

Kinematyka

1. Ruch jednostajny

Zawodnik przebiegł drogę 100 metrów w czasie 10 sekund. Jaka była jego prędkość liczona w $\frac{km}{h}$?

Zaczynamy od wypisania danych oraz szukanych.

Dane:

$$S = 100m$$

$$t = 10s$$

Szukane:

$$V = ?$$

Teraz wypisujemy wzór na prędkość w ruchu jednostajnym:

$$V = \frac{S}{t}$$

Podstawiamy do wartości do wzoru:

$$V = \frac{100}{10} \text{ i wyliczamy } V = 10$$

Do tej wartości musimy jeszcze dopisać jednostkę. Do jednostki też dojdziemy prostym wyliczeniem:

$$V = \frac{S}{t} \Rightarrow V = \frac{m}{s} \text{ a więc jednostka to metr na sekundę}$$

$$V = 10 \frac{m}{s}$$

Musimy tą jednostkę zamienić na kilometry na godzinę:

W tym celu wystarczy wyliczona wartość przemnożyć przez 3,6 (w przypadku przeliczania z km/h na m/s dzielimy przez 3,6).

$$10 * 3,6 = 36 \frac{km}{h}$$

Pozostaje nam tylko sformułować odpowiedź.

Odp. Prędkość zawodnika, liczona w kilometrach, wynosi $36 \frac{km}{h}$.

W jakim czasie kolarz przebędzie odległość 5 km, jeżeli jedzie on ze średnią prędkością 5 m/s? Czas podaj w minutach i sekundach.

Wypisujemy dane i szukane:

Dane:

$$S = 5 \text{ km}$$

$$V = 5 \frac{m}{s}$$

Szukane:

$$t = ?$$

Żeby zacząć obliczenia musimy sprowadzić wartości do jednostek podstawowych układu Si.

A więc:

$$S = 5 \text{ km} = 5000 \text{ m}$$

$$V = 5 \frac{m}{s} \text{ pozostaje bez zmian}$$

Teraz wypisujemy wzór na prędkość w ruchu jednostajnym:

$$V = \frac{S}{t} \quad \text{Musimy go przekształcić tak, aby móc otrzymać z niego czas.}$$

$$V = \frac{S}{t} / * t \Rightarrow V * t = S / : V \Rightarrow t = \frac{S}{V}$$

Skoro mamy już wzór musimy do niego podstawić wartości:

$$t = \frac{5000}{5} \text{ i wyliczamy } t = 1000$$

sprawdźmy jednostkę:

$$t = \frac{m}{\frac{m}{s}} \text{ „m” się ze sobą skracają i zostaje nam } t = s, \text{ a więc jednostką czasu w naszym wyliczeniu jest } 1$$

sekunda.

$$t = 1000 \text{ s.}$$

aby przeliczyć czas z sekund na minuty dzielimy otrzymana wartość przez 60(w przypadku z minut na sekundy mnożymy przez 60).

$$1000/60 = 16 \text{ min } 40 \text{ s.}$$

Układamy odpowiedź:

Odp. Kolarz przebył drogę 5 km w czasie 1000 sekund, czyli 16 minut i 40 sekund.

Samochód w czasie 15 minut przebył drogę 18 kilometrów. Jaka drogę on przebędzie w czasie 2,5 godziny, gdy będzie się poruszać z taką samą prędkością jak na początku ruchu?

Wypisujemy dane i szukane i od razu zamieniamy wartości na jednostki podstawowe.

Dane:

$$t_1 = 15 \text{ min} = 900 \text{ s}$$

$$t_2 = 2,5 \text{ h} = 9000 \text{ s}$$

$$S_1 = 18 \text{ km} = 18000 \text{ m}$$

Szukane:

$$V_1 = ?$$

$$S_2 = ?$$

Najpierw obliczymy prędkość. Wypisujemy wzór:

$$V_1 = \frac{S_1}{t_1}$$

Podstawiamy do wzoru i wyliczamy;

$$V_1 = \frac{18000}{900} = 20$$

Sprawdzamy jednostkę:

$$V_1 = \frac{m}{s} \text{ a więc jednostką jest metr na sekundę.}$$

$$V_1 = 20 \frac{m}{s}$$

Gdy już mamy prędkość, możemy obliczyć S_2 .

$$V_1 = \frac{S_2}{t_2} \Rightarrow S_2 = V_1 * t_2$$

$$S_2 = 20 * 9000 = 180000$$

sprawdzamy jednostkę:

$$S_2 = \frac{m}{s} * s \text{ „s” się ze sobą skrócą i zostaje } S_2 = m \text{ a więc jednostką jest metr.}$$

$$S_2 = 180000m = 180km$$

Pozostaje nam tylko napisać odpowiedź.

Odp. Samochód ten w czasie 2,5 godziny przebędzie drogę 180 kilometrów.

2. Ruch jednostajnie przyspieszony.

Samolot zwiększył prędkość od wartości 250 km/h do 340 km/h w czasie 20 sekund. Ile wynosiło średnie przyspieszenie jego ruchu?

Wypisujemy dane i szukane.

Dane:

$$V_p = 250 \text{ km/h}$$

$$V_k = 340 \text{ km/h}$$

$$t = 20s$$

Szukane:

$$a = ?$$

$$\Delta V = ?$$

Wypisujemy wzór na przyspieszenie:

$$a = \frac{\Delta V}{t} \text{ najpierw obliczymy deltę } \Delta V = V_k - V_p = 340 - 250 = 90 \text{ km/h} = 25 \text{ m/s.}$$

Gdy mamy już deltę podstawiamy dane do wzoru na przyspieszenie.

$$a = \frac{25}{20} = 1,25$$

Sprawdzamy jednostki;

$$a = \frac{\frac{m}{s}}{s} = \frac{m}{s^2}$$

$$a = 1,25 \frac{m}{s^2}$$

Pozostaje nam do napisania tylko odpowiedź.

Odp. Średnie przyspieszenie ruchu samolotu wynosiło $1,25 \frac{m}{s^2}$.

Samochód ruszając z miejsca ruchem jednostajnie przyspieszonym w czasie 20 sekund przebył drogę równą 200 metrów. Jaka prędkość uzyskał samochód po tym czasie?

Wypisujemy dane i szukane oraz sprowadzamy je do jednostek podstawowych.

Dane:

$$t = 20 \text{ s}$$

$$S = 200 \text{ m}$$

Szukane:

$$V_k = ?$$

$a = ?$ mimo iż nie ma tej szukanej w tekście to jest ona potrzebna do obliczenia prędkości końcowej samochodu.

Teraz wypisujemy wzory z których będziemy korzystać:

$$V_k = V_0 + at$$

$S = \frac{at^2}{2}$ wzór na drogę będzie nam potrzebny do wyznaczenia wartości przyspieszenia.

Więc przekształćmy wzór:

$$S = \frac{at^2}{2} / *2 \Rightarrow 2S = at^2 / \div t^2 \Rightarrow \frac{2S}{t^2} = a$$

Teraz wyliczmy „a”

$$a = \frac{2 * 200}{20^2} = \frac{400}{400} = 1$$

Jednostka jest oczywiście $\frac{m}{s^2}$, więc $a = 1 \frac{m}{s^2}$

Gdy mamy już „a” widzimy iż posiadamy już wszystkie dane potrzebne we wzorze na prędkość końcową.

Więc przystąpmy do obliczania prędkości końcowej.

$$V_k = 0 + 1 * 20 = 20$$

Wyliczmy jednostkę:

$$V_k = \frac{m}{s^2} * s = \frac{m}{s}$$

$$\text{więc } V_k = 20 \frac{m}{s}$$

Napiszmy jeszcze odpowiedź.

Odp. Samochód osiągnął prędkość $20 \frac{m}{s}$.