

5. gyakorlat (3. laboratóriumi munka)

A lejtőn és vízszintes síkon mozgó golyó kinematikájának vizsgálata

A gyakorlatban sokszor előfordul, hogy a test először lejtőn, majd a mozgás vége felé vízszintes síkon mozog. Oldjuk meg a következő feladatot! A síző először az h hosszúságú, a vízszintes sikkal a szöget bezáró lejtőn, majd h hosszúságú vízszintes pályán mozog. Mennyi idő alatt teszi meg az l_2 hosszúságú utat a vízszintes pályán? A feladat leegyszerűsítése érdekében elhanyagoljuk a súrlódást és a levegő ellenállását, valamint a sízőt tömegpontnak tekintjük. Továbbá feltételezzük, hogy a síző a lejtőn egyenes vonalú egyenletesen gyorsuló mozgással jut le, majd a vízszintes síkon egyenes vonalú egyenletes mozgással halad tovább. Győződjünk meg róla kísérlettel, helyes-e az ilyen feltételezés!

1. feladat

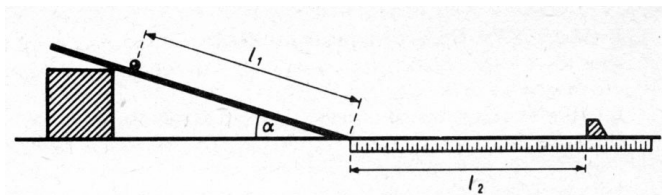
Tekintsük a sima acélgolyócskát tömegpontnak. E feltétel mellett kísérlettel győződjünk meg arról, hogy a golyócska, miután leért a lejtőről, a sima vízszintes síkon egyenes vonalú egyenletes mozgással halad tovább.

Segédeszközök:

vájattal ellátott deszkalap (kb. 1,5 — 2 m hosszú), hasáb, stopperóra, sima felületű acélgolyó, fából készült, 1 m hosszú, cm-skálával ellátott mérőrúd, fa ütköző.

Munkamenet

1. A kísérletet a C5–1. ábra alapján végezzük el.
2. A golyót mindig az h (pl. $l_1 = 0,5$ m) hosszúságú lejtő tetejéről indítjuk, és mérjük a t időt, amely alatt a vízszintes pályán meg teszi az adott l_2 (0,5 m; 0,6 m; stb.) hosszúságú utat. A mért értékeket táblázatba foglaljuk.



C 5-1. ábra

3. Az ismert l úthosszból és a golyó t mozgási idejéből meghatározzuk az átlagsebességet.

4. Az eredmények alapján megállapítjuk, milyen mozgást végzett a golyó. Szerkesszük meg az átlagsebesség— l_2 út grafikont.

A mérés sorszám	l_1 (állandó) 10^{-2} m	l_2 10^{-2} m	t s	v m.s. ⁻¹	Δv m. s. ⁻¹
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

2. feladat

Tekintsük a kis acélgolyót tömegpontnak, és győződjünk meg arról, hogy sima lejtőn a golyó egyenletesen gyorsuló mozgást végez! *Segédeszközök:* mint az 1. feladatban.

Munkamenet

1. A kísérletet a C 5—1. ábra alapján végezzük el. A lejtő vízszintes síkkal bezárt szöge legyen kicsi (5° — 10°).

2. A golyót a lejtő alsó végétől mért különböző távolságokban helyezzük el, és megmérjük a t időt, amely alatt a golyócska az adott l_2 (pl, 1 m) hosszúságú utat megteszi. Az 1. feladatban megállapítottuk, hogy a tömegpontnak tekintett

golyó mozgása az l_2 hosszúságú úton egyenletes. A lejtő végén a golyó $v = \frac{l_2}{t}$

sebességgel rendelkezett.

Mivel a golyó a lejtőn egyenletesen gyorsuló mozgást végez, ezért gyorsulása csak a lejtő hajlásszögétől függ. Különböző l_1 lejtőhossz esetén a golyó gyorsulása állandó. Az egyenletesen gyorsuló test (tömegpont) mozgására érvényes:

$$l_1 = \frac{v^2}{2a}, \text{ amiből}$$

$$a = \frac{v^2}{2l_1}.$$

3. A golyónak a lejtő végén mért sebességéből (ezt a $v = \frac{l_2}{t}$ képlet alapján számítottuk ki) határozzuk meg az a gyorsulás nagyságát!

4. A mért adatokat foglaljuk táblázatba és szerkesszük meg a gyorsulás – l_1 út grafikont!

A mérés sorszáma	l_1 (állandó)	l_2 (állandó) 10^{-2} m	t s	v m.s^{-1}	a m. s^{-2}	Δa m. s^{-2}
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						

Kérdések

1.A kapott grafikon menete megegyezik-e az egyes mozgásfajták magyarázatakor ismerttetett valamelyik grafikonnal?

2.Ebben a gyakorlatban milyen egyszerűsítéseket vezettünk be a feladatok megoldása során?

3.Ha a lejtő vízszintes síkkal bezárt szöge állandó, akkor miért nem függ a lejtőn mozgó test (tömegpont) gyorsulása a mozgás pályájának hosszától?