



**ĆWICZENIE
202**

ZASADA ZACHOWANIA ENERGII

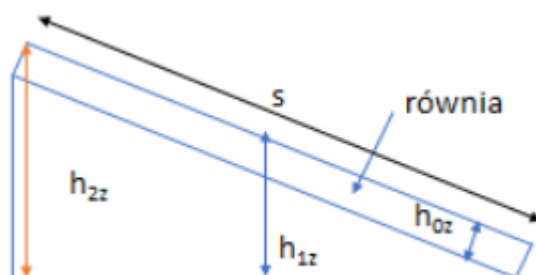
1. Wykaz przyrządów

- Model równi pochyłej
- Stoper
- Przymiar liniowy
- Suwmiarka
- Przedmiot, który będzie się toczył (kulka, walec)
- Waga

2. Cel ćwiczenia

Sprawdzenie zasady zachowania energii dla ciała poruszającego się po równi z zasady ekwipartycji energii.

3. Schemat układu pomiarowego



Rys.1. Schemat układu pomiarowego

4. Przebieg pomiarów

- 4.1. Zmierzyć całkowitą długość s równi oraz wysokość początkowego h_{2z} i środkowego punktu na równi h_{1z} .
- 4.2. Zmierzyć grubość równi h_{0z} .
- 4.3. Wyznaczyć masę m badanego ciała.
- 4.4. Zmierzyć kilkakrotnie średnicę d badanego ciała.
- 4.5. Umieścić badane ciało na szczycie równi, puścić i zmierzyć czas t_1 po którym znajdzie się ono w połowie długości równi. Pomiar powtórzyć pięciokrotnie.
- 4.6. Wykonać zadanie z punktu 4.5 ale dla czasu t_2 – ruchu ciała ze szczytu do podnóża równi. Pomiar powtórzyć pięciokrotnie.
- 4.7. Zadania 4.3-4.6 wykonać dla tego samego ciała ale dla innego nachylenia równi albo dla innego ciała na tej samej równi.

5. Opracowanie wyników

- 5.1. Obliczyć rzeczywistą wysokość (względem podłoża) z której stacza się przedmiot.

Przyjąć:

$$h_2 = h_{2z} - h_{0z}$$

$$h_1 = h_{1z} - h_{0z}$$

$$h_0 = 0$$

- 5.1. Obliczyć wartość średnią zmierzonych czasów t_1, t_2 oraz niepewność pomiaru czasu $u(t_1), u(t_2)$.
- 5.2. Obliczyć prędkość liniową toczącego się ciała w połowie równi v_1 oraz u podstawy równi v_2 i jej niepewność.
- 5.3. Obliczyć energię całkowitą E_c toczącego się ciała w trzech punktach i jej niepewność korzystając ze wzorów na energię kinetyczną ruchu postępowego, energię kinetyczną ruchu obrotowego i energię potencjalną.
- 5.4. Porównać wyniki otrzymane dla tych trzech punktów.

6. Zadanie dodatkowe

6.1. Obliczyć energię całkowitą ze wzoru uproszczonego (wyprowadzić ten wzór):

Dla kuli:

$$E_c = mgh + 0,7 mv^2$$

Dla walca

$$E_c = mgh + 0,75 mv^2$$

Zagadnienia

1. We wstępie teoretycznym sprawozdania opisać ruch toczącego się ciała po równi pochyłej.
2. Sformułować zasadę zachowania energii i zapisać ją dla toczącego się ciała.
3. Wyprowadzić wzór na całkowitą energię badanego ciała (przyjąć odpowiedni wzór na $I_{S_{cm}}$ (moment bezwładności ciała względem osi przechodzącej przez środek masy)).
4. Wyprowadzić wzór na zależność liniowej prędkości ciała od czasu $v(t)$ (zakładając, że prędkość początkowa jest równa zero) dla ciała toczącego się po równi pochyłej.

7. Tabele wielkości fizycznych potrzebne do obliczenia całkowitej energii toczącego się ciała

lp.	m [g]	d [m]	t_1 [s]	t_2 [s]	v_1 [m/s]	v_2 [m/s]
1						
2						
3						
4						
5						
\bar{x}						
$\Delta_p X$						
$u(X)$						
$u_c(X)$						

s=

u(s)=

h_{2z} =

u(h_{2z})=

h_{1z} =

u(h_{1z})=

h_{0z} =

u(h_{0z})=

