

ROZWIĄZANIE PRZYKŁADOWYCH ZADAŃ Z FIZYKI
Dział - „Praca, moc, energia”

oo

Przypomnienie podstawowych danych:

Wielkość fizyczna	Nazwa	Jednostka	Jednostka słownie
W	Praca	1J	dżul
F	Siła	1N	niuton
s	Droga	1m	metr
m	Masa	1kg	kilogram
g	Grawitacja	$10\frac{N}{kg}$; $10\frac{m}{s^2}$	niuton na kilogram; metr na sekundę kwadratową
h	Wysokość	1m	metr
P	Moc	1W	wat
t	Czas	1s	sekunda
E_p	Energia potencjalna	1J	dżul
E_k	Energia kinetyczna	1J	dżul
v	Prędkość	$1\frac{m}{s}$	metr na sekundę

Przypomnienie podstawowych wzorów:

Sila grawitacji:	$F = m \cdot g$
Praca:	$W = F \cdot s$
Moc:	$P = \frac{W}{t}$
Energia potencjalna:	$E_p = m \cdot g \cdot h$
Energia kinetyczna:	$E_k = \frac{m \cdot v^2}{2}$

Zadanie 1. Oblicz pracę jaką wykonuje dźwig budowlany podnoszący belkę o masie 2 t na wysokość 20m?

Dane:

$$m = 2t = 2000 \text{ kg}$$

$$h = s = 20 \text{ m}$$

Szukane:

$$W=?$$

Korzystamy ze wzoru: $W=F \cdot s$

Ponieważ w zadaniu nie podano siły F dopisujemy ją do szukanych i obliczamy według wzoru: $F= m \cdot g$.
Wartość g przyjmujemy jako $10 \frac{N}{kg}$ i dopisujemy do danych.

Obecnie dane wyglądają następująco:

Dane:

$$m = 2t = 2000 \text{ kg}$$

$$h = s = 20 \text{ m}$$

$$g = 10 \frac{N}{kg}$$

Szukane:

$$W=?$$

$$F=?$$

Korzystamy ze wzoru: $F= m \cdot g$

$$\text{Obliczenia: } F = 2000 \text{ kg} \cdot 10 \frac{N}{kg} = 20\,000 \text{ N}$$

Znając wartość siły obliczamy pracę.

Korzystamy ze wzoru: $W=F \cdot s$

$$\text{Obliczenia: } W = 20\,000 \text{ N} \cdot 20 \text{ m} = 400\,000 \text{ J} = 400 \text{ kJ}$$

Odp.: Praca wykonana przez dźwig budowlany wynosi 400 [kJ].

Zadanie 2. Winda o masie 450 kg podnosi w ciągu 40 s pasażera o wadze 50 kg na wysokość 40 m. Jaka jest jej moc?

Dane:

$$m_1 = 450 \text{ kg}$$

$$t = 40 \text{ s}$$

$$m_2 = 50 \text{ kg}$$

$$h = 40 \text{ m}$$

Korzystamy ze wzoru: $P = \frac{W}{t}$

Szukane:

$$P = ?$$

Ponieważ w zadaniu nie podano pracy W dopisujemy ją do szukanych i obliczamy po obliczeniu siły, którą obliczamy jak w poprzednim zadaniu, według wzoru: $F = m \cdot g$. Wartość g przyjmujemy jako $10 \frac{N}{kg}$ i dopisujemy do danych.

Obecnie dane wyglądają następująco:

Dane:

$$m_1 = 450 \text{ kg}$$

$$t = 40 \text{ s}$$

$$m_2 = 50 \text{ kg}$$

$$h = s = 40 \text{ m}$$

$$g = 10 \frac{N}{kg}$$

Sumujemy masy ponieważ winda nie jedzie bez pasażera.

$$m = m_1 + m_2$$

$$m = 450 \text{ kg} + 50 \text{ kg} = 500 \text{ kg}$$

Korzystamy ze wzoru: $F = m \cdot g$

$$\text{Obliczenia: } F = 500 \text{ kg} \cdot 10 \frac{N}{kg} = 5000 \text{ N}$$

Znając wartość siły obliczamy pracę.

Korzystamy ze wzoru: $W = F \cdot s$

$$\text{Obliczenia: } W = 5000 \text{ N} \cdot 40 \text{ m} = 200000 \text{ J} = 200 \text{ kJ}$$

Znając wartość pracy obliczamy moc.

Korzystamy ze wzoru: $P = \frac{W}{t}$

$$\text{Obliczenia: } P = \frac{200000 \text{ J}}{40 \text{ s}} = 5000 \text{ W} = 5 \text{ kW}$$

Odp.: Moc windy podnoszącej pasażera wynosi 5 [kW].

Zadanie 3. Jaką energię ma dziewczynka o masie 50kg wspinająca się na wysokość 6m?

Ponieważ dziewczynka pokonuje działanie siły grawitacji obliczamy energię potencjalną dziewczynki.

Dane:
 $m = 50 \text{ kg}$
 $h = 6 \text{ m}$
 $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$

Szukane:
 $E_p = ?$

Korzystamy ze wzoru: $E_p = m \cdot g \cdot h$

Obliczenia: $E_p = 50 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 6 \text{ m} = 500 \text{ N} \cdot 6 \text{ m} = 3000 \text{ J} = 3 \text{ kJ}$

Odp.: Energia wspinającej się dziewczynki wynosi 3 [kJ].

Zadanie 4. Oblicz energię jaką ma piłka o masie 500g rzucona z prędkością 2m/s.

Ponieważ piłka posiada prędkość obliczamy energię kinetyczną piłki.

Dane:
 $m = 500 \text{ g} = 0,5 \text{ kg}$
 $v = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Szukane:
 $E_k = ?$

Korzystamy ze wzoru: $E_k = \frac{m \cdot v^2}{2}$

Należy nie zapomnieć o podniesieniu do potęgi wartości prędkości.

Obliczenia: $E_k = \frac{0,5 \text{ kg} \cdot (2 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{2} = \frac{0,5 \text{ kg} \cdot 4 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{2} = \frac{2 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{2} = 1 \text{ J}$

Odp.: Energia rzuconej piłki wynosi 1 [J].