

# 11

## WYZNACZANIE ELIPSOIDY BEZWŁADNOŚCI BRYŁY SZTYWNEJ

### 1. ZAGADNIENIA TEORETYCZNE

- I zasada dynamiki ruchu obrotowego;
- Tensor momentu bezwładności, elipsoida bezwładności;
- Twierdzenie Steinera;
- Prawo Hooke'a dla odkształceń skrętnych;
- Różniczkowe równanie ruchu wahadła fizycznego i jego rozwiązanie, okres drgań.
- Wahadło torsyjne.

### 2. POMIARY

Wahadło torsyjne skręcamy o pewien kąt i elektromagnes utrzymuje je w tym położeniu. Po wyłączeniu prądu płynącego przez elektromagnes wahadło wykonuje drgania torsyjne, których liczbę i czas trwania mierzy układ elektroniczny.

1. Zmierzyć czas trwania 10 drgań samej ramki – wyznaczyć okres  $T_0$ .
2. Zmierzyć czas trwania 10 drgań ramki z bryłą wzorcową (walcem) – wyznaczyć okres  $T_2$ .
3. Wyznaczyć rozmiary bryły wzorcowej potrzebnej do obliczenia jej momentu bezwładności.
4. Zmierzyć czas trwania 10 drgań ramki z badaną bryłą dla osi głównych oraz jednej dowolnie wybranej osi przechodzącej przez jej środek masy. Wyznaczyć okres  $T_1$ .
5. Zmierzyć czas trwania 10 drgań ramki z badaną bryłą dla jednej dowolnej osi, nie przechodzącej przez jej środek masy (wskazaną przez prowadzącego).

### 3. OPRACOWANIE WYNIKÓW POMIARÓW

1. Obliczyć moment bezwładności bryły wzorcowej. Masa walca wynosi 1330 g.
2. Obliczyć momenty bezwładności badanej bryły względem wszystkich osi obrotu, dla których mierzono  $T_1$ .
3. Obliczyć długości półośi  $a$ ,  $b$ ,  $c$  elipsoidy bezwładności badanej bryły.
4. Wyznaczyć długość odcinka  $R_i$  łączącego początek układu współrzędnych z punktem przebicia  $P$  elipsoidy bezwładności przez wskazaną przez prowadzącego oś, nie będącą osią główną. Na tej podstawie obliczyć moment bezwładności bryły względem tej osi.

5. Porównać momenty bezwładności (dla tej samej osi) obliczone wg. punktu 2 i punktu 4.
6. Obliczyć niepewność standardową wyznaczenia momentu bezwładności według punktu 2.
7. Przeanalizować jakie czynniki mają największy wpływ na jej wartość. Sformułować wnioski.

#### **4. LITERATURA**

I. W. W. Sawieliew - "Kurs fizyki" t. I PWN. Warszawa

A .K. Wróblewski, J. A. Zakrzewski - "Wstęp do fizyki", t. 1.

T. Dryński - "Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki"