

Laboratórne cvičenie č. 3**Dátum:** 31.1.2021**Názov:** Perióda kyvadla**Úloha:** Aká je perióda kmitov 4,5 metrového kyvadla so závažím s hmotnosťou 2 kg?**Pomôcky:** stopky (mobil), uhlomer, dĺžkové meradlo, vlákna, množstvo závaží (napr. vrecúšok so soľou) na zavesenie s hmotnosťami cca od 20g do 200g milimetrový papier (MS Excel)**Teória:** Matematické kyvadlo je hmotný bod zavesený na tenkom dokonale pevnom vlákne zanedbateľnej hmotnosti, pričom sa zanedbáva odpor vzduchu pri pohybe kyvadla i trenie v závесе a gravitačné pole sa považuje za homogénne. Matematické kyvadlo je mechanický oscilátor, ktorý po dodaní počiatkovej energie voľne kmitá.**Postup:****1.** V časti A zisťujeme závislosť periódy kmitu kyvadla od hmotnosti. Počiatková výchylka a dĺžka závesu sú konštantné, meníme hmotnosť závažia a zapisujeme počet kmitov za desať sekúnd. To vydělíme číslom 10 a získame trvanie jedného kmitu. Toto meranie som opakovával s dvomi rôznymi dĺžkami závesu. Tento spôsob merania opakujem pri každom meraní.**2.** V časti B sa sústreďujeme na závislosť periódy od počiatkovej výchylky závažia. Konštantná ostáva dĺžka závesu a hmotnosť. Pri každom meraní zmeníme počiatkovú výchylku o 10° .**3.** V časti C budeme zisťovať závislosť periódy kmitov kyvadla od dĺžky závesu. Nemeníme hmotnosť a počiatkovú výchylku. Pri každom meraní skrátime dĺžku kyvadla o 15 cm.**Výsledky meraní:**

Pre zjednodušenie som pri všetkých meraniach bral do úvahy len celé ukončené kmity.

A.

Hypotéza: Myslím, že hmotnosť bude mať vplyv na periódu kmitania

Prvá séria meraní

	hmotnosť závažia	počiatková výchylka (približne)	dĺžka závesu	počet celých kmitov za 10s	čas trvania 1 kmitu (približne)
1.	0,21kg	45°	2,1m	7	0,7s
2.	0,71kg	45°	2,1m	7	0,7s
3.	1,3kg	45°	2,1m	7	0,7s
4.	1,8kg	45°	2,1m	7	0,7s

Druhá séria meraní - zmenila sa dĺžka závesu

	hmotnosť závažia	počiatková výchylka (približne)	dĺžka závesu	počet celých kmitov za 10s	čas trvania 1 kmitu (približne)
1.	0,21kg	45°	1,3m	9	0,9s

2.	0,71kg	45°	1,3m	9	0,9s
3.	1,3kg	45°	1,3m	9	0,9s
4.	1,8kg	45°	1,3m	9	0,9s

Záver časti A: Perióda kmitov nezávisí od hmotnosti závažia.

B.

Hypotéza: Myslím, že perióda kmitov nezávisí od počiatkovej výchylky.

	hmotnosť závažia	počiatočná výchylka	dĺžka závesu	počet celých kmitov za 10s	čas trvania 1 kmitu (približne)
1.	1,3kg	70°	2,1m	7	0,7s
2.	1,3kg	60°	2,1m	7	0,7s
3.	1,3kg	50°	2,1m	7	0,7s
4.	1,3kg	40°	2,1m	7	0,7s

Záver časti B: Počiatočná výchylka nemá vplyv na periódu kmitov.

C.

Hypotéza: Myslím, že dĺžka závesu má vplyv na periódu kmitov.

	hmotnosť závažia	počiatočná výchylka (približne)	dĺžka závesu	počet celých kmitov za 10s	čas trvania 1 kmitu (približne)
1.	1,3kg	45°	2m	7	0,7s
2.	1,3kg	45°	1,85m	8	0,8s
3.	1,3kg	45°	1,7m	8	0,8s
4.	1,3kg	45°	1,55m	9	0,9s
5.	1,3kg	45°	1,4m	9	0,9s
6.	1,3kg	45°	1,25m	10	1s
7.	1,3kg	45°	1,1m	10	1s
8.	1,3kg	45°	0,95m	11	1,1s
9.	1,3kg	45°	0,8m	11	1,1s

10.	1,3kg	45°	0,65m	12	1,2s
-----	-------	-----	-------	----	------

Záver časti C: Perióda kmitov závisí od dĺžky závesu.

Záver: Na periódu kmitania má podľa mojich experimentov vplyv len dĺžka závesu. Hmotnosť závažia na kyvadle ani počiatočná výchylka (pri malých uhloch) nevplyvajú na dobu trvania jedného kmitu.

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

Toto je vzorec na výpočet periódy kmitu kyvadla. 4,5 metrovému kyvadlu teda bude pri gravitačnom zrýchlení $g=9,8 \text{ m/s}^2$ jeden kmit trvať 4,257 sekundy.

Zdroje: <https://lnk.sk/lghv>, <https://lnk.sk/abml>