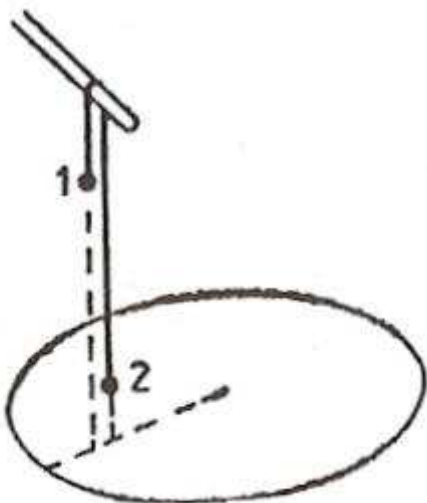


XXXIV OLIMPIADA FIZYCZNA (1984/1985). Etap W, zadanie doświadczalne – D.**Źródło:** Olimpiada Fizyczna XXXIV – druczek**Autor:** KG OF**Nazwa zadania:** Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą adapteru**Działy:** Mechanika**Słowa kluczowe:** przyspieszenie ziemskie, wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego**Zadanie 4, doświadczalne – D, zawody stopnia wstępnego, XXXIV OF.**

Mając do dyspozycji: adapter o znanej prędkości obrotowej, linijkę z podziałką, dwie kulki (mogą być drewniane, lub metalowe) z haczykami, nici, kalkę (maszynową lub ołówkową), statyw z uchwytem, kartkę papieru, kątomierz i zapalki wyznacz co najmniej dwiema metodami wartość przyspieszenia ziemskiego. Porównaj dokładność zastosowanych metod.

Rozwiązanie**I sposób:**

Nad talerzem adaptera z położonym na nim papierem oraz kalką zawieszamy na statywie dwie kulki na różnych wysokościach połączone wspólną nitką. Ważne jest, by na początku kulki wisiały nad tym samym promieniem (rys. 1). Po uruchomieniu adaptera przepalamy nitkę. Kulki spadają odciskając (poprzez kalkę) na papierze ślady uderzeń. Mierzymy kąt α (rys 2.) Początkowe wysokości kulek nad talerzem adaptera mierzymy linijką. Okres obrotu talerze przyjmujemy za znany.



Rys. 1.



Rys. 2.

Przy mierzeniu kąta α ważne jest – i na to należy zwrócić uwagę – stosunkowo dokładne określenie i zaznaczenie na papierze osi obrotu talerza, gdyż bez tego pomiar α jest bardzo niewygodny.

Różnica czasów spadku obu kulek wynosi

$$\Delta t = \sqrt{\frac{2}{g}} (\sqrt{h_1} - \sqrt{h_2}),$$

gdzie h_1 i h_2 oznaczają początkowe wysokości kulek nad talerzem, stąd

$$g = \frac{2}{(\Delta t)^2} (\sqrt{h_1} - \sqrt{h_2})^2$$

Δt określamy na podstawie kąta α i prędkości kątowej talerza adaptera. Jeżeli k oznacza liczbę obrotów na minutę, to czas Δt w sekundach obliczamy z zależności

$$\Delta t = \frac{60}{k} \cdot \frac{\alpha}{360}$$

Przy wykonywaniu doświadczenia należy zwrócić uwagę, by kulki nie były zbyt lekkie, bo opór powietrza może mieć wtedy istotny wpływ. Kulki powinny spadać z dostatecznie dużej wysokości, by ślady na papierze były widoczne. Początkowa różnica wysokości nie powinna być zbyt mała, bo wtedy kąt α jest mały i jego pomiar nie jest łatwy.

Z drugiej zaś strony, aby nie uszkodzić adaptera nie należy używać kulek zbyt ciężkich i nie należy spuszczać ich ze zbyt dużej wysokości.

II sposób:

Adapter należy wykorzystać w charakterze czasomierza i wyznaczyć okres drgań wahadła matematycznego w postaci kulki zawieszanej na nitce. Najlepiej jest wykonywać pomiary przez dobór długości wahadła tak, by jego okres drgań był całkowitą wielokrotnością okresu obrotu talerza adaptera. Wtedy otrzymuje się większą dokładność. Porównanie obu metod pod względem dokładności, z którą otrzymuje się wartość g wskazuje, że druga metoda jest lepsza.