

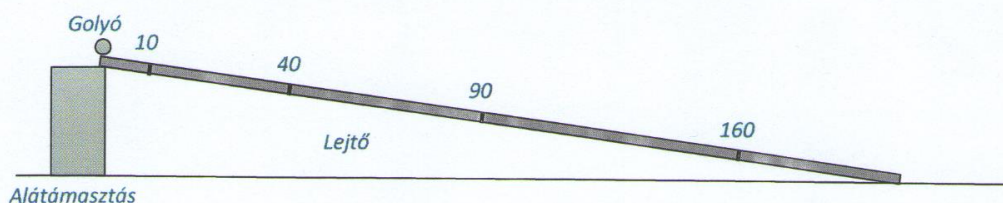
Gyorsulás mérése lejtőn

Csoport tagjai: Tisza Ádám, Csizy Ádám, Izsó András

Dátum: 2014.09.19

Mérés célja: A lejtőn guruló golyó egyenletes gyorsulásának bizonyítása (gyorsulása állandó).

Mérési eszközök: kb. 2 méter hosszú jelölésekkel ellátott (10 cm; 40 cm; 90 cm; 160 cm) lejtő, a lejtő dőlésszögét módosító (különböző magasságú) alátámasztások, golyó, stopperóra.



Mérés menete: A golyót a kiindulási pontba helyezzük (0 cm), majd elengedjük ($v_0=0$ m/s), és elindítjuk a stopperórákat, majd mikor a golyó eléri a jelöléseket egyesével leállítjuk azokat. Az időtartamok (t), és jelzések közötti távolságok (s) ismeretében megállapíthatjuk a test átlagsebességeit ($v_{\text{átlag}} = \frac{s_{\text{össz}}}{t_{\text{össz}}}$), illetve gyorsulását ($a = \frac{v_1 - v_2}{\Delta t} = 2 \cdot \frac{s}{t^2}$).

Mérés α szöggel:

Sorszám	s (cm)	t (s)	v (m/s)	$v_{\text{átlag}}$ (m/s)	a (m/s ²)
1.	10	1,00	0,100	0,101	0,204
2.		1,04	0,096		
3.		0,94	0,106		
4.	40	2,03	0,197	0,202	0,204
5.		1,94	0,206		
6.		1,97	0,203		
7.	90	3,06	0,294	0,295	0,194
8.		3,06	0,294		
9.		3,03	0,297		

Legvalószínűbb érték: $a_{\text{átlag}} = \frac{a_1 + a_2 + a_3}{3} = 0,2007 \frac{m}{s^2}$

Abszolút hiba: $\Delta a = \frac{|a - a_1| + |a - a_2| + |a - a_3|}{3} = 0,004 \frac{m}{s^2}$

Relatív hiba: $\frac{\Delta a}{a_{\text{átlag}}} = 2,19\%$

Mérési eredmény: $0,2007 \frac{m}{s^2} \pm 2,19\%$

Mérés β szöggel:

Sorszám	s (cm)	t (s)	v (m/s)	$v_{\text{átlag}}$ (m/s)	a (m/s ²)
1.	40	4,18	0,096	0,097	0,047
2.		4,12	0,097		
3.		4,06	0,099		
4.	90	5,85	0,154	0,156	0,054
5.		5,75	0,157		
6.		5,73	0,157		
7.	160	7,72	0,207	0,210	0,055
8.		7,62	0,210		
9.		7,56	0,212		

Legvalószínűbb érték: $a_{\text{átlag}} = \frac{a_1 + a_2 + a_3}{3} = 0,0517 \frac{m}{s^2}$

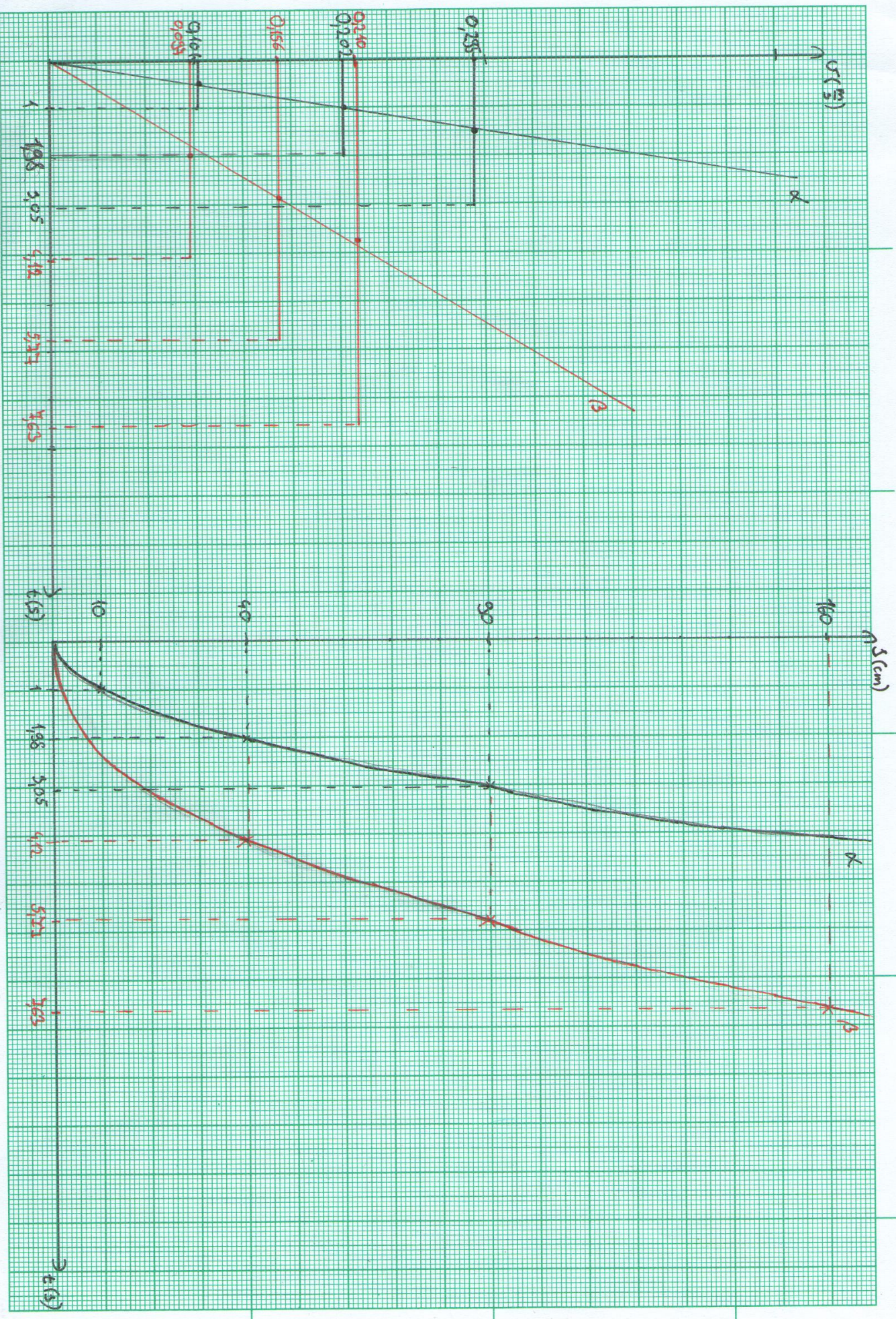
Abszolút hiba: $\Delta a = \frac{|a - a_1| + |a - a_2| + |a - a_3|}{3} = 0,00343 \frac{m}{s^2}$

Relatív hiba: $\frac{\Delta a}{a_{\text{átlag}}} = 6,34\%$

Mérési eredmény: $0,048 \frac{m}{s^2} \pm 6,34\%$

Mérési eredmények kiértékelése: Amikor a távolságot (út) négyszeresére, kilencszeresére, tizenhatszorosára változtattuk, az idő és a sebesség kétszeresére, háromszorosára, négyszeresére változott. Tehát az út és a sebesség négyzete, az út és az idő négyzete, illetve a sebesség és az idő egyenesen arányosak egymással. A vizsgált lejtőn levő testek gyorsulása α dőlésszögnél $0,194 \frac{m}{s^2} \pm 2,19\%$, β dőlésszögnél $0,048 \frac{m}{s^2} \pm 6,34\%$, ahol tudjuk, hogy $\alpha > \beta$, tehát azt is megállapíthatjuk, hogy ha növeljük a lejtő dőlésszögét az ezen a lejtőn mozgó test gyorsulása is növekszik.

Mérés pontosságát befolyásoló tényezők: Stopper kezelése miatt az emberi reakcióidő (0,5-0,7s), a légellenállás, valamint a gördülési ellenállás.



Tisza Abdum M.c