

## Mechanické kmitání

### 1. Měření počtu kmitů za dobu 10 sekund u matematického kyvadla

#### Úkoly:

- 1) Pomocí matematického kyvadla určete počet jeho kmitů za dobu 10 s.
- 2) Sestrojte graf závislosti počtu kmitů, které vykoná matematické kyvadlo za dobu 10 s, na délce jeho závěsu.

#### Postup práce:

1) Každá ze skupin dostane různě dlouhý závěs se závažím, který bude představovat matematické kyvadlo. Pomocí stopek změříme počet kmitů  $n$ , které vykoná matematické kyvadlo za dobu 10 s, a délkovým měřítkem délku závěsu  $l$ .

2) Na základě měření prvního úkolu každá skupina vypočítá průměrný počet kmitů  $n_p$ , které vykoná jejich matematické kyvadlo za dobu 10 s. Tuto průměrnou hodnotu  $n_p$  pak nahlásí ostatním skupinám spolu s délkou závěsu  $l$  jejich matematického kyvadla. Na základě druhé tabulky pak sestrojíte graf závislosti počtu kmitů matematického kyvadla za dobu 10 s na délce závěsu matematického kyvadla.

#### Tabulka naměřených hodnot

1)

Číslo měření	$n$
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

2)

$\frac{l}{m}$							
$n_p$							

## 2. Měření tíhového zrychlení

### Úkoly:

- 1) Pomocí matematického kyvadla určete velikost místního tíhového zrychlení.
- 2) Sestrojte graf závislosti periody matematického kyvadla na jeho délce.

### Postup práce:

1) Každá ze skupin dostane různě dlouhý závěs se závažím, který bude představovat matematické kyvadlo. Pomocí stopek změříme periodu  $T$  (pro větší přesnost budeme měřit dobu 10 period a poté vydělíme 10) a délkovým měřítkem délku závěsu  $l$ . Na základě toho podle vztahu pro periodu matematického kyvadla vyjádříme  $g$  z uvedeného vztahu velikost tíhového zrychlení  $g$  a dosadíme naměřené hodnoty. Dopočítáme průměrnou hodnotu a odchylky.

2) Na základě měření prvního úkolu každá skupina vypočítá průměrnou periodu  $T_p$  jejich matematického kyvadla. Tuto průměrnou hodnotu  $T_p$  pak nahlásí ostatním skupinám spolu s délkou závěsu  $l$  jejich matematického kyvadla. Na základě druhé tabulky pak sestrojíte tyto grafy:

- a) graf  $T=f(l)$
- b) graf  $T=f(\sqrt{l})$

Na základě sestrojených grafů vyslovíte závěr. Z jakého důvodu je vhodné sestřít graf b)?

### Tabulka naměřených hodnot

1)

Číslo měření	$\frac{10T}{s}$	$\frac{T}{s}$	$\frac{g}{m.s^{-2}}$	$\frac{\Delta g}{m.s^{-2}}$
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

2)

$\frac{l}{m}$							
$\frac{T_p}{s}$							

### **3. Měření tuhosti pružiny**

#### **Úkoly:**

- 1) Určete tuhost pružiny na základě grafu závislosti okamžité výchylky na čase tělesa kmitajícího na pružině (resp. na základě grafu časové závislosti velikosti okamžité síly působící na těleso zavěšené na pružině).
- 2) Určete tuhost pružiny jiným způsobem a obě měření porovnejte.

#### **Postup práce:**

1) Každá ze skupin dostane těleso zavěšené na pružině a čidlo polohy (resp. siloměr) od firmy Vernier. Pomocí LabQuestu zaznamená časovou závislost okamžité výchylky kmitajícího tělesa zavěšeného na pružině (resp. časovou závislost velikosti okamžité síly působící na zavěšené těleso). Z naměřeného grafu každá skupina odečte periodu kmitání a na základě hmotnosti určené pomocí vah (resp. z grafu časové závislosti velikosti okamžité síly působící na těleso) je možné dopočítat tuhost pružiny.

2) Tuhost pružiny je možné určit také s využitím skutečnosti, že pružina, na kterou zavěsíme těleso, se z klidové délky prodlouží o délku  $\Delta l$ . Na základě velikosti síly pružnosti, kterou lze určit i pomocí běžného siloměru, lze pak již dopočítat tuhost použité pružiny.