

ZADANIE 16.3

Podczas przesuwania szafy o masie 80kg ruchem jednostajnym wykonano pracę 1,44 kJ na drodze 4,5 m. Oblicz współczynnik tarcia szafy o podłogę.

W pierwszej kolejności należy wypisać dane.

Dane:

$$m = 80 \text{ kg}$$

$$W = 1,44 \text{ kJ} = 1440 \text{ J}$$

$$s = 4,5 \text{ m}$$

Przyjmujemy także, że:

$$g = 10 \frac{m}{s^2}$$

Wiemy, że szafa porusza się ruchem jednostajnym. Dzięki temu wiemy, że siła tarcia równoważy siłę z jaką należy działać na szafę, aby się przesuwiała. Chcąc obliczyć siłę z jaką należy działać na szafę obliczymy korzystając z wzoru:

$$W = F \cdot s$$

gdzie W jest pracą jaką wykona siła F na drodze s. Dzięki temu otrzymujemy informację, iż siła będzie wynosić:

$$F = \frac{W}{s}$$

Siłę tarcia, którą również musimy uwzględnić możemy wyrazić jako:

$$T = f \cdot N$$

gdzie f to współczynnik tarcia, zaś N to siła nacisku z jaką szafa działa na podłogę. W przypadku, który posiadamy siła nacisku jest taka sama jak siła ciężkości szafy, możemy zatem zapisać, że:

$$N = Fg \Rightarrow N = m \cdot g$$

gdzie m to masa szafy, g przyspieszenie ziemskie. Z faktu, że siła tarcia równoważy siłę z jaką należy działać na szafę, by się przesunęła wyznaczamy wartość współczynnika tarcia.

$$T = F$$

$$fN = \frac{W}{s}$$

$$f \cdot m \cdot g = \frac{W}{s}$$

$$f = \frac{W}{s \cdot m \cdot g}$$

Teraz już wystarczy tylko podstawić dane liczbowe do wzoru:

$$f = \frac{1440 J}{4,5 m \cdot 80 kg \cdot 10 \frac{m}{s^2}} = \frac{1440 J}{3600 J} = 0,4$$

Odp: Współczynnik tarcia szafy o podłogę to $f = 0,4$.