

Rakieta wodna

Abstrakt

Doświadczenie polega na wystrzeleniu rakiety wykonanej z plastikowej butelki napełnionej wodą przez wpompowanie do niej powietrza.

Zastosowanie/Słowa kluczowe

ciśnienie, rakieta, woda

Materiały

- butelka plastikowa (1,5 l)
- woda
- korek kauczukowy
- pompka i igła do pompowania piłki

Uwaga: bezpieczeństwo !

Należy zadbać o to, by spadająca butelka nikogo nie uderzyła.

Warunki szczególne

Doświadczenie należy wykonać na dużej, otwartej przestrzeni. Wcześniej trzeba sprawdzić „na sucho”, czy korek pasuje do butelki, czy pompka dobrze działa i czy jesteśmy w stanie przez pompowanie butelki wypchnąć korek.

Wykonanie

Do butelki nalej wodę, tak aby zajęła między $\frac{1}{3}$ a $\frac{1}{2}$ jej objętości. Zamknij ją szczelnie korkiem podłączonym do pompki, a następnie umieść na stanowisku startowym. Energicznie pompuj, aż rakieta wystartuje.

Pompując butelkę, zwiększasz panujące w środku ciśnienie. W końcu korek zostaje wypchnięty i rakieta startuje napędzana siłą odrzutu. Butelka z dobrze dopasowanym korkiem może wzlecieć nawet ponad 10 m w górę.

Wytlumaczenie

Skonstruowana z butelki rakietka działa na tej samej zasadzie, co wszystkie rakiety.

Wytlumaczenie opiera się o zasadę zachowania pędu. Na początku pęd rakiety i paliwa wynosi 0 ponieważ spoczywają.

$$p_0 = 0$$

W momencie odetkania korka z wylotu rakiety (butelki) zaczyna wydobywać się paliwo o pędzie $p_{\text{paliwa}} = m \cdot v_p$

Z zasady zachowania pędu wiemy, że suma pędów początkowych i końcowych muszą być równe.

$$\sum_i p_{\text{poczatk}}^i = \sum_i p_{\text{konc}}^i$$

$$p_0 = p_{\text{paliwa}} + p_{\text{rakiety}}$$

$$0 = p_{\text{paliwa}} + p_{\text{rakiety}}$$

$$p_{\text{rakiety}} = - p_{\text{paliwa}}$$

Rakieta uzyskuje pęd równy pędowi wyrzucanego paliwa, lecz skierowany w przeciwną stronę.

Alternatywy

Pokaz można wykonać, nie używając wody (pompując pustą butelkę), jednak wysokość, jaką osiągnie butelka, będzie znacznie mniejsza, ponieważ mniejsza będzie masa paliwa (a więc także jego pęd).

Rozwiązywanie problemów

Wylatująca z butelki woda może ochlapać osobę wykonującą doświadczenie.

Jeżeli pompowanie nie przynosi efektu, należy lekko poluzować korki.