

Ćwiczenie 17

Wyznaczanie momentów bezwładności brył sztywnych za pomocą wahadła skrętnego

I. Wymagania do ćwiczenia

1. Drgania harmoniczne proste i tłumione
2. Wahadło skrętne
3. Moment bezwładności bryły sztywnej.

Literatura

C. Kittel, W.D. Knight, M.A. Ruderman, *Mechanika*, PWN, Warszawa 1973 str. 225 – 243,
D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Podstawy Fizyki*, t. II, PWN, Warszawa 2003 str. 94 – 107.

II. Metodologia wykonania pomiarów

1. Ustawić elektromagnes wahadła na wybrany, podany przez prowadzącego kąt α . Włączyć napięcie wciskając przycisk zasilania. Obrócić ramkę do położenia, w którym jest przytrzymywana przez elektromagnes. Po wyłączeniu prądu przepływającego przez elektromagnes ramka wykonuje drgania obrotowe, których liczbę i czas trwania mierzy układ elektroniczny. Odczyt cyfrowy czasu i liczby drgań następuje po naciśnięciu przycisku STOP. Przycisk należy wcisnąć po wyświetleniu $n - 1$ drgań.
2. Zmierzyć czas t_0 trwania $n = 10$ drgań samej ramki.
3. Zamocować w uchwycie ramki walec.
4. Wyznaczyć czas t_1 trwania $n = 10$ drgań układu.
5. Wyjąć walec z uchwytu ramki
6. Zamocować badaną bryłę. Zmierzyć czas t_{xi} trwania $n = 10$ drgań dla zadanej głównej osi „i” badanej bryły $i = a, b, c$ (rys).
7. Zmierzyć średnicę $2r$ walca i zważyć walec na wadze laboratoryjnej

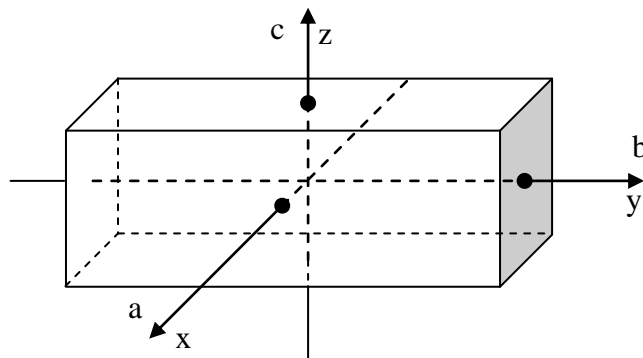


Tabela pomiarowa

lp	t_0	T_0	t_1	T_1	t_{xi}	T_{xi}	m	r	I_w	I_{xi}
	[s]	[s]	[s]	[s]	[s]	[s]	[kg]	[m]	[kgm ²]	[kgm ²]

III. Obliczenia

1. W oparciu o wykonane pomiary czasu t trwania n drgań obliczyć okresy drgań

a) ramki $T_0 = \frac{t_0}{n}$,

b) układu ramka – walec $T_1 = \frac{t_1}{n}$,

c) układu ramka – bryła $T_{xi} = \frac{t_{xi}}{n}$, dla zadanej osi głównej.

2. Obliczyć moment bezwładności walca korzystając ze wzoru:

$$I_w = \frac{1}{2}mr^2$$

4. W oparciu o wzór (10) obliczyć momenty bezwładności badanej bryły dla osi głównych.

5. Obliczyć niepewności standardowe typu B $u(t)$, $u(m)$ i $u(r)$.

6. Obliczyć niepewność standardową $u(T) = \frac{u(t)}{n}$

Obliczyć niepewności standardowe $u(I_w)$, $u(I_{xi})$ jako niepewność złożoną.