

Praca i moc.

1. Wprowadzenie do pracy.
2. Praca.
3. Jednostka pracy.
4. Wprowadzenie do mocy.
5. Moc.
6. Jednostka mocy.

Wprowadzenie do pracy

Na pewno wielokrotnie już słyszałeś słowo praca, np. wujek szuka pracy, nauczycielka zadała pracę domową, członkiem rządu jest minister pracy itp. W przytoczonych wypowiedziach słowo praca używane jest w znaczeniu ogólnym, potocznym. Fizycy używając tego pojęcia, mają na myśli precyzyjnie określoną wielkość fizyczną. Fizyk mówi, że pracę wykonuje siła działająca podczas przemieszczania się ciała.

Każdy chyba przyzna, że im dalej przesuwamy szafę, tym większą wykonujemy pracę. Jeżeli szafa jest ciężka, a siły tarcia są duże, to wykonywana praca rośnie jeszcze bardziej.

Proszę otworzyć plik: praca.swf

Praca

Zajmiemy się tylko trzema przypadkami wyznaczania pracy:

1. Siła jest skierowana zgodnie z przemieszczeniem ciała.
2. Siła jest skierowana przeciwnie do przemieszczenia ciała.
3. Siła jest skierowana prostopadle do przemieszczenia ciała.

Siła skierowana zgodnie z przemieszczeniem ciała

Praca – wielkość fizyczna, która jest iloczynem siły i przemieszczenia ciała, które nastąpiło podczas działania tej siły.

$$W = F \cdot s$$

praca = siła · przemieszczenie

Siła skierowana przeciwnie do przemieszczenia ciała

Praca – wielkość fizyczna, która jest ujemną wartością iloczynu siły i przemieszczenia ciała, które nastąpiło podczas działania tej siły.

$$W = - F \cdot s$$

praca = – siła · przemieszczenie

Praca jest ujemna, taką pracę wykonują np. siły opory ruchu, jak siła tarcia.



Siła skierowana prostopadle do przemieszczenia

Praca – jest równa zero.

$$\mathbf{W} = \mathbf{0}$$

Jednostka pracy

Dżul – jednostka pracy, która oznaczana jest literą J.

Praca ma wartość 1 J, jeśli siła o wartości 1 N skierowana równoległe do toru ruchu działa podczas przemieszczania się ciała na odległość 1 metra.

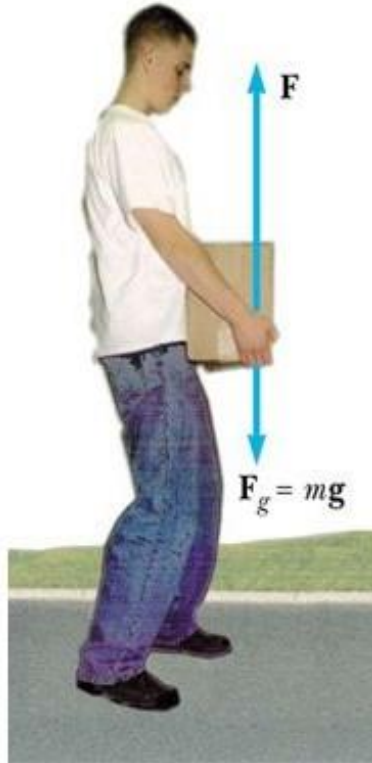
$$1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot 1 \text{ m}$$

$$1 \text{ dżul} = 1 \text{ niuton} \cdot 1 \text{ metr}$$

Obrazowo rzecz ujmując, jeden dżul jest w przybliżeniu równy pracy, jaką wykonujemy, podnosząc tabliczkę czekolady (100 g) na wysokość jednego metra.

Gdy praca jest duża, posługujemy się wielokrotnościami tej jednostki, tj. kilodżulami [kJ] lub megadżulami [MJ].

Jaką pracę wykonamy podczas podnoszenia i opuszczania ciężaru?



Przy podnoszeniu ciężaru wykonujemy pracę **dodatnią**.

Przy opuszczaniu ciężaru – praca jest **ujemna**.

Jaką pracę wykonamy, gdy idziemy z wiadrem?



Idąc z wiadrem stwierdzimy, że:

- przesunięcie jest poziome
- siła jest skierowana pionowo

czyli siła jest skierowana

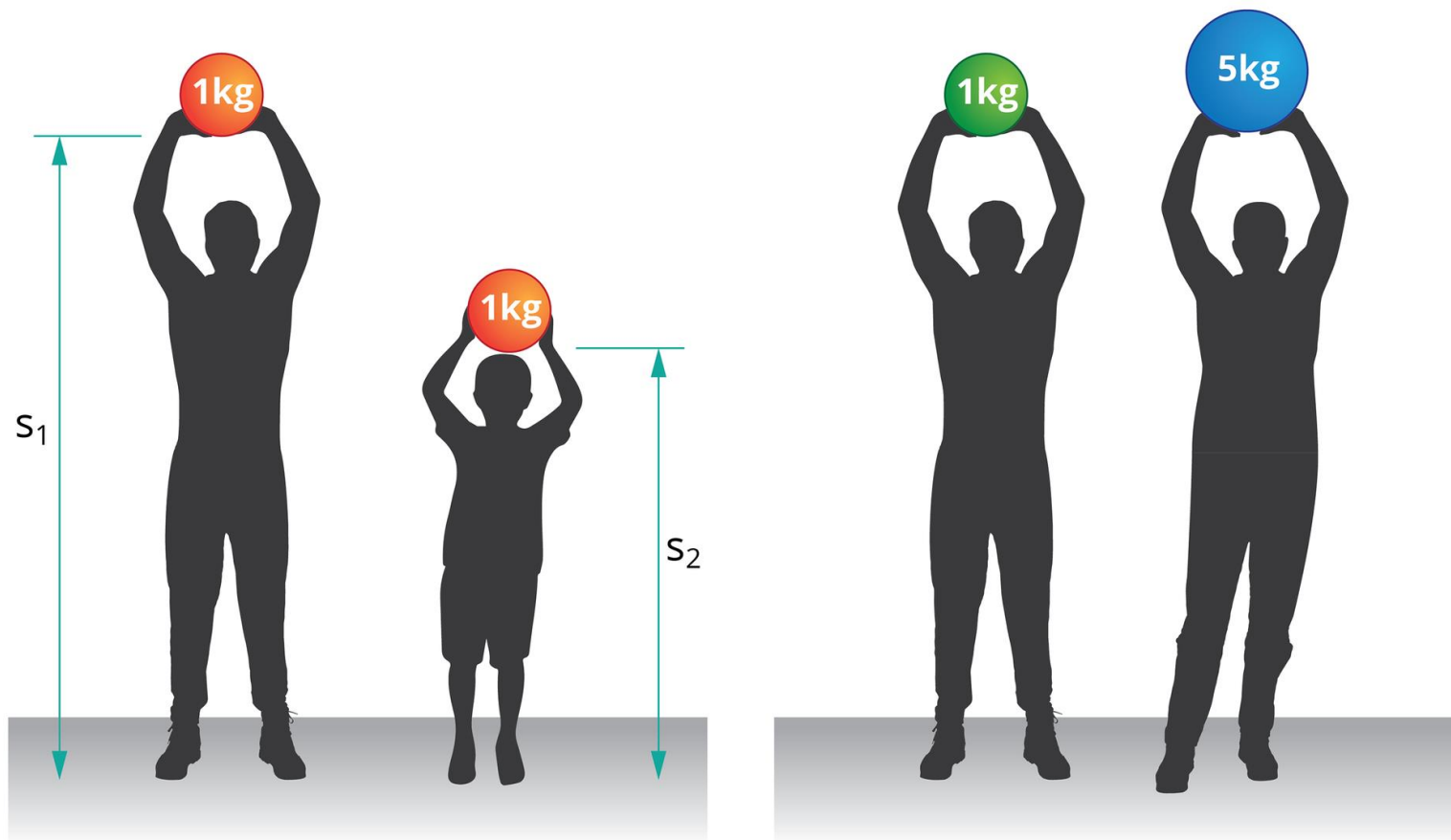
prostopadle do przemieszczenia, a

więc wykonana praca wynosi **zero**.

W której sytuacji praca jest większa?

$$s_1 > s_2$$
$$W_1 > W_2$$

$$F_1 < F_2$$
$$W_1 < W_2$$



Podczas podnoszenia piłki z podłogi na wysokość głowy większą pracę wykona osoba o większym wzroście (piłka zostanie przemieszczona na większą odległość).

Osoba o tym samym wzroście wykona zaś większą pracę, podnosząc piłkę o większym ciężarze (musi użyć większej siły).

Zapamiętaj!

Praca nie jest wykonywana, gdy:

- nie ma przemieszczenia,
- siła ma wartość zero,
- siła skierowana jest prostopadle do przemieszczenia.

Wprowadzenie do mocy

Jeżeli dwie osoby podnoszą ciało o ciężarze 100 N, to mówimy, że są jednakowo silne. Jeżeli podniosą je na wysokość jednego metra, to wykonają taką samą pracę.

Ale jeżeli jedna z nich podniesie ten ciężar w czasie 1 sekundy, a druga w czasie 2 sekund, to osoba pierwsza wykona tę pracę szybciej.

Dlatego warto wprowadzić wielkość fizyczną, która opisuje to jak szybko jest wykonywana praca.

Wielkością fizyczną informującą o szybkości wykonania pracy jest moc.

Moc

Moc – wielkość fizyczna wyrażona liczbowo jako iloraz pracy i czasu jej wykonania:

$$P = \frac{W}{t}$$

$$\text{moc} = \frac{\text{praca}}{\text{czas wykonania tej pracy}}$$

Moc informuje nas, ile pracy może wykonać dane urządzenie lub osoba w określonej jednostce czasu, np. w ciągu sekundy.

Jeżeli w poszczególnych sekundach wykonywane są różne prace, to z powyższej zależności obliczymy średnią moc.

Co to znaczy, że jakieś urządzenie ma większą moc?

Oznacza to, że taką samą pracę może wykonać w krótszym czasie, czyli szybciej niż urządzenie o mniejszej mocy. Może to też oznaczać, że w tym samym czasie urządzenie o większej mocy wykona większą pracę.

Jednostka mocy

Jednostką mocy jest **wat**, który oznaczamy literą „W”.

Urządzenie ma moc 1 wata [W] jeśli w ciągu 1 sekundy [s] wykona pracę 1 dżula [J], czyli:

$$1\text{W} = \frac{1\text{J}}{1\text{s}}$$

W przypadku występowania dużych mocy używamy jednostki tysiąc razy większej, czyli kilowatów (np. moc silnika tramwajowego wynosi 200 kW) lub megawatów (np. elektrownia ma moc 1200 MW), a małe moce wyrażamy w miliwatach (moc lecącej muchy ma wartość 0,3 mW).

W motoryzacji jako jednostki mocy tradycyjnie używa się jeszcze **koni mechanicznych [KM]**.

$$1 \text{ KM} = 735,49875 \text{ W}$$

Moc 1 KM odpowiadała mocy zaprzęgu z jednym koniem, 2 KM – z dwoma końmi itd. Jest to tzw. moc brutto konia, liczona z pominięciem rozmaitych strat.