

Ćwiczenie: wahadło fizyczne

Wahadło fizyczne to bryła sztywna w której rozłożenie masy względem osi obrotu ma wpływ na okres drgań. Celem ćwiczenia jest wyznaczenie momentu bezwładności wahadła dla różnych odległości ciężarka od osi obrotu

Przyrządy: konsola pomiarowa CoachLab II z sensorem położenia 0-270⁰, PC, wahadło fizyczne o zmiennym momencie bezwładności, statyw.

Przebieg ćwiczenia:

Nie zwieraj gniazd konsoli pomiarowej, nie przekraczaj zakresu pomiarowego sensorów, nie podłączaj niczego w miejsce sensorów.

1/ Zmontuj zestaw w/g rysunku, podłącz sensor położenia do 1 gniazda konsoli, połącz konsolę z PC poprzez USB.

Otwórz znajdujący się na pulpicie folder *CMA Coach 6*, otwórz folder *Uczeń*, uruchom program *Pomiary*, z menu *Otwórz* wybierz *Pomiary z CoachLab II*. Uruchom program *Laboratorium fizyczne*, wybierz ćwiczenie *Laboratorium fizyczne*.

2/ Wykorzystując konsolę pomiarową, PC i program obsługi wyznacz okres drgań wahadła o najmniejszym momencie bezwładności (bez ciężarka)

Naprowadź kursor na symbol sensora na konsoli, z menu podręcznego (prawy klawisz myszy) wybierz *Wyzeruj*.

Ustaw kursor na prawym górnym oknie, z menu podręcznego wybierz *Pokaż wykres* – Wykres 1, we analog 1: czujnik położenia.

Przyciskiem *Ustawienia* z górnej belki ustal czas pomiaru na 3s.

Pomiar uruchamiany jest przyciskiem *Start* z górnej belki.

Po dokonaniu pomiaru wykres może być nieczytelny, ustaw kursor na wykresie, z menu podręcznego wybierz *Dopasuj skalę*.

Odczytaj okres z wykresu okres drgań. Przed kolejnym pomiarem z menu podręcznego wybierz *Usuń wszystkie wartości*.

Nie zapisuj wyników pomiarowych do pliku

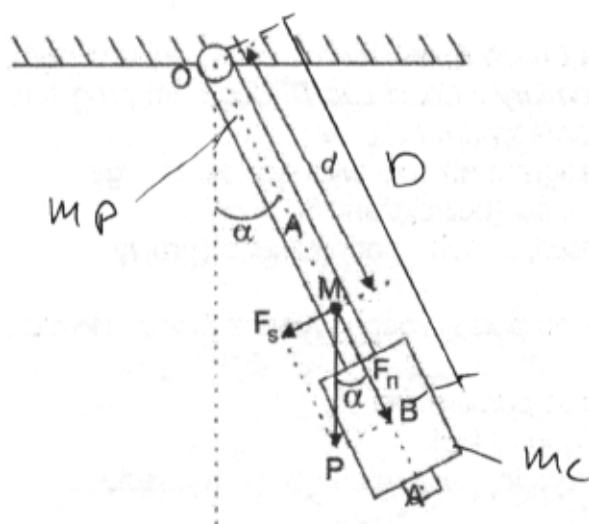
3/ Czterokrotnie powtórz pomiar zwiększając moment bezwładności poprzez nałożenie ciężarka i odsuwanie go od osi obrotu (D).

4/ Po każdorazowym pomiarze okresu wykręć wahadło z mocowania i podpierając w odpowiednim miejscu ustal odległość środka masy od osi obrotu (d).

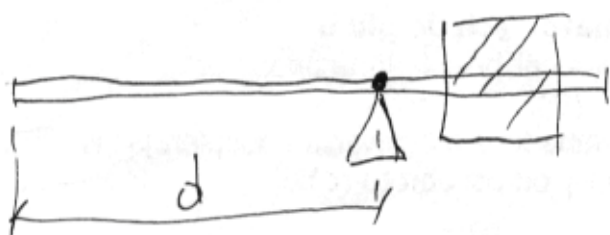
Opracowanie wyników:

- 1/ Uzupełnij tabelę wyników, wyznacz wartość momentu bezwładności dla poszczególnych pomiarów (I).
- 2/ Wyznacz moment bezwładności z rozkładu mas względem osi obrotu (I')
- 2/ Wykonaj wykres $T = f(I)$

Lp.	l (m)	T (s)	d (m)	D (m)	I (kg m ²)	I' (kg m ²)



d - odległość środka masy od osi obrotu
 D - odległość ciężaru od osi obrotu
 L - długość wahadła



$$T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{mgd}} \Rightarrow I = \dots$$

$$I' = I_p + I_c$$

$$I_p = \frac{1}{3} m_p L^2 \text{ [kg m}^2\text{]}$$

$$I_c = m_c D^2$$

$$m_p = 40g$$

$$m_c = 140g$$

$$m = m_p + m_c$$