

## 5. Měření tíhové zrychlení

*pomůcky:*

matematické kyvadlo, reverzní kyvadlo, 6 místný čítač, optická závora, svinovací metr

*úkoly:*

1. určete tíhové zrychlení matematickým kyvadlem
2. určete tíhové zrychlení reverzním kyvadlem

*postup měření:*

ad 1.

- nastavte 6 místný čítač na režim „Add“
- 10x změřit dobu 10 period pro libovolnou délku
- 10x změřit dobu 10 period pro libovolnou délku (odlišnou od předchozí)

ad 2.

- nastavte 6 místný čítač na režim „Single“
- 1x změřit vzdálenost obou os  $d$
- vzdálenost čočky  $x$  od konce tyče nastavujte po 1 cm od 1 cm do 8 cm
- 10x změřit závislost periody  $T_1$  kyvadla kývajícího kolem osy  $o_1$  na vzdálenosti čočky
- 10x změřit závislost periody  $T_2$  kyvadla kývajícího kolem osy  $o_2$  na vzdálenosti čočky

vyhodnocení:

ad 1.

- určit aritmetický průměr 10-ti kmitů  $\bar{t}_1 \pm \vartheta_{t_1}$  pro délku  $l_1$
- určit aritmetický průměr 10-ti kmitů  $\bar{t}_2 \pm \vartheta_{t_2}$  pro délku  $l_2$
- určit průměrnou periodu  $T_1$  pro délku  $l_1$  s odchylkou  $\vartheta_{T_1}$

$$T_1 = \frac{\bar{t}_1 \pm \vartheta_{t_1}}{10} = \bar{T}_1 \pm \vartheta_{T_1}$$

- určit průměrnou periodu  $T_2$  pro délku  $l_2$  s odchylkou  $\vartheta_{T_2}$

$$T_2 = \frac{\bar{t}_2 \pm \vartheta_{t_2}}{10} = \bar{T}_2 \pm \vartheta_{T_2}$$

- určit rozdíl délek  $d$

$$d \pm \vartheta_d \text{ (1 mm)}$$

- vypočítat tíhové zrychlení  $g$  a jeho odchylku  $\vartheta_g$

$$g = \frac{4\pi^2 d}{T_2^2 - T_1^2}$$

$$\vartheta_g = \sqrt{\left(\frac{4\pi^2}{T_2^2 - T_1^2} \vartheta_d\right)^2 + \left(\frac{8\pi^2 d T_1}{(T_2^2 - T_1^2)^2} \vartheta_{T_1}\right)^2 + \left(-\frac{8\pi^2 d T_2}{(T_2^2 - T_1^2)^2} \vartheta_{T_2}\right)^2}$$

ad 2.

- určit vzdálenost os  $d$
- vytvořit graf závislosti  $T_1(x)$ ;  $T_2(x)$  pro obě osy do jednoho grafu
- obě řady proložit lineární spojnicí trendu a zobrazit rovnice regresí
- z rovnic regresí vypočítat průsečík  $[x_0, T_0]$
- vypočítat tíhové zrychlení  $g$

$$g = \frac{4\pi^2 d}{T_0^2}$$

poznámka:

Všechny výsledky zaokrouhlete podle odchylky zaokrouhlené na jednu platnou číslici a uveďte ve tvaru  $(X \pm \vartheta_X)$  s příslušnými jednotkami.