



LABORATORIUM DYNAMIKI MASZYN

**Wydział Budowy Maszyn i Zarządzania
Kierunek: Mechanika i Budowa Maszyn
Zakład Wibroakustyki i Bio-Dynamiki Systemów**



Ćwiczenie nr 2

Pomiar momentów bezwładności brył

Cel ćwiczenia:

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się studentów z eksperymentalnymi metodami wyznaczania momentów bezwładności części maszyn i urządzeń oraz porównanie ich z metodami analitycznymi.

Wyposażenie stanowiska:

1. Waga i odważniki.
2. Przymiar z podziałką milimetrową.
3. Suwmiarka.
4. Stoper.
5. Komplet badanych elementów.

Literatura:

1. J. Leyko, Mechanika ogólna, tom III, PWN Warszawa.
2. J. Misiak, Mechanika ogólna, tom II Dynamika, WNT Warszawa.
3. F. Twardosz, Wytrzymałość materiałów.

Zagadnienia kontrolne:

1. Definicje momentów bezwładności ciała sztywnego:
 - a. Względem płaszczyzny,
 - b. Względem prostej,
 - c. Względem punktu.Interpretacja fizykalna powyższych pojęć.
2. Umiejętność wyznaczania sposobem analitycznym momentów bezwładności prostych figur geometrycznych: prostokąt, trójkąt, koło.
3. Umiejętność wyznaczania sposobem analitycznym momentów bezwładności prostych ciał jednorodnych: walec wydrążony, kula wydrążona, stożek prosty.
4. Definicje momentów bezwładności figury płaskiej względem prostej i punktu.
5. Metody budowania różniczkowych równań ruchu obrotowego ciała o stałej osi obrotu.
6. Wahadło fizyczne. Długość zredukowana wahadła fizycznego. Okres wahań.
7. Twierdzenie Steinera.
8. Analityczne wyznaczenie położenia środka masy dla ciała (lub figury geometrycznej) złożonego z prostych elementów.

Przebieg ćwiczenia:

Metoda podwieszenia trójpunktowego:

Należy wykonać następujące czynności:

- Zmierzyć czas 10 wahań samej tarczy i czas 10 wahań tarczy z umieszczonym na niej elementem badanym. Badany element należy umieścić na tarczy tak, aby oś, względem której ma być wyznaczony moment bezwładności I_e , pokrywała się z osią obrotu tarczy. Pomiar należy powtórzyć co najmniej pięciokrotnie. Kąt wychylenia tarczy musi spełniać zależność: $\varphi < 10^\circ$.
- Zważyć tarczę oraz badany element.
- Zmierzyć promień tarczy i długość linek.
- Wyniki pomiarów umieścić w tabeli.

Przykład tabeli pomiarów:

Promień tarczy r [m]		Czas 10 wahań [s]	
		Tarczy	Tarczy z badanym elementem
Długość linki l [m]			
Masa tarczy m_t [m]			
Masa elementu m_e [kg]			

Metoda wahadła skrętnego

- Zmierzyć czas 20 wahań samego wahadła i wahadła z elementem badanym. Pomiar należy powtórzyć co najmniej pięciokrotnie. Kąt wychylenia wahadła musi spełniać zależność: $\varphi < 10^\circ$.
- Zmierzyć średnicę i długość pręta.
- Zmierzyć wymiary uchwytu mocującego (walec).
- Wyniki pomiarów zamieścić w tabeli – analogicznej do powyżej przedstawionej.

Metoda wahadła fizycznego

- Zmierzyć czas 20 wahań badanego elementu dla każdego zawieszenia. Pomiar należy powtórzyć co najmniej pięciokrotnie.
- Zmierzyć odległość między punktami podwieszeń.
- Zważyć badany element.
- Wyniki pomiarów zamieścić w tabeli – analogicznej do powyżej przedstawionej.