KLUB MŁODEGO ODKRYWCY

Koordynator programu
CENTRUM NAUKI KOPERNIK

# Gdzie ten środek ciężkości?

## Cel doświadczenia:

Mówiąc o środku ciężkości najczęściej (czyli w naszym ziemskim doświadczeniu – w jednorodnym polu grawitacyjnym) myślimy o środku masy. Położenie środka ciężkości można określić zarówno dla pojedynczego elementu jak i ich zbioru. Zachwianie równowagi spowodowane jest przesunięciem środka ciężkości. W doświadczeniu będzie można przesuwać środek ciężkości.

## Problem do rozwiązania

Mówiąc o środku ciężkości najczęściej (czyli w naszym ziemskim doświadczeniu – w jednorodnym polu grawitacyjnym) myślimy o środku masy. Położenie środka ciężkości można określić zarówno dla pojedynczego elementu jak i ich zbioru. Zachwianie równowagi spowodowane jest przesunięciem środka ciężkości. W doświadczeniu będzie można przesuwać środek ciężkości.

## Spis materiałów

1. małe pudełko plastikowe lub papierowe np. po butach
2. kilkanaście kamieni różnej wielkości lub inne ciężkie, nieprzesuwające się elementy (ilość i wielkość zależna od wielkości pudełka)
3. taśma malarska (lub inna łatwa do usunięcia z powierzchni mebla)
4. płaski wysoki mebel np. stół, taboret, komoda

## Etapy przeprowadzania doświadczenia

1. Pudełko postaw na rogu mebla i przesuwaj je poza jego krawędzie.
2. Jeśli małe przesunięcie powoduje zachwianie równowagi to znaczy, że znalazłeś środek ciężkości.
3. Na blacie mebla zaznacz taśmą położenie krawędzi pudełka.
4. Ułóż kamienie w pudełku (możesz je przykleić by się nie przesuwały).
5. Wyznacz ponownie środek ciężkości pudełka.
6. Zaznaczaj taśmą jak mogłeś wysunąć pudełko poza blat.
7. Następnie rozłóż kamienie przy ściankach pudełka i ponownie wyznacz środek ciężkości układu ciał.
8. Zaznaczaj taśmą jak mogłeś wysunąć pudełko poza blat.

Umieścić we wszystkich rogach takie same 4 obciążniki, co wówczas się stanie?

## Pytania do doświadczenia

1. Jak daleko możesz wysuwać puste pudełko, a jak z obciążnikami?
2. Jak znajdziesz środek ciężkości dla innych kształtów pudełek?
3. Co się zmieni, gdy kamienie będą w różnych narożnikach?
4. Sprawdź jak przesunie się środek ciężkości, gdy umieścisz różnej wielkości kamienie po przekątnych pudełka?

## Interpretacje wyników

Puste symetryczne pudełko ma środek ciężkości dokładni na środku. Włożenie kamieni przesuwa jego środek ciężkości, co sprawia, że można manipulować jego stabilnym położeniem nad krawędzią stołu.

## Ciekawostki

1. Równowagą dla ciężkiej korony drzewa i jego pnia jest rozbudowany system korzeniowy. Korzenie rozchodzą się w podobnej odległości od pnia jak od korony drzewa. Drzewa są stabilne poprzez symetryczne powiększanie się rośliny.