

Wywracający się komin – paradoks spadku swobodnego.

Cel: Przedstawienie paradoksu spadku swobodnego podpartej bryły sztywnej.

Przyrządy: Dwie listewki połączone zawiasem, kubeczek, kulka, pręt, poziomica.



Opis: Do jednej z dwóch drewnianych listewek połączonych zawiasem zamontowany jest kubeczek oraz gniazdo na kulkę. Ramię z kubkiem odchylamy o niewielki kąt względem poziomu i blokujemy prętem. Na końcu ruchomego ramienia, kulkę umieszczamy w gnieździe. Na wysokości kulki przykładamy poziomice, aby pokazać, że znajduje się ona poniżej krawędzi kubka. Gwałtownym ruchem strącamy lub wyciągamy pręt.

Mimo iż w pozycji początkowej brzeg kubka znajdował się wyżej niż środek ciężkości kulki, po strąceniu blokującego układ pręta, kulka wpada do kubka. To znaczy, że koniec listewki (kubek) poruszał się z większymi prędkościami niż spadająca swobodnie kulka – z przyspieszeniem większym niż przyspieszenie ziemskie g . Oba ciała (listewka oraz kulka) spadają pod wpływem pola grawitacyjnego. Opory powietrza ze względu na niezbyt duże prędkości ruchu możemy pominąć. Kulka spada swobodnie pod wpływem siły ciężkości z przyspieszeniem ziemskim g . Listewka natomiast porusza się ruchem obrotowym względem osi obrotu znajdującej się na jednym z jej końców (na końcu

z zamocowanym zawiasem). Siłą powodującą jej ruch jest siła grawitacji zaczepiona w jej środku ciężkości. Listewkę traktujemy jako bryłę sztywną zatem każdy punkt listewki porusza się z różną wartością przyspieszenia liniowego. Umieszczony w odpowiednim miejscu na listewce kubeczek będzie się poruszał z przyspieszeniem większym od g , a więc z prędkościami większymi niż swobodnie spadająca kulka i dlatego może wyprzedzić kulkę.

Dla ceglanego komina fabrycznego więzy łączące go w całość, podczas strzałowego wywracania, mogą okazać się zbyt słabe i komin łamie się w okolicach $2/3$ swojej wysokości (wyjaśnienie w „*Doświadczenia pokazowe z fizyki T.1: Mechanika*”).

Tagi: Ruch obrotowy, ruch postępowy, środek masy, bryła na suknie, bryła

Literatura: Zakładka: Bibliografia [1, 30, 31].