

Oddziaływanie – koło Segnera z gazem propanbutan

Cel: Pokazanie zasady działania koła Segnera. Wprowadzenie III zasady dynamiki Newtona.

Przyrządy: Zlewka z wodą, koło Segnera, wąż, źródło gazu, zapalarka.



Opis: Koło Segnera składa się z rurki zakrzywionej na obu końcach pod kątem prostym, osadzonej na pionowej osi, względem której może się obracać. Wkładamy koło do zlewki z wodą i podłączamy za pomocą węża do źródła gazu (woda zapobiega wydostaniu się gazu dołem koła Segnera). Następnie włączamy gaz i zapalamy go na wylotach rurki. Dla lepszego efektu można zgasić światło. Koło zaczyna się obracać w kierunku przeciwnym do wylotu gazu ciągnąc za sobą płomień. W efekcie obserwujemy utworzenie się wirującego kręgu płomieni.

Z obserwacji możemy wywnioskować, że na rurkę działa pewna siła, która powoduje jej obrót. Źródłem tej siły może być jedynie przepływający przez nią gaz. Widzimy zatem, że jeśli rurka działa na gaz siłą, nadając mu pewną prędkość, to gaz również działa siłą na rurkę. Z tego, że rurka porusza się w przeciwną stronę niż gaz wynika, że siły te mają ten sam kierunek, ale przeciwne zwroty. Te wnioski można przełożyć na grunt ogólny formułując III zasadę dynamiki Newtona. Mówi ona, że jeśli jedno ciało działa na drugie siłą (akcja), to drugie ciało również działa siłą na pierwsze (reakcja), a siły te mają te same wartości i kierunki, ale przeciwne zwroty.

Korzystając z zasady zachowania pędu możemy znaleźć wartość tych sił. Na początku układ nie poruszał się, więc jego pęd wynosił zero. W trakcie eksperymentu

nie działała żadna zewnętrzna siła to pęd układu nie mógł się zmienić. Oczekujemy więc, że pęd gazu będzie co do wartości równy pędowi rurki (mają one ten sam kierunek i przeciwne zwroty). Zgodnie z III zasadą dynamiki Newtona wiemy, że gaz działa na rurkę siłą o tej samej wartości. Para sił, działająca na wygięte końce rurki, powoduje obrót rurki. Wartości tych sił, a więc i tempo obrotów koła Segnera, wzrasta wraz z szybkością wypływu gazu.

Tagi: III zasada dynamiki Newtona, koło Segnera

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