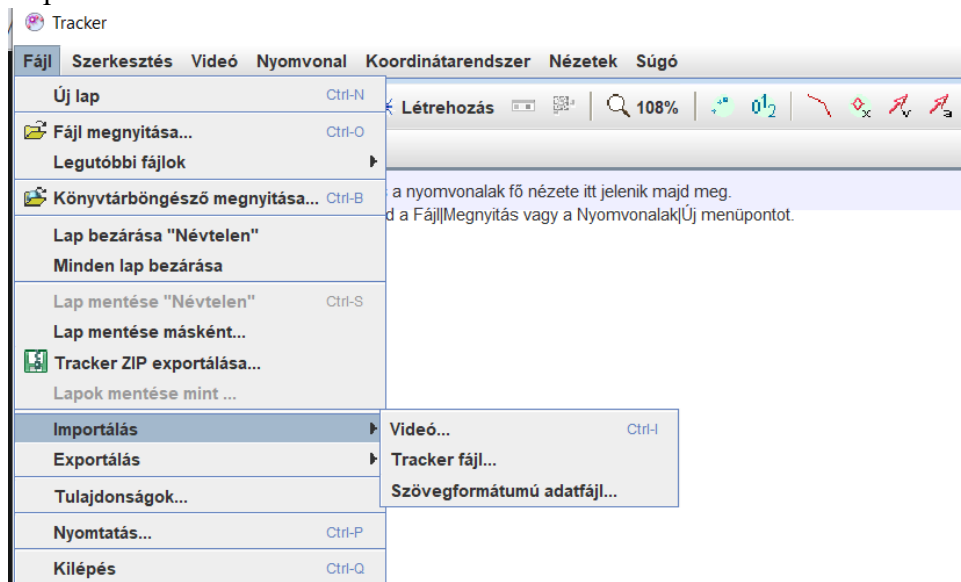
vagyis, a függvény v meredeksége itt a mozgás sebességét adja meg, míg az x_0 tengelymetszet a kezdeti helyet.

Az egyenes egyenlete az Excelben: _____

3) Az illesztett függvény egyenlete alapján határozd meg a test sebességét: _____

2.2. Elemezd Thomas mozgását Tracker videoelemzővel.

1. Nyisd meg a Tracker szoftvert.
2. Importáld a *Thomas* elnevezésű videót.



3. Állítsd be a kezdőképkockát és a videoklip beállításait.



4. Kalibrálj. Add meg az ismert távolságokat. Pl. a mozgó test hossza.



Thomas hosszúsága: 11 cm (az első és hátsó piros ütközők távolsága – shift + kattintással tudod kijelölni).

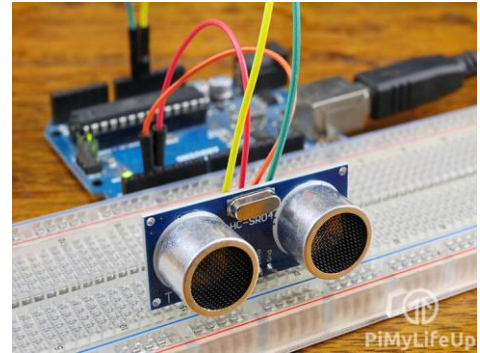


5. Vedd fel a koordinátarendszert. Helyezd Thomas tömegközéppontjába.
6. Kövesd a tömegpont helyzetét képkockáról-képkockára: Nyomvonal → Új → Tömegpont kiválasztása. „Shift+ kattintás” segítségével.
7. A szoftver táblázatba foglalja az adatokat. Másold át a t (idő) és az x (hely) adatokat az Excelbe.
8. A tanult módon ábrázold a hely adatokat az idő függvényében.
9. Illessz egyenest az adatpontokra, majd írasd ki az egyenes egyenletét.
10. Az egyenes egyenlete alapján határozd meg Thomas sebességét.
11. Értékelj az eredményeket.

2.3. Thomas mozgásának vizsgálata Arduino-vezérelt ultrahangos távolságméréssel

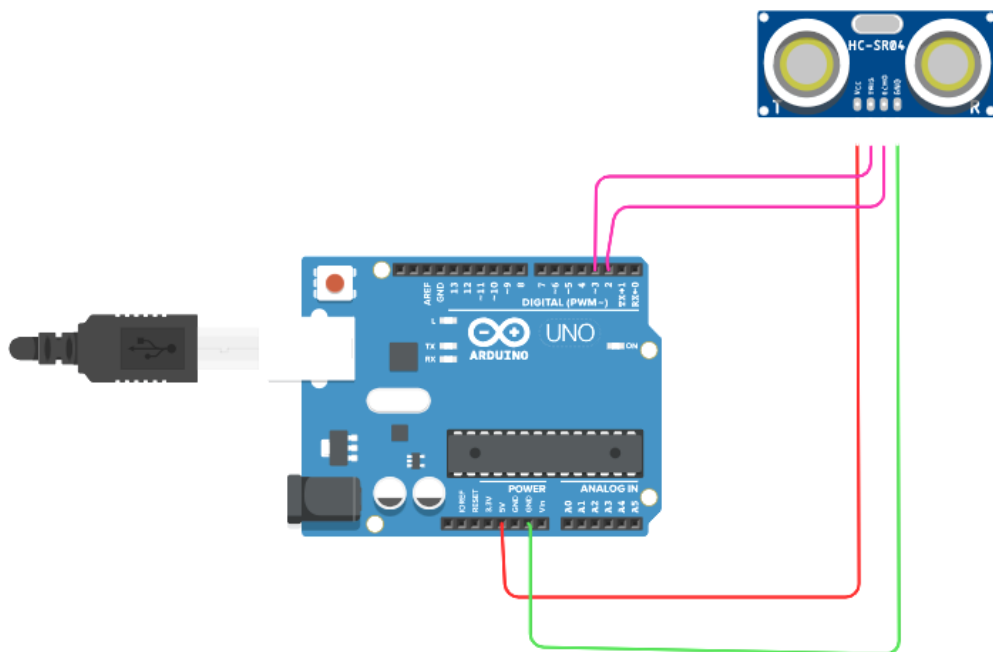
Eszközök

- Thomas
- Arduino + USB kábel + laptop (Arduino szoftver és Excel)
- 4 db kábel
- Ultrahangos távolságmérő




A feladat leírása

1. Készítsd el az ábrákon látható kapcsolást: Dugd a szenzort a fehér panelbe, majd a szenzor „GND”-vel jelölt lábát csatlakoztasd az Arduino GND (Ground) pinjéhez, az „Echo”-t kösd a 2-es, a „Trigger”-t (Trig) a 3-as csatlakozóhoz, végül a „VCC”-vel jelölt lábát egy állandó 5 V-os csatlakozóhoz.





2.

Nyisd meg a “Tavolsagmeres” c. Arduino kódot.

A kód megnyitása után ellenőrizd az *Eszközök (Tools)* menü alatt az Arduino fajtáját (Board: Arduino Uno) és a használt portot (COM – Arduino Uno). Végül a jobbra mutató nyílra kattintva töltsd fel a mérőprogramot az Arduino-ra. 

A szenzor ekkor elkezd az adatbeolvasást, amit a soros monitoron tudsz követni.

Soros monitor 

3. Kapcsold be Thomast, helyezd a szenzor elé. A mérés kezdetekor töröld a soros monitorra addig beérkezett adatokat a „Clear Outputra”  kattintva. Kapcsold ki az automatikus görgetést az „Autoscroll”  gombra kattintással. A soros monitor ablakát állítsd jó magasra, hogy minden adatot egyszerre ki tudj jelölni.
4. Másold át Excelbe az adatokat.
5. Az időadatokat az idő oszlopba gyűjtsd, a hely adatokat a szomszédos hely oszlopba. Az adatok 500 ms-onként érkeznek.
6. Ábrázold a hely adatokat az idő függvényében grafikonon.
7. Illessz egyenest az adatpontokra, és írasd ki az egyenes egyenletét.
8. Határozd meg Thomas sebességét.
9. Értékelj az eredményeket.