Spadek swobodny 1.3.07-01



Zagadnienia poruszane w ćwiczeniu:

- **Ruch prostoliniowy ze stałym przyśpieszeniem**
- **Prawo spadku swobodnego**
- **Przyśpieszenie ziemskie**

Zasada wykonania ćwiczenia:

Kula zostaje puszczona swobodnie i w trakcie spadania przebywa pewien dystans. Czas spadania jest mierzony i wyliczany z wykresów. Wyznaczane jest przyśpieszenie ziemskie.

Zadania:

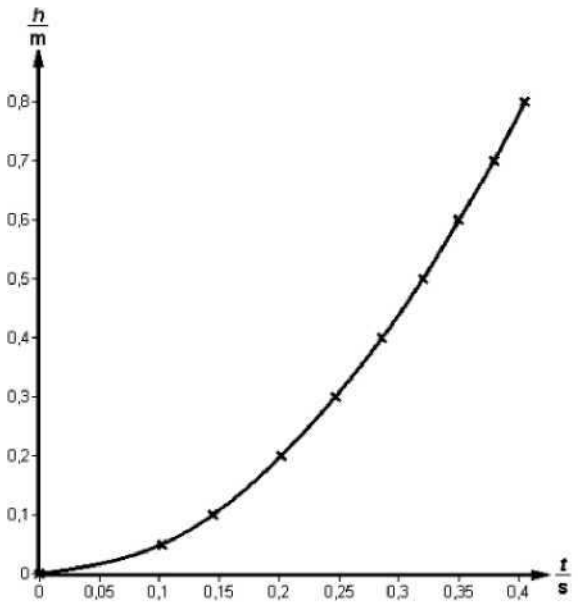
1. Wyznaczyć zależność funkcyjną między wysokością a czasem spadania *($h = h(t)=1/2\ gt^2$)*.
2. Wyznaczyć przyśpieszenie ziemskie.

Wyposażenie używane w ćwiczeniu:

Zestaw do spadku swobodnego	02502.88 1
zawierający:	
Wyzwalacz	02502.00
Przełącznik uderzeniowy	02503.00
Licznik cyfrowy, 4 dekady	13600.93
Podstawka	02005.55
Zacisk do mocowania pod kątem prostym	02040.55
Oprawa na płytkę	02062.00
Znaczniki, 1 para	02201.00
Linijka, l = 1000 mm	03001.00
Pręt wspierający o przekroju kwadratowym, l = 1000 mm	02028.55
Przewód, l = 1000 mm, czerwony	07363.01
Przewód, l = 1000 mm, niebieski	07363.04

Kompletny zestaw, instrukcja dołączona na płycie CD-ROM.

Spadek swobodny P2130701



Wysokość w funkcji czasu spadania.

Spadek swobodny

LEP 1.3.07 -01

Zagadnienia poruszane w ćwiczeniu:
Ruch prostoliniwoy ze stałym przyśpieszeniem, prawo spadku swobodnego, przyśpieszenie ziemskie.

Zasada wykonania ćwiczenia:
Kula zostaje puszczona swobodnie i w trakcie spadania przebywa pewien dystans. Czas spadania jest mierzony i wyliczany z wykresów. Wyznaczane jest przyśpieszenie ziemskie.

Wyposażenie używane w ćwiczeniu:

Zestaw do spadku swobodnego zawierający:	02502.88	1
Wyzwalacz	02502.00	1
Przełącznik uderzeniowy	02503.00	1
Licznik cyfrowy, 4 dekady	13600.93	1
Podstawka	02005.55	1
Zacisk do mocowania pod kątem prostym	02040.55	2
Oprawa na płytkę	02062.00	1
Znaczniki, 1 para	02201.00	1
Linijka, l = 1000 mm	03001.00	1
Pręt wspierający o przekroju kwadratowym l = 1000 mm	02028.55	1
Przewód, l = 1000 mm, czerwony	07363.01	2
Przewód, l = 1000 mm, niebieski	07363.04	2

Rys.1: Zestawienie układu do spadku swobodnego



Zadania:
1. Wyznaczyć zależność funkcyjną między wysokością a czasem spadania *(h = h(t)=1/2 gt^2).*
2. Wyznaczyć przyśpieszenie ziemskie.

Zestawienie i sposób postępowania:
Zestawienie układu pokazane jest na Rys.1. Kula ma niewielką rezystancję i umieszczona jest w mechanizmie wyzwalacza zamykając obwód startu.
Szalę należy tak ustawić przy pomocy śruby znajdującej się pod przełącznikiem unieruchamiającym, aby niewielki nacisk zamykał obwód stopu. Szala podnoszona jest ręcznie po każdym pomiarze (do pozycji początkowej). W celu efektywnego wyznaczenia wysokości, z której spada kula, należy wziąść po uwagę promień kuli (wynosi on około 19mm). Wpływ oporu powietrza pomijamy.

Teoria i obliczenia:
Jeżeli ciało o masie m będące w spoczynku jest poddawane przyśpieszeniu w stałym polu grawitacyjnym (siła grawitacji *mg)* zaczyna się poruszać ruchem prostoliniowym. Ustalając układ współrzędnych w taki sposób by oś x pokrywała się z kierunkiem ruchu i rozwiązując odpowiednie równanie ruchu, otrzymujemy:

$$m\frac{d^2h(t)}{dt^2} = m \cdot g$$

Z warunków początkowych otrzymujemy

$h(0) = 0$

$$\frac{dh(0)}{dt} = 0$$

współrzędna *h* w funkcji czasu (patrz Rys.2):

$$(1)\quad h(t) = \frac{1}{2}gt^2$$

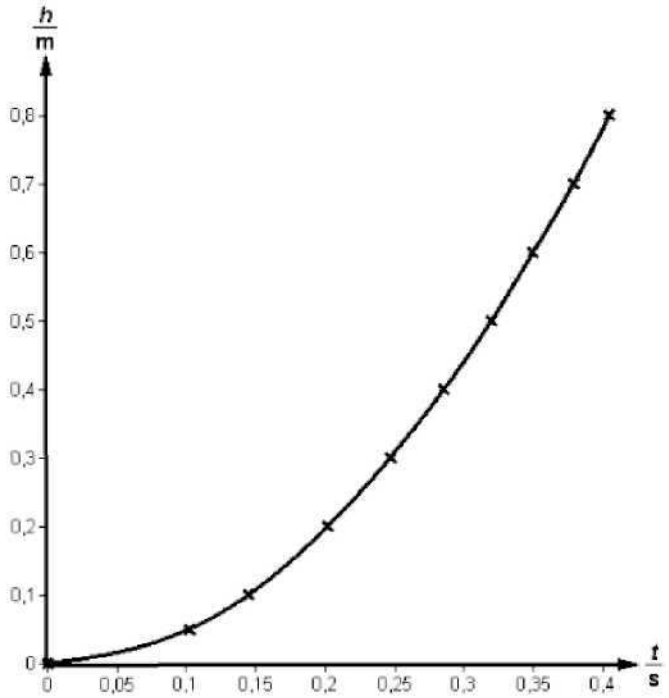
Wysokość jest wprost proporcjonalna do kwadratu czasu spadania. Zależność ta *h(t^2)* przedstawiona jest na Rys.3.

Z prostej regresji możemy wyliczyć przyśpieszenie ziemskie, ponieważ nachylenie jest równe 1/2 *g* zgodnie z równaniem (1). Z tego pomiaru otrzymujemy:

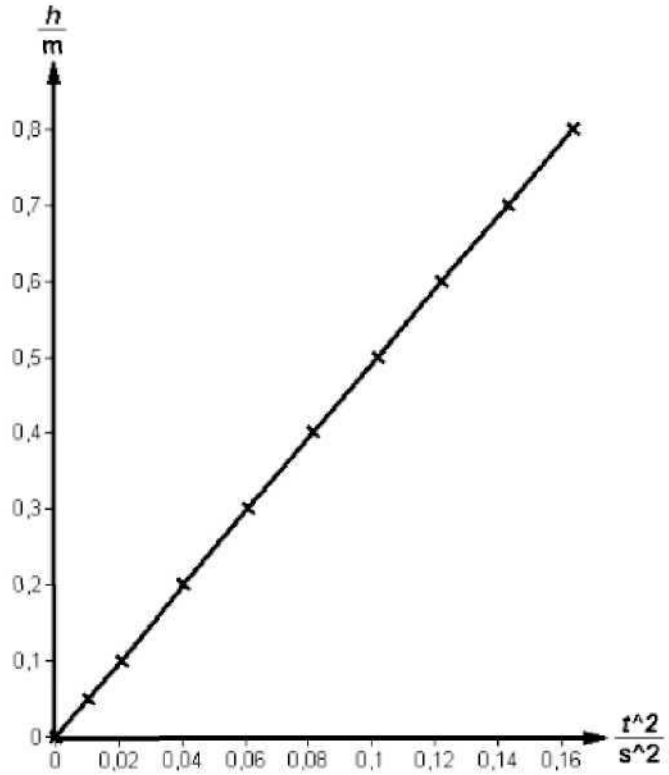
g = 9.77 m/s^2. (Wartość teoretyczna: 9.81 m/s^2)

Rys.4 przedstawia wartości przyśpieszenia ziemskiego dla kilku różnych pomiarów (wysokości).

Rys.2: Wysokość w funkcji czasu spadania



Rys.3: Wysokość w funkcji czasu spadania podniesionego do kwadratu



Rys.4: Zmierzone wartości przyśpieszenia ziemskiego

