

Kołyska Newtona

Cel: Analiza zderzenia sprężystego kul.

Przyrządy: Kołyska Newtona.



Opis: Kołyska Newtona to zawieszony na nitkach rząd kilku stykających się ze sobą jednakowych kulek, które mogą wykonywać wahania tylko w jednej płaszczyźnie. Doświadczenie rozpoczynamy od odchylenia jednej kulki i puszczenia jej, następnie odchylamy dwie kulki i puszczamy. Doświadczenie powtarzamy dla jeszcze większej ilości odchylonych kulek.

Gdy jedna z kulek została odchylona i puszczona, jej uderzenie w pozostałe kulki spowodowało, że po przeciwnej stronie szeregu odskoczyła tylko ostatnia kulka. Jej wychylenie było prawie takie samo jak pierwszej. Pozostałe kulki pozostały nieruchome. Gdy odchylone były i puszczone dwie kulki, z drugiego końca odskoczyły również dwie kule. Podobnie było dla większej ilości kulek, tyle samo kulek odskoczyło na końcu szeregu, ile zostało odchylonych na jego początku, natomiast pozostałe (środkowe) kulki pozostały nieruchome.

Zderzenia kulek są sprężyste, zachowana jest energia i pęd zderzających się ciał. Jeżeli masy obu ciał są takie same to z zasady zachowania energii i zasady zachowania pędu wynika, że ciała wymieniają się prędkościami. Jeżeli drugie ciało było nieruchome to po zderzeniu, pierwsze ciało się zatrzymuje, a drugie porusza z taką prędkością, jaką miało pierwsze ciało. W ten sposób zachowują się kolejne kulki, energia kinetyczna zostaje przekazywana kolejnym kulkom w rzędzie. Ostatnia kulka, której została dostarczona energia zaczyna się poruszać i odchyła się na prawie taką samą wysokość jak kulka pierwsza. Jeśli odchylone zostały dwie (trzy lub więcej) kulki, ich energia została przekazana prawie w całości ostatnim dwóm (trzem lub więcej) kulkom. Przekazanie energii odbywa się bardzo szybko, niezauważalnie dla obserwatora. Przykładowo dla kulek stalowych prędkość przekazu równa jest prędkości podłużnej fali mechanicznej w stali, czyli około 5 km/s.

Tagi: Zderzenia sprężyste, kulki, kołyska Newtona

Literatura: Zakładka: Bibliografia [8, 12, 15, 23, 29].