

### Laboratórne cvičenie č. 3

**Dátum:** 7.4.2025

**Autor:** Boris Ch. Mavrodiev

**Spolupracovníci:** Miloslav Tokár, Boris Gombár

**Názov:** Pokusné pozorovanie kinematiky pohybu guľôčky na naklonenej a vodorovnej rovine

**Úloha/y:**

1. Za predpokladu, že malú hladkú oceľovú guľôčku považujeme za hmotný bod, overte, či jej pohyb po prechode z naklonenej roviny na hladkú vodorovnú rovinu bude rovnomerný priamočiary.
2. Za predpokladu, že malú hladkú oceľovú guľôčku považujeme za hmotný bod, overte, či jej pohyb po hladkej naklonenej rovine je rovnomerne zrýchlený.

**Pomôcky:** drevená doska so žliabkom, hranol, stopky, hladká oceľová guľôčka, drevená lišta s dĺžkou 1 m so stupnicou v cm, drevená zarážka

**Teória:** Pôsobením pohybovej zložky tiažovej sily  $F_{GI}$  sa teleso po naklonenej rovine posúva smerom dole, pričom vykonáva rovnomerne zrýchlený pohyb. Akonáhle sa teleso dostane na rovinu, nepôsobí naň okrem tiažovej sily žiadna iná sila, a preto teleso vykonáva rovnomerný priamočiary pohyb (za predpokladu, že ide o inerciálnu vzťažnú sústavu).

**Schéma zapojenia:**



**Postup:**

**Úloha 1:**

1. Gulôčku uvoľníme z najvyššieho bodu trajektórie so stálou dĺžkou  $l_1$  a meriame čas  $t$  potrebný na to, aby gulôčka prešla po vodorovnej rovine po vopred stanovenej trajektórii s dĺžkou  $l_2$ . Namerané hodnoty zapíšeme do tabuľky
2. Zo známej dráhy  $l_2$  a príslušného času  $t$  pohybu gulôčky určíme priemernú rýchlosť. Podľa výsledkov určíme, aký pohyb koná gulôčka

**Úloha 2:**

1. Pomôcky zostavíme rovnako ako v predošlej úlohe. Uhol sklonu naklonenej roviny by mal byť malý ( $5^\circ$  až  $10^\circ$ ).
2. Gulôčku umiestňujeme na naklonenej rovine do rôznych vzdialeností  $l_1$  od dolného konca naklonenej roviny a merajte čas  $t$ , za ktorý gulôčka prejde určitú dráhu  $l_2$ .

**Tabuľka:**

**Úloha 1:**

|    | $l_1$ (stála) [m] | $l_2$ [m] | $t$ [s] | $v$ [m.s <sup>-1</sup> ] | $\Delta v$ [m.s <sup>-1</sup> ] |
|----|-------------------|-----------|---------|--------------------------|---------------------------------|
| 1. | 1                 | 1         | 1,75    | 0,571                    | 0,010                           |
| 2. | 1                 | 0,9       | 1,63    | 0,552                    | 0,030                           |
| 3. | 1                 | 0,8       | 1,36    | 0,588                    | -0,006                          |
| 4. | 1                 | 0,7       | 1,16    | 0,603                    | -0,022                          |
| 5. | 1                 | 0,6       | 1,01    | 0,594                    | -0,012                          |

**Úloha 2:**

|    | $l_1$ [m] | $l_2$ (stála) [m] | $t$ [s] | $v$ [m.s <sup>-1</sup> ] | $a$ [m.s <sup>-2</sup> ] | $\Delta a$ [m.s <sup>-2</sup> ] |
|----|-----------|-------------------|---------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| 1. | 0,4       | 1                 | 3       | 0,333                    | 0,139                    | 0,006                           |
| 2. | 0,5       | 1                 | 2,83    | 0,353                    | 0,125                    | 0,020                           |
| 3. | 0,6       | 1                 | 2,38    | 0,420                    | 0,147                    | -0,002                          |
| 4. | 0,7       | 1                 | 2,18    | 0,459                    | 0,150                    | -0,006                          |
| 5. | 0,8       | 1                 | 1,96    | 0,510                    | 0,163                    | -0,018                          |

**Výsledky:**

$$v = \frac{l_2}{t}$$

$$\Delta v = \frac{v_1 + v_2 + \dots + v_5}{5} - v_1$$

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

$$\Delta a = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_5}{5} - a_1$$

**Záver:** Pokus vyšiel podľa očakávaní.

V úlohe 1 s nárastom dĺžky vodorovnej roviny  $l_2$  sa čas pohybu  $t$  po vodorovnej rovine predlžuje priamo úmerne dĺžke  $l_2$ , pretože teleso vykonáva rovnomerný priamočiary pohyb, pričom veľkosť rýchlosti pohybu  $v$  v našich meraniach vykazovala minimálnu odchýlku  $\Delta v$ .

V úlohe 2 s nárastom dĺžok naklonenej roviny  $l_1$  je veľkosť rýchlosti na konci naklonenej roviny vyššia, pretože pohybová zložka tiažovej sily pôsobí na teleso dlhší časový interval na naklonenej rovine a teleso tak získa vyššiu rýchlosť.

Odchýlky meraní v našom pokuse sú spôsobené tým, že pokus neprebíhal v inerciálnej vzťažnej sústave, t. j. na teleso pôsobili aj iné vplyvy (valivý odpor, odpor vzduchu).