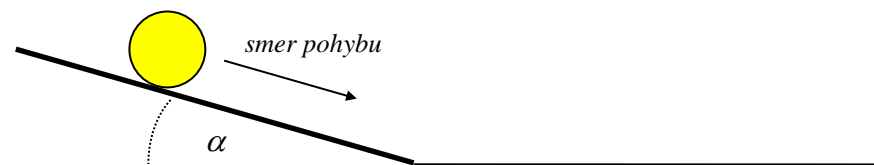


# Téma: POKUSNÉ POZOROVANIE KINEMATIKY POHYBU GULŔOČKY NA VODOROVNEJ A NAKLONENEJ ROVINE

Dátum: 5. decembra 2018  
 Vypracovala: Viktória Kešeľáková  
 Spolupracovali: Michaela Krupová, Alex Hrabčák, Jakub Malicher  
 Trieda: 1.C

## Teoretický úvod:

V praxi sú časté prípady, keď sa teleso pohybuje najprv po naklonenej rovine a na jej konci potom pokračuje v pohybe po vodorovnej rovine.



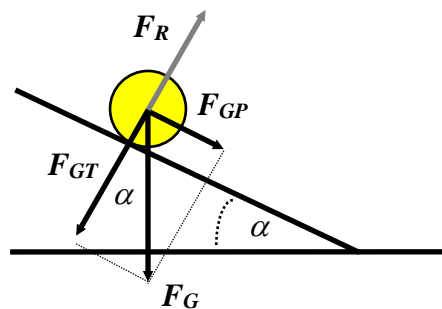
Pohyb telesa po naklonenej rovine za predpokladu, že zanedbávame treciu silu a odpor prostredia je spôsobený pohybovou zložkou tiažovej sily. Z druhého Newtonovho pohybového zákona vyplýva, že pohyb telesa je priamočiary rovnomerne zrýchlený.

$$F_V = m a$$

$$F_G + F_R = m a \quad F_{GT} = F_R$$

$$F_{GP} = m a$$

$$m g \sin \alpha = m a$$



$$a = g \sin \alpha = \text{konštantné}$$

Zrýchlenie pohybu je konštantné, závisí len od uhla sklonu naklonenej roviny.

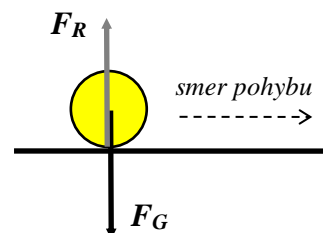
Pohyb telesa po vodorovnej rovine za predpokladu, že zanedbávame treciu silu a odpor prostredia je rovnomerný priamočiary. Z druhého Newtonovho pohybového zákona

$$F_V = m a$$

$$F_G + F_R = m a \quad F_G = F_R$$

$$0 = m a$$

$$a = 0 \text{ m.s}^{-2}$$



$$v = \text{konštantná}$$

Zrýchlenie pohybu je rovné nule, teleso sa pohybuje rovnomerne priamočiary. Rýchlosť jeho pohybu ostáva konštantná.

Úloha č. 1: Za predpokladu, že pri pohybe telesa zanedbávame treciu silu a odpor prostredia overte, či pohyb oceleovej guľôčky po jej prechode z naklonenej roviny na vodorovnú rovinu je rovnomerný priamočiary .

Pomôcky: hladká naklonená a vodorovná rovina, oceľová guľôčka, stopky, drevená zarážka.

### Postup:

1. Zostavte pomôcky podľa úvodného obrázku.
2. Gulôčku uvoľňujte na naklonenej rovine tak, aby jej trajektória na naklonenej rovine mala počas všetkých meraní stálu dĺžku  $l_1 = \text{konšt.}$ .
3. Merajte čas  $t$ , potrebný na to, aby gulôčka prešla po vodorovnej rovine po vopred stanovenej trajektórii s dĺžkou  $l_2$ .
4. Meranie opakujte 10 krát, pre trajektórie s rôznou dĺžkou  $l_2$ .
5. Zo známej dráhy  $l_2$  a príslušného času  $t$  pohybu gulôčky určte priemernú rýchlosť pohybu gulôčky na vodorovnej rovine.

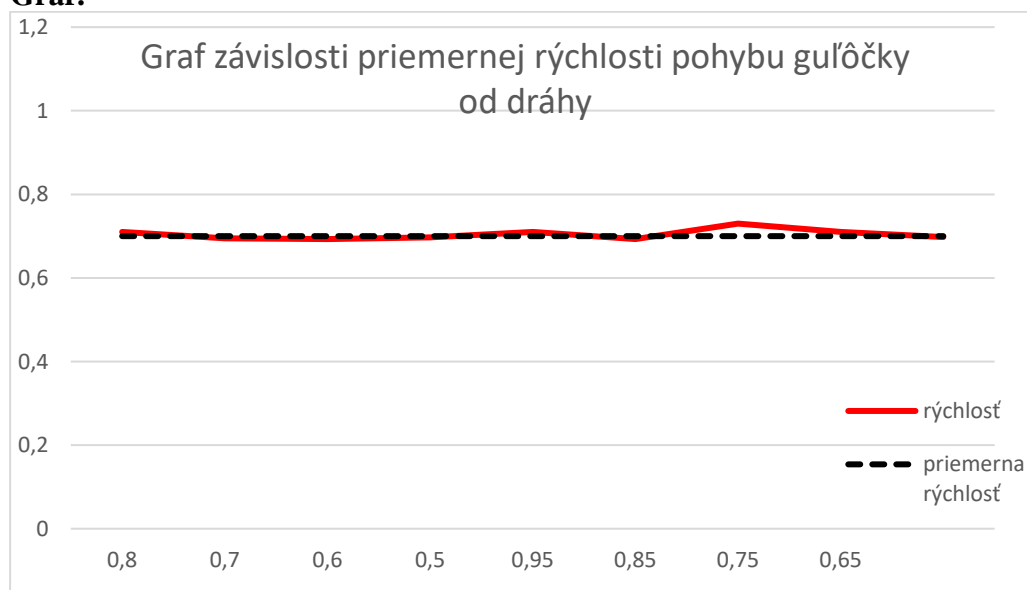
$$v_p = \frac{l_2}{t}$$

6. Zostrojte graf závislosti priemernej rýchlosti pohybu gulôčky od dráhy  $v = f(l_2)$ .

### Tabuľka nameraných hodnôt:

	$l_2$ (m)	$t$ (s)	$v$ ( $m \cdot s^{-1}$ )	$\Delta v$ ( $m \cdot s^{-1}$ )
1.	1,00	1,40	0,710	-0,010
2.	0,90	1,27	0,710	-0,010
3.	0,80	1,15	0,695	0,005
4.	0,70	1,01	0,693	0,007
5.	0,60	0,86	0,697	0,003
6.	0,50	0,70	0,710	-0,010
7.	0,95	1,37	0,693	0,007
8.	0,85	1,16	0,730	-0,030
9.	0,75	1,05	0,710	-0,010
10.	0,65	0,93	0,698	0,002
<b>Priemer</b>			0,705	0,009

### Graf:



**Výsledky merania:**

$$\bar{v} = 0,705 \frac{m}{s}$$

$$\Delta v = 0,009 \frac{m}{s}$$

$$v = \bar{v} \pm \Delta v$$

$$v = (0,705 \pm 0,009) \frac{m}{s}$$

$$v = (0,696; 0,714) \frac{m}{s}$$

$$\delta v = \frac{\Delta v}{\bar{v}} = \frac{0,009}{0,705} \cdot 100\%$$

$$\delta v = 1,28\%$$

**Úloha č. 2:** za predpokladu, že pri pohybe telesa zanedbávame treciu silu a odpor prostredia overte, či pohyb telesa na naklonenej rovine je rovnomerne zrýchlený.

**Pomôcky:** vzduchová dráha, stopky.

**Postup:**

1. Nastavte vzduchovú dráhu tak, aby uhol sklonu naklonenej roviny bol malý. ( 5° až 10°).
2. Odmerajte čas  $t$  potrebný na to, aby teleso prešlo po vzduchovej dráhe po vopred stanovenej trajektórii s dĺžkou  $l$ .
3. Meranie opakujte 10 krát pre rôzne dĺžky  $l$ .
4. Zo známej dĺžky trajektórie  $l$  a nameraného času  $t$  vypočítajte veľkosť zrýchlenia pohybu telesa na naklonenej rovine.

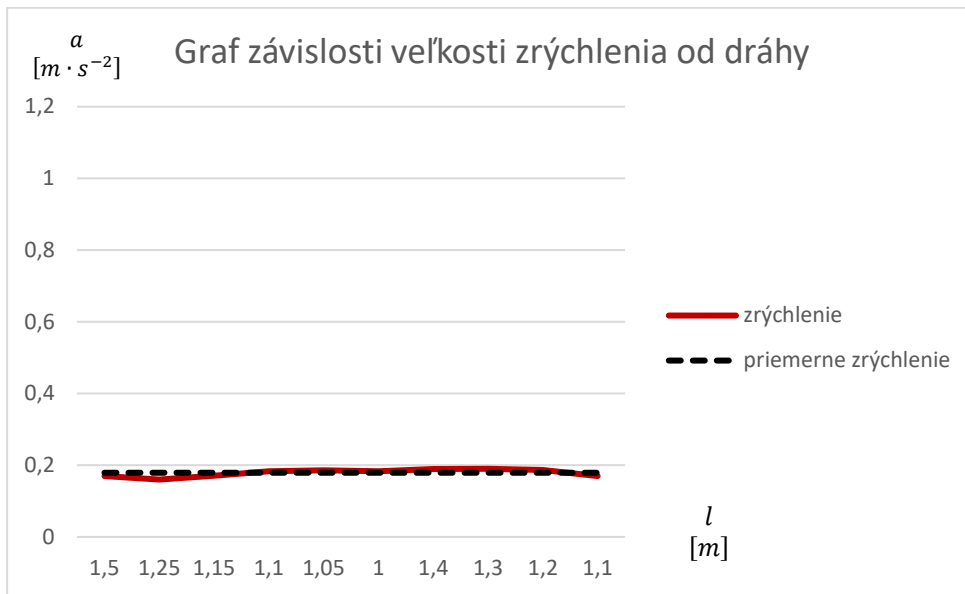
$$a = \frac{2l}{t^2}$$

5. Zostrojte graf závislosti veľkosti zrýchlenia od dráhy  $a = f(l)$ .

**Tabuľka nameraných hodnôt:**

	$l$ [m]	$t$ [s]	$a$ [m · s <sup>-2</sup> ]	$\Delta a$ [m · s <sup>-2</sup> ]
<b>1.</b>	1,50	4,19	0,170	-0,009
<b>2.</b>	1,25	3,96	0,160	-0,019
<b>3.</b>	1,15	3,66	0,171	-0,008
<b>4.</b>	1,10	3,47	0,183	0,004
<b>5.</b>	1,05	3,36	0,186	0,007
<b>6.</b>	1,00	3,30	0,183	0,004
<b>7.</b>	1,40	3,84	0,189	0,010
<b>8.</b>	1,30	3,96	0,190	0,011
<b>9.</b>	1,20	3,58	0,187	0,008
<b>10.</b>	1,10	3,62	0,170	-0,009
<b>Priemer</b>			0,179	0,009

## Graf:



## Výsledky merania:

$$\bar{a} = 0,179 \frac{m}{s^2}$$

$$\Delta a = 0,009 \frac{m}{s^2}$$

$$a = \bar{a} \pm \Delta a$$

$$a = (0,179 \pm 0,009) \frac{m}{s^2}$$

$$a = (0,170; 0,188) \frac{m}{s^2}$$

$$\delta a = \frac{\Delta a}{\bar{a}} = \frac{0,009}{0,179} \cdot 100\%$$

$$\delta a = 5,03\%$$

## Záver:

Pozorovali sme kinematiku pohybu guľôčky na vodorovnej a naklonenej rovine.

V úlohe č.1 sme urobili 10 meraní. Zistili sme, že spolu so zväčšovaním dĺžky dráhy narastal aj čas, za ktorý ju guľôčka prešla s nulovým zrýchlením a spolu so skracovaním dráhy klesal čas, za ktorý ju guľôčka prešla. Guľôčka vykonávala rovnomerný priamočiary pohyb. Hodnota rýchlosti bola v intervale  $(0,696; 0,714) \frac{m}{s}$  a priemerná relatívna odchýlka bola 1,28%.

V úlohe č. 2 sme urobili 10 meraní. Zistili sme, že so zväčšovaním dĺžky dráhy narastal aj čas, za ktorý ju guľôčka prešla s priemerným zrychlením  $0,179 m \cdot s^{-2}$ . Guľôčka vykonávala rovnomerne zrychlený priamočiary pohyb. Hodnota zrýchlenia bola v intervale  $(0,170; 0,188) \frac{m}{s^2}$  a priemerná relatívna odchýlka bola 5,03%.

Nepresnosti mohli vzniknúť v dôsledku reakčnej doby pri stopovaní času a v dôsledku trecej sily.