

Przykład 5.12

Szybkość motorówki o masie $m = 500$ kg wzrasta w ciągu 10 sekund od $v_0 = 0$ do $v = 72$ km/h. Oblicz wartość siły wypadkowej nadającej motorówce przyspieszenie.

Dane: $m = 500$ kg, $t = 10$ s, $v_0 = 0$, $v = 72$ km/h

Szukane: F

Rozwiązanie:

$$v = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$
$$a = \frac{v - v_0}{t} \quad a = \frac{20 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{10 \text{ s}} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F = 500 \text{ kg} \cdot 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 1000 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 1000 \text{ N}$$

Odpowiedź: Wartość siły wypadkowej wynosi 1000 N.

Podsumowanie

1. Druga zasada dynamiki Newtona

Wartość przyspieszenia ciała o masie m jest wprost proporcjonalna do wartości siły wypadkowej \vec{F} działającej na to ciało:

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

Jeśli na ciała o różnych masach działają siły o takich samych wartościach, to wartości przyspieszeń tych ciał są odwrotnie proporcjonalne do ich mas.

2. Jednostką siły jest niuton. 1 N jest to wartość siły, która ciało o masie 1 kg nadaje przyspieszenie o wartości $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

3. Swobodne spadanie ciał jest ruchem jednostajnie przyspieszonym, zachodzącym pod wpływem siły ciężkości.

4. Przyspieszenie, z jakim porusza się ciało swobodnie spadające (tzn. w próżni), nazywamy przyspieszeniem ziemskim. Oznaczamy je symbolem g . W Polsce $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Zwykle przyjmujemy wartość przybliżoną $g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

5. Jeśli możliwe jest pominięcie oporu powietrza, czyli w swobodnym spadaniu ciał, i gdy $v_0 = 0$, obliczamy wartość prędkości po czasie t trwania ruchu za pomocą wzoru:

$$v = g \cdot t$$