

Úloha č. 5: Měření tíhového zrychlení reverzním kyvadlem

Datum: 10.5.2005

Vypracoval: Petr Novotný

Podmínky: $t=19,8^{\circ}\text{C}$, $p=735,4\text{torr}$, $\varphi=73\%$

Reverzní kyvadlo je tvořeno tyčí se dvěma břity, na jejíž jednom konci je umístěno závaží, u kterého můžeme měnit polohu. Vzdálenost mezi břity, ve kterých jsou osy otáčení, je redukována délka l^* , v našem případě $l^*=0,991\text{m}$.

Pro periodů kmitů kyvadla platí:

$$T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{l^*}{g}}$$

pro polohu osy otáčení nad těžištěm kyvadla,

$$T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{l^*}{g}}$$

pro polohu osy otáčení pod těžištěm kyvadla.

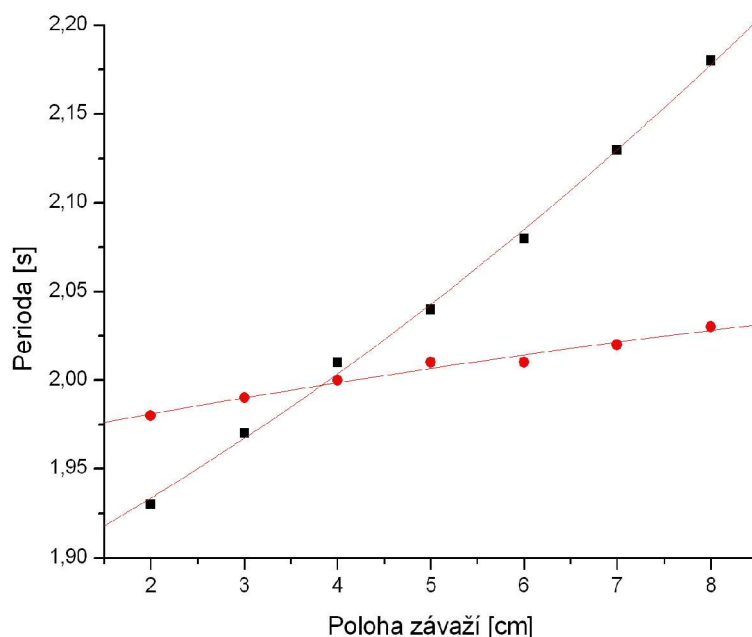
Nejdříve změříme periody kmitů pro několik poloh závaží pro obě osy.

Měření provedeme pomocí čidla spojeného s počítačem.

Těžiště nad osou		Těžiště pod osou		Poloha závaží/cm	Těžiště nad osou		Těžiště pod osou	
Čas1/s	Čas2/s	Čas1/s	Čas2/s		T1/s	T2/s	T1/s	T2/s
0,42	8,15	0,48	8,41	2	1,9328		1,9828	
0,50	8,38	0,32	8,28	3	1,9685		1,9898	
0,66	8,69	1,05	9,05	4	2,0055		1,9985	
1,07	9,25	0,36	8,39	5	2,0448		2,0063	
0,43	8,76	1,04	9,10	6	2,0820		2,0148	
0,60	9,11	0,60	8,69	7	2,1260		2,0220	
0,47	9,17	1,05	9,16	8	2,1755		2,0298	

Rozdíl hodnot čas2-čas1 odpovídá 4 periodám, poloha závaží je měřena vzhledem k ryskům na tyči kyvadla

Závislost periody na poloze závaží vyneseme do grafu:



Najdeme polohu závaží, ve které jsou si periody rovny v obou polohách. Tato poloha je 3,8cm.
Pro tuto polohu experiment zopakujeme:

Těžiště nad osou		Těžiště pod osou		Poloha závaží/cm	Těžiště nad osou		Těžiště pod osou	
Čas1/s	Čas2/s	Čas1/s	Čas2/s		T1/s	T2/s	T1/s	T2/s
8,55	0,57	8,46	0,47	3,8	1,9955	1,9970		

Výslednou periodu T určíme jako aritmetický průměr obou hodnot: $T=(T_1+T_2)/2=1,99625s$,
pro tuto periodu platí:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l^*}{g}}$$

Upravením získáme vztah pro tíhové zrychlení g

$$g = \frac{4\pi^2 l^*}{T^2}$$

Po dosazení dostáváme $g=9,818ms^{-2}$