

Temat: **II zasada dynamiki Newtona.**

<https://youtu.be/vvp4XIMQDqY?t=69>

### **Druga zasada dynamiki Newtona.**

Przyspieszenie jakie nadaje niezrównoważona siła  $F$  ciału o masie  $m$  jest wprost proporcjonalne do tej siły, a odwrotnie proporcjonalne do masy ciała.

$a$  - przyspieszenie ( $m/s^2$ )

$m$  - masa ciała (kg)

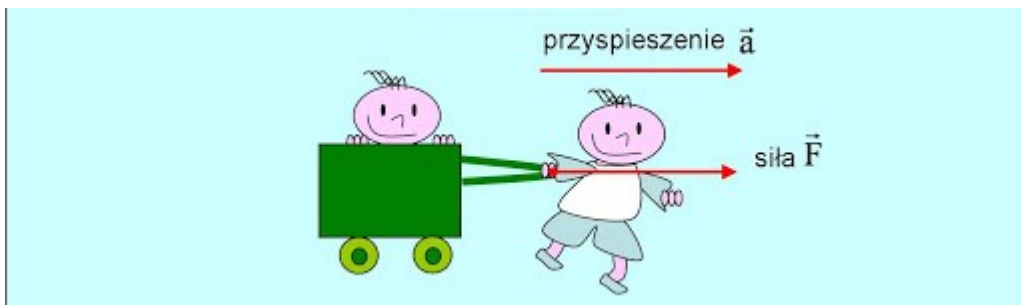
$F$  - siła (N)

$$a = \frac{F}{m}$$

$$F = m \cdot a \quad \leftarrow \quad \rightarrow \quad m = \frac{F}{a}$$

Siła ma wartość 1N, gdy ciału o masie 1 kg nadaje przyspieszenie  $1m/s^2$

$$1 N = 1 kg \cdot \frac{m}{s^2}$$



<https://youtu.be/LGi38IK2Nko?t=49>

**Przykład:**



$$F = 1500N$$
$$m = 750kg$$

$$a = \frac{1500N}{750kg}$$

$$a = 2 \frac{m}{s^2}$$

## Zadanie 1

Na ciało o masie 8 kg działa siła 24 N. Z jakim przyspieszeniem porusza się ciało?

### Rozwiązanie

Wykorzystujemy drugą zasadę dynamiki. To jest najprostsze zadanie związane z II zasadą.

$$a = \frac{F}{m}$$
$$a = \frac{24 \text{ N}}{8 \text{ kg}} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

## Zadanie 2

Ciało o masie 3 kg porusza się z przyspieszeniem 4 m/s<sup>2</sup>. Oblicz wypadkową sił działających na ciało.

### Rozwiązanie

Druga zasada dynamiki.

$$F = ma$$
$$F = 3 \text{ kg} \cdot 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 12 \text{ N}$$

## Zadanie 3

Siła 18 N nadaje ciału przyspieszenie 2 m/s<sup>2</sup>. Jaka jest masa tego ciała?

### Rozwiązanie

Znów druga zasada dynamiki.

$$F = ma$$
$$m = \frac{F}{a}$$
$$m = \frac{18 \text{ N}}{2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 9 \text{ kg}$$

#### Zadanie 4

Na odważnik działa pionowo siła o wartości 60 N, która nadaje mu przyspieszenie  $2 \text{ m/s}^2$ . Oblicz masę odważnika.

#### Rozwiązanie



Siła wypadkowa to:

$$F - mg$$

Z II zasady dynamiki wynika, że:

$$F - mg = ma$$

Stąd:

$$F = mg + ma$$

$$F = m(g + a)$$

$$m = \frac{F}{g + a} = \frac{60 \text{ N}}{10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 5 \text{ kg}$$

#### PODSUMOWANIE

<https://youtu.be/bK9WFbZNIgo?t=8>

#### ZADANIE DOMOWE

Oblicz wartość siły wypadkowej, jaką trzeba przyłożyć do piłki o masie 0,5 kg, aby zaczęła się ona poruszać z przyspieszeniem o wartości  $2 \text{ m/s}^2$

Oblicz wartość siły napędowej samochodu o masie 1500 kg poruszającego się z przyspieszeniem  $1 \text{ m/s}^2$ , jeżeli siły oporów ruchu mają wartość 500 N. (należy te siły od siebie odjąć)

W wyniku działania siły wypadkowej, w czasie 50 s wartość prędkości ciała o masie 3 kg wzrosła z 5 m/s do 10 m/s. Oblicz wartość siły wypadkowej. (należy te prędkości od siebie odjąć czyli  $10 - 5 = 5 \text{ m/s}$ , pamiętaj, że  $a = v/t$ )