

1.3.3 -číslení lánového zrychlení reverzním kyvadlem

Úhlové zrychlení ϵ na zamčené povrchu je zrychlení volného pádu ve vakuu a má stejnou hodnotu pro všechny hmotnosti. Jednotkou úhlového zrychlení v soustavě SI je ms^{-2} .

Reverzní (převrtné) kyvadlo je korová tyč se dvěma osami O_1, O_2 (viz obr. 1.3-1), které tvoří pevný rámec bříly osifikované k sobě. Na tyči je možno posunout závěsím Z a měnit vzdálenost z od konce tyče. Tím se mění těžiště a doba kmitu kyvadla kolem osy O_1 a O_2 .

Najdeme-li takovou polohu závěsů Z, že kyvadlo bude kmitat kolem osy os se stejnou dobou kmitu T , pak je vzdálenost těchto os redukovanou délkou fyzického kyvadla.

Redukovanou délku fyzického kyvadla definujeme jako délku matematického kyvadla, které kmitá se stejnou dobou kmitu T jako kyvadlo fyzické.

Fyzické kyvadlo je každé těleso otočné bez tření kolem vodivé osy neprocházející těžištěm. Matematickým kyvadlem nazýváme hmotný bod hmotnosti m zavěšený na tuhém vlákně délky l a zanedbatelné hmotnosti.

Pro dobu kmitu matematického kyvadla délky l platí:

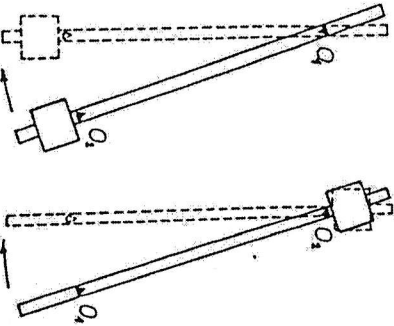
$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad (1.3-1)$$

Změříme-li redukovanou délku l fyzického kyvadla a jeho dobu kmitu T při malém rozkmitu, lze použít rovnici (1.3-1) a stanovit z ná úhlové zrychlení ϵ :

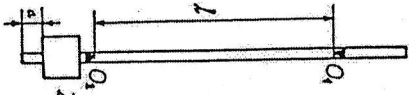
$$g = \frac{4\pi^2 l}{T^2} \quad (1.3-2)$$

Postup měření :

1. Nejprve změřte korovým měřicím vzhledem os O_1, O_2 : t.j. délku l 10 krát. (úhlové délky viz § 0.3)
2. Pro tři různé vzdálenosti a_1, a_2, a_3 závěsů Z změřte doby kmitu (vždy po 50 kmitech) $T_1(a_1), T_1(a_2), T_1(a_3)$ kolem osy O_1 a $T_2(a_1), T_2(a_2), T_2(a_3)$ kolem osy O_2 (obr. 1.3-B)
3. Před v laboratorii si sestrojte na mílimetrový papír křiv záznamů doby kmitu kolem osy os na poloze závěsů (viz obr. 1.3-C). Přílohu musíte doručit s tímto, aby průsečík ležel mezi body $T_1(a_1)$ a $T_1(a_3)$, t.j. aby např. $T_1(a_2) > T_2(a_1)$ a $T_1(a_3) < T_2(a_3)$. Z průsečíku obou křivek určete vzdálenost z od konce tyče a umístěte zde co nejpřesněji závěs Z.
4. Kmiti zřídka dobu kmitu kolem osy O_1 a t.j. $T_1(a)$ a osy O_2 a t.j. $T_2(a)$



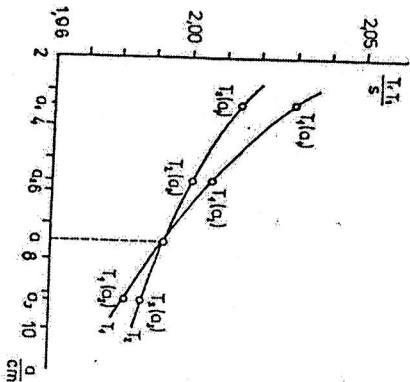
Obr. 1.3-B



Obr. 1.3-C

5. Jaky je rozdíl mezi křivkou a kmitem kyvadla ?
6. Jak se vypočítá doba kmitu matematického kyvadla ?
7. Jak správně měříme délky ?
8. Znáte princip omezovací metody ?

Obr. 1.3-C



- omezovací metodu (váhy s reálnými chybami $< 1\%$).
5. Vypočítejte jednotlivě úhlové zrychlení dle vzáhu (1.3-2), chybu
- $$\bar{g} = \frac{4\pi^2}{T^2} \left[\frac{z}{l} + \frac{z^2}{2l^2} \right]$$
- a zapíšte ve tvaru
- $$g = \bar{g} \pm \delta g$$
5. Výslednou hodnotu úhlového zrychlení g vypočítejte jako aritmetický střed a srovnajte s tabulkovou hodnotou.
- Kontrolní otázky :
1. Co je to úhlové zrychlení a jakou má jednotku v soustavě SI?
 2. Jaky je rozdíl mezi matematickým a fyzickým kyvadlem ?
 3. Co je to reverzní kyvadlo ?
 4. Co je to redukovaná délka fyzického kyvadla a jak ji změříte ?