

Laboratórne cvičenie

Názov: Meranie zotrvačnosti hmotnosti pomocou pružinového oscilátora.

Pomôcky: tyč na zavesenie pružiny, pružina, sada závaží, dĺžkové meradlo, stopky, teleso neznámej hmotnosti

Teoretická časť: Ak teleso hmotnosti m zavesíme na pružinu s tuhosťou k , tak v rovnovážnej polohe platí:

$$m \cdot g = k \cdot \Delta l$$

$$k = \frac{m \cdot g}{\Delta l}$$

-a po jeho rozkmitaní, vznikne oscilátor s periódou vlastného kmitania vyjadrený vzorcom:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \rightarrow m = \frac{T^2 k}{4\pi^2}$$

Postup: 1. Na pružinu zavesíme závažie známej hmotnosti, zistíme predĺženie Δl a určíme tuhosť pružiny k .

2. Meranie opakujeme 5-krát, údaje zapíšeme do tabuľky, určíme priemernú tuhosť.
3. Na pružinu zavesíme teleso neznámej hmotnosti, rozkmitáme ho.
4. Odmeriame čas trvania 10 kmitov.
5. Meranie opakujeme 5-krát, údaje zapíšeme do tabuľky, určíme priemernú periódou.
6. Vypočítame hmotnosť telesa a porovnáme ju s hmotnosťou zistenou vážením.

Tabuľka:

P.č.	m/kg	$\Delta l/m$	k/Nm ⁻¹
1.	0,1	0,073	13,7
2.	0,08	0,063	12,6
3.	0,07	0,043	16,2
4.	0,06	0,033	18,2
5.	0,05	0,023	21,7
6.	0,04	0,013	30,8
			18,9

P.č.	10T	T
1.	4,524	0,4524
2.	4,502	0,4502
3.	4,495	0,4495
4.	4,536	0,4536
5.	4,540	0,4540
		0,4519

$$m = \frac{T^2 k}{4\pi^2}$$

$$m = \frac{0,4519^2 * 18,9}{4 * \pi^2}$$

$$m = \frac{0,204 * 18,9}{4 * 9,860}$$

$$m = \frac{3,8556}{39,48}$$

$$m = 0,098 \text{ kg}$$

$$m = 98 \text{ g}$$

skutočná hmotnosť závažia po odvážení: $m = 100 \text{ g}$

Záver: Na laboratórnom cvičení sme merali zotrvačnú hmotnosť pomocou pružinového oscilátora. Výpočtom sme sa dostali k hodnote $m = 98 \text{ g}$, čo je o 2 g menej ako skutočná hmotnosť, ktorú sme zistili po odvážení telesa. Odchýlka je teda 2%. Hlavnou príčinou tejto odchýlky mohlo byť neskoré zastavenie stopiek a s tým súvisiace nameranie periódy.

Výsledkom tohto merania sme teda potvrdili, že hmotnosť telesa môžeme určiť nielen vážením, ale

aj pomocou vzťahu: $m = \frac{T^2 k}{4\pi^2}$, odvodeného zo vzorca pre periódu vlastného kmitania: $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$.

Vypracoval:

Tomáš Markovič, III.C