

Oddziaływanie – armatka spirytusowa

Cel: Pokazanie zjawiska odrzutu przy wystrzale armatki. (I) Wprowadzenie III zasady dynamiki Newtona. (II) Wprowadzenie zasady zachowania pędu.

Przyrządy: Armatka na lekkim wózku poruszającym się z możliwie najmniejszym tarcieniem, gumowy korek obciążony ołowiem, denaturat, strzykawka do denaturatu, palnik gazowy (lutowniczy).



Opis: Do lufy armatki nalewamy niewielką ilość denaturatu (ok. 3 ml) i zamykamy ją szczelnie korkiem. Drugi koniec lufy podgrzewamy wykorzystując palnik. Po pewnym czasie korek zostaje wystrzelony z armatki. Obserwujemy, że jednocześnie wózek zaczyna się poruszać w przeciwną stronę niż korek.

(I)

Ogrzewanie lufy powoduje wzrost ciśnienia par denaturatu, co prowadzi do wystrzelenia korka. Ponieważ wystrzał powoduje odrzut armatki, wnioskujemy, że działaniu siły na korek towarzyszy również działanie pewnej siły na armatkę. Ta obserwacja stanowi punkt wyjścia do sformułowania III zasady dynamiki Newtona: *jeżeli jedno ciało działa na drugie siłą (akcja), to drugie działa na pierwsze siłą (reakcja) o dokładnie tej samej wartości i kierunku, ale o przeciwnym zwrocie.*

(II)

Można zaobserwować, że wystrzał lekkiego (w stosunku do masy armatki) korka następuje ze znaczną prędkością (leci na sporą odległość), natomiast ciężka armatka przesuwa się w przeciwną stronę, z mniejszą prędkością (przesuwa się na mniejszą odległość).

Pomiary prędkości korka i armatki oraz ich mas mogłyby pozwolić ustalić, że iloczyn prędkości i mas tych obiektów (czyli ich pędy) mają takie same wartości i kierunki, a przeciwne zwroty. Tak więc wektorowa suma pędów korka i armatki ma wartość zero, czyli taką samą jak pęd układu przed wystrzałem (na początku doświadczenia układ armatki z korkiem nie poruszał się, czyli jego pęd wynosił zero).

Stanowi to treść zasady zachowania pędu: *jeśli na układ nie działa niezerównoważona zewnętrzna siła, to suma pędów ciał tego układu nie zmienia się.*

Tagi: Oddziaływanie, III zasada dynamiki Newtona, odrzut, zasada zachowania pędu.

Literatura: Zakładka: Bibliografia [1, 5, 15].