

## Lekcja 4

Temat: Druga zasada dynamiki.

### 1. Zależność przyspieszenia od siły i masy.

Przyspieszenie ciała, na które działa niezrównoważona siła, jest wprost proporcjonalna do tej siły. Np. dwa razy większa siła wywoła dwa razy większe przyspieszenie. Gdy masa jest większa, siła wywołuje mniejsze przyspieszenie.

Np. zwiększymy masę trzy albo cztery razy, to tyle samo razy mniejsze byłoby przyspieszenie. Przyspieszenie ciała jest odwrotnie proporcjonalne do jego masy.

Właściwość ciała polegającą na tym, że trudno zmienić jego prędkość nazywamy **BEZWŁADNOŚCIĄ**. Bezwładność ciała jest tym większa im większa jest masa ciała.

Przy jednakowej sile: a. Duża masa- małe przyspieszenie.  
b. Mała masa- duże przyspieszenie.

Druga zasada dynamiki opisuje wyżej wymienione zależności.

Jeśli siła wypadkowa działająca na ciało jest stała, to porusza się ono ruchem jednostajnie zmiennym. Jego przyspieszenie jest wprost proporcjonalne do siły wypadkowej i odwrotnie proporcjonalne do masy ciała. Kierunek i zwrot wektora przyspieszenia są zgodne z kierunkiem i zwrotem wektora siły.

$$a = F/m$$

a – masa ciała

F - niezrównoważona siła

a- masa

### 2. Swobodny spadek ciała.

Przykładem ruchu pod wpływem stałej siły jest swobodny spadek, czyli ruch ciała spadającego pod wpływem siły ciężkości, gdy pomijamy opory powietrza. Ponieważ siła ciężkości ma wartość  $F_g = mg$ , przyspieszenie ciała spadającego bez oporu powietrza wynosi:

$$a = F_g/m = mg/m = g$$

Im większa masa ciała, tym jego bezwładność jest większa, ale jednocześnie tym większa siła ciężkości. Wpływ tych dwóch czynników na przyspieszenie się niweluje. Dlatego wszystkie ciała spadają z takim samym przyspieszeniem  $g$ .

Z tego powodu współczynnik  $g$  nazywamy **PRZYSPIESZENIEM ZIEMSKIM**.

Przykładowe zadania tekstowe:

1. Wózek sklepowy z zakupami ma masę 10 kg. Popychamy go siłą 20 N. Oblicz przyśpieszenie, jakie uzyska.

$$m = 10 \text{ kg}, \quad F = 20 \text{ N}, \quad a = ?$$

$$a = F/m \quad a = 20\text{N}/10\text{kg} \quad a = 2 \text{ m/s}^2 \quad (\text{N/kg} = \text{kg} \times \text{m/s}^2 / \text{kg} = \text{m/s}^2)$$

Przyśpieszenie wynosi  $2 \text{ m/s}^2$ .

2. Oblicz przyśpieszenie, z jakim porusza się pociąg towarowy, jeśli rozpędzenie się od 10 m/s do 22 m/s zajęło mu pół minuty.

$$v_p = 10 \text{ m/s}, \quad v_k = 22 \text{ m/s}, \quad t = 0,5 \text{ min} = 30 \text{ s},$$

$$a = v_k - v_p / t$$

$$a = 22 \text{ m/s} - 10 \text{ m/s} / 30\text{s} \quad a = 12 \text{ m/s} / 30 \text{ s} \quad a = 0,4 \text{ m/s}^2$$

Przyśpieszenie wynosi  $0,4 \text{ m/s}^2$ .