

## Ćwiczenie 8

### Pomiar momentu bezwładności koła Maxwella

#### I. Wymagania do ćwiczenia:

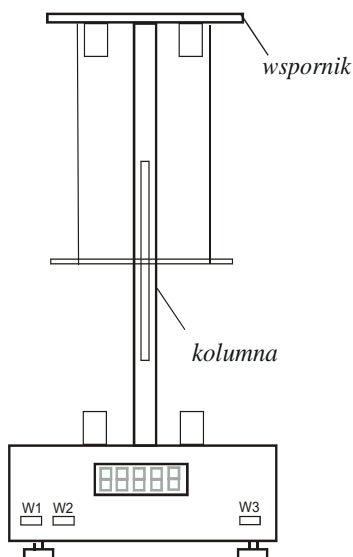
1. Druga zasada dynamiki dla ruchu postępowego i obrotowego bryły sztywnej, moment bezwładności.
2. Energia kinetyczna w ruchu postępowym i obrotowym, energia potencjalna, zasada zachowania energii mechanicznej.

#### Literatura:

D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: Podstawy fizyki, tom 1, Warszawa 2003, PWN, str. 87-101, str. 168-189, str. 273-279

#### II. Metodologia wykonywania pomiarów

1. Zmierzyć średnice  $2r_0$ ,  $2r_k$ ,  $2r_p$ ,  $d$  z dokładnością  $\pm 0,1\text{mm}$  oraz wysokość  $h$  z dokładnością  $\pm 1\text{mm}$ .
2. Odczytać wartości mas  $m_0$ ,  $m_k$ ,  $m_p$  zapisane na odpowiednich elementach i wpisać do tabeli. Włączyć przyrząd przyciskiem W3.
3. Na krążek wahadła nałożyć dowolnie wybrany pierścień dociskając go do oporu.
4. Nawinąć na oś wahadła nić i unieruchomić je przy pomocy elektromagnesu (przycisk W2 wycisnąć).
5. Sprawdzić, czy dolna krawędź pierścienia pokrywa się z zerem skali naniesionej na kolumnę.



- W przypadku, gdy nie został spełniony powyższy warunek, odkręcić wspornik górny i wyregulować wysokość jego ustawienia.
6. Nacisnąć przełącznik W1 w celu wyzerowania zegara i wcisnąć przełącznik W2 celem uwolnienia wahadła.
  7. Odczytać zmierzoną wartość czasu spadania wahadła i zapisać w tabeli.
  8. Pomiar czasu wykonać co najmniej 10 razy. Wyznaczyć wartość średnią czasu spadania.
  9. Pomiary powtórzyć dla pozostałych pierścieni.
  10. Wyniki pomiarów wpisać do tabeli pomiarowej.

$m_0$ [g]	$m_k$ [g]	$m_p$ [g]	$d$ [mm]	$r_0$ [mm]	$r_k$ [mm]	$r_p$ [mm]	$r$ [mm]	$h$ [mm]	$t$ [s]	$I$ [kgm <sup>2</sup> ]	$I_t$ [kgm <sup>2</sup> ]

### III. Obliczenia

1. Dla zmierzonych średnic:  $2r_0, 2r_k, 2r_p, d$  wyliczyć niepewność standardową typu B.
2. Obliczyć  $r_0, r_k, r_p$  a następnie niepewności  $u(r_0), u(r_k), u(r_p)$  z prawa przenoszenia niepewności.
3. Obliczyć niepewność standardową wielkości złożonej  $u(r)$ .
4. Obliczyć niepewność  $u(t)$  metodą typu A.
5. Obliczyć moment bezwładności układu dla każdego zamontowanego pierścienia dwoma metodami:
  - a.  $I_d$  - dla wyników doświadczalnych (wzór wyprowadzony z zasady zachowania energii)
  - b.  $I_t$  - policzyć teoretyczny moment bezwładności na podstawie wymiarów geometrycznych odpowiednich brył.
6. Obliczyć niepewności standardowe  $u(I_d)$  i  $u(I_t)$  z prawa przenoszenia niepewności.