

1. mérés

Egyenes vonalú egyenletes mozgás vizsgálata

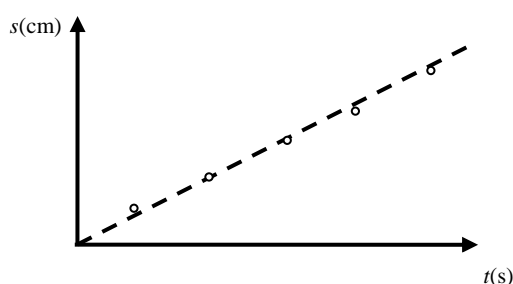
Emlékeztető

– Az egyenes vonalú egyenletes mozgás a mozgásfajták közül a legegyszerűbben írható le. Ha a mozgó test egyenes pályán mindig egy irányban mozog, és egyenlő időközök alatt egyenlő útszakaszokat tesz meg, akkor **egyenes vonalú egyenletes mozgásról** beszélünk.

– A test sebességét a $v = \frac{s}{t}$ képlettel számíthatjuk ki.

– Az egyenes vonalú egyenletes mozgás **sebessége állandó**.

– A test út – idő grafikonja az origóból kiinduló félegyenes. A megtett út egyenesen arányos a közben eltelt idővel. A sebességet a félegyenes meredekségéből olvashatjuk le. A mozgó test annál sebesebben mozog, minél meredekebb a test út– idő grafikonja.



1.1.ábra. Egyenes vonalú egyenletes mozgás út– idő grafikonja

Mikola-cső kísérleti eszköz leírása

Vegyünk egy legalább 1m hosszú, egyik végén nyitott, másik végén zárt csövet! Töltsük meg (színezett) vízzel, majd zárjuk le a cső nyitott végét gumidugóval úgy, hogy egy kis buborék maradjon a csőben! Ha a csövet függőlegesen vagy ferdén tartjuk, akkor a buborék a cső felső végén helyezkedik el. Ha a csövet ellenkező irányba billentjük át ferde helyzetbe, akkor a buborék egyenletesen mozog a cső másik vége felé. Ezért az eszköz alkalmas az egyenletes mozgás tanulmányozására. Feladatunk lesz a mozgás egyenletességének pontos vizsgálata. Az eszközt Mikola Sándorról, a múlt században élt híres fizikatanárról nevezték el.



1.2.ábra. Szögmérővel ellátott Mikola-cső Bunsen-állványba fogva

Mérések

a) mérés: A buborék egyenes vonalú egyenletes mozgásának vizsgálata

Mérési feladat:

– Vizsgáljátok meg a buborék mozgását az üvegcsőben! Igazoljátok, hogy a buborék egyenes vonalú egyenletes mozgást végez, azaz azonos időközök alatt egyenlő utakat tesz meg!

Méréshez szükséges eszközök:

Állítható szögű Mikola-cső, Bunsen-állvány, metronóm, kréta (vagy filctoll) a buborék helyzetének jelöléséhez, mérőszalag, stopperóra, ceruza.

Mérés menete:

- A Mikola-csövet induláskor hozzátok közel vízszintes helyzetbe úgy, hogy a buborék a cső egyik végén helyezkedjen el!
 - A metronómot úgy állítsátok be, hogy két kattánás közt eltelt idő ne legyen túl kicsi, így kényelmesen be lehet jelölni a buborék pillanatnyi helyzetét! Indítsátok el a metronómot!
 - A mérés megkezdésekor a csövet gyors mozdulattal állítsátok ferde helyzetbe a vízszintessel 45° -os szöget bezárva! (A buborék kezdetben a cső alsó végén legyen!)
 - Figyeljétek a buborék mozgását úgy, hogy minden kattánáskor jelöljétek be a buborék pillanatnyi helyzetét! (A jelölést krétával vagy törölhető filctollal végezzétek mindig a buborék azonos - eleje vagy vége - részénél!)
- A mérést ismételjétek meg 45° -nál nagyobb, vagy kisebb szög esetén is!

b) mérés: Az egyenes vonalú egyenletes mozgás út - idő grafikonjának felvétele, a buborék sebességének meghatározása

Mérési feladat:

- Mérjétek meg a buborék által 1 s, 2 s, 3 s, stb. időtartamok alatt megtett $s_1, s_2, s_3, \text{ stb.}$ utakat!
- Vegyétek fel a buborék mozgásának út- idő grafikonját, és határozzátok meg a sebességét!

Méréshez szükséges eszközök:

Állítható szögű Mikola-cső, Bunsen-állvány, metronóm, kréta (vagy filctoll) a buborék helyzetének jelöléséhez, mérőszalag, stopperóra, milliméterpapír, vonalzó, grafit és színes ceruza.

Mérés menete:

- A metronómot úgy állítsátok be, hogy két kattánás közti időtartam pontosan 1 másodperc legyen! Ehhez a metronóm „sétálóján” lévő kis nehezéket addig csúsztatjátok le vagy fel, míg a kívánt időt el nem éritek! Több (kb. 10-15) kattánás idejét mérjétek le stopperórával, majd ebből következtessetek két kattánás közt eltelt időre! (Vigyázzatok, hogy mérés közben a metronóm nehezéke ne mozduljon el!)
- A Mikola-csövet ismét hozzátok vízszintes helyzetbe úgy, hogy a cső egyik végén helyezkedjen el a légbuborék, majd a gyors ferde állásba hozatal után (a vízszintessel 45° -os szöget bezáróan) a metronóm egyidejű indításával kezdjétek a mérést!
- Kövessétek a buborék mozgását úgy, hogy minden kattánáskor krétával bejelöljétek a buborék azonos (eleje vagy vége) részének pillanatnyi helyzetét!
- Mérjétek meg az 1. jeltől az utána következő jelek távolságát! Ezek lesznek a buborék által 1 s, 2 s, 3 s, stb. időtartamok alatt megtett úthosszak!
- Foglaljátok táblázatba a mérési adatokat!

Mérések kiértékelése

Az a) mérés kiértékelése

- Készítsetek táblázatot, melyben az egyenlő időközök sorszámát és a szomszédos kattánások közt megtett utakat tüntetitek fel! Az utat egész centiméterekre kerekítsétek!

1.1. táblázat: A buborék egyenlő időközök alatt megtett útszakaszai

	Δt időköz	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	$\Delta s_{\text{át}}$
45°	Δs_1 (cm)									
..... $^\circ$	Δs_2 (cm)									

Az **1. időköz** az első két kattánás közt eltelt idő, a **2. időköz** a második és harmadik kattánás közt eltelt idő, stb.

– Számítsátok ki a buborék sebességét a két hajlásszög esetén!

A b) mérés kiértékelése

1.2. táblázat: A buborék út-idő grafikonjához szükséges értékpárok

	t (s) időtartam	1	2	3	4	5	6	7	8
45°	s_1 (cm) megtett út								
..... $^\circ$	s_2 (cm) megtett út								

– Ábrázoljátok az összetartozó $(s;t)$ értékpárokat az $s-t$ koordináta-rendszerben!



– A felvett pontokra egy legjobban illeszkedő, az origón átmenő félegyenest fektessetek vonalzó segítségével!

– Milyen összefüggés van a megtett út (s) és az út megtételéhez szükséges idő (t) között?

.....

2. mérés

Galilei megfigyelésének igazolása

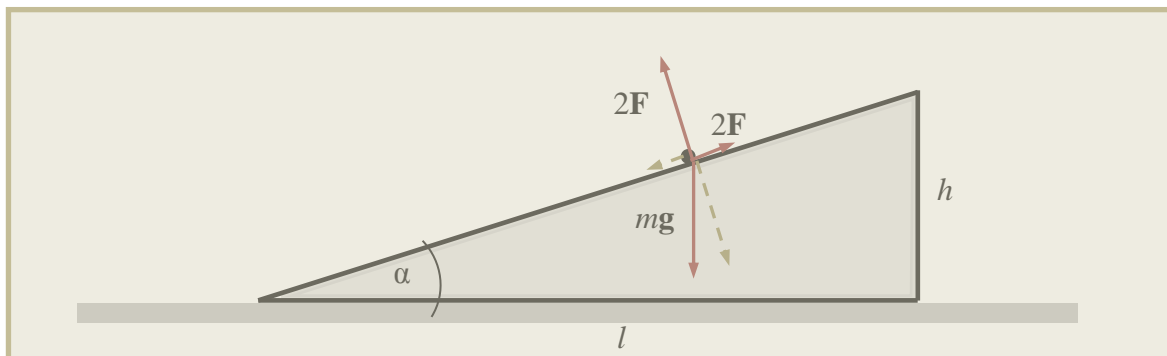
A mérés elmélete: Galilei (1564-1642) nevéhez fűződik a következő megállapítás: „a nyugalmi helyzetből induló, szabadon eső test által egyenlő időközönként megtett távolságok úgy aránylanak egymáshoz, mint a pozitív egész egymást követő páratlan számok, 1-től kezdődően”. A mérésnél felhasználjuk, hogy az állítás igaz minden olyan mozgásra, amelynek gyorsulásának nagysága állandó.

A test mozgásának út-idő összefüggése: $s = a/2 \cdot t^2$

Szükséges eszközök: Derékszög keresztmetszetű fémcsatorna, amely legalább 1,7 m hosszú; egy fémgolyó (átmérője kb. 1,5 cm); mérőszalag; stopperóra; alátámasztó ékek, amelyek magassága eltérő; a lejtőre helyezhető ütköző; milliméterpapír; vonalzó.

A mérés megvalósítása: A lejtőn megjelöljük a következő távolságokat: **0,1 m, 0,4 m, 0,9 m, 1,6 m** (így biztosítjuk, az egyes jelölések közé eső utak aránya 1:3:5:7 legyen). A lejtő legfelső pontjában elengedünk egy golyót, és mérjük a megjelölt pontokba érkezés idejét (ezeken a helyeken helyezzük el az ütközőt, és az ideérkezésről a koppanás hordoz információt). Célszerű a megjelölt pontokba jutás idejét többször megmérni egy konkrét hajlásszög esetén, és a táblázat egyes soraiban ezek átlagát feltüntetni.

Ha az állítás igaz, a következőt kell tapasztalnunk: $0,1\text{m} \rightarrow \Delta t$, ha $0,4\text{m} \rightarrow (2\Delta t)$, (tehát a $0,3\text{m}$ -t Δt alatt teszi meg), és ha $0,9\text{m} \rightarrow (3\Delta t)$, (tehát a $0,5\text{m}$ -t is Δt alatt teszi meg), valamint, ha $1,6\text{m} \rightarrow (4\Delta t)$ (tehát a $0,7\text{m}$ -t ugyancsak Δt alatt teszi meg), természetesen megközelítőleg.



Mérési feladatok:

1. Végezd el a leírt mérést, és töltsd ki a következő táblázatot!

	0,1 m → Δt_1 (s)	0,4 m → Δt_2 (s)	0,9 m → Δt_3 (s)	1,6 m → Δt_4 (s)
1. mérés				
2. mérés				
3. mérés				
$\Delta t_{\text{átl.}}$				

2. Vizsgáld meg az utolsó sor számainak arányát!.....

3. A kapott arányok alapján állapítsd meg, igaz-e Galilei felismerése!.....

4. Szemléltesd egy koordináta-rendszerben a $\Delta s(t)$ grafikon! A grafikonok segítségével is ellenőrizd az állítás helyességét!

