

Rysowanie i analiza wykresów zależności drogi i prędkości od czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym

Wprowadzenie do tematu związanego z konstruowaniem wykresów. Zasób zawiera: ogólny wstęp do tematu, fotografię, odwołanie do wcześniejszej wiedzy ucznia oraz cele lekcji sformułowane w języku ucznia.

Zasób zawiera: przypomnienie określenia ruchu jednostajnego prostoliniowego; dwa polecenia dotyczące konstruowania wykresów; zadanie oparte na ilustracji z wykresem; wyjaśnienie obliczania drogi z wykorzystaniem wykresu zależności prędkości od czasu; aplikację dotyczącą obliczania drogi na podstawie wykresu $v(t)$; wyjaśnienie obliczania prędkości na podstawie wykresu zależności drogi od czasu w raz z zadaniem; polecenie dotyczące graficznego opisu ruchu.

Zasób zawiera: zestawienie informacji o graficznym przedstawianiu ruchu jednostajnego prostoliniowego (sześć sformułowań); dwa polecenia (zadania tekstowe).

Zasób zawiera trzy zadania interaktywne różnego typu.

Rysowanie i analiza wykresów zależności drogi i prędkości od czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym

Jak przełożyć dane liczbowe na wykres? Jak - mając wykres drogi od czasu - narysować wykres prędkości od czasu? Dowiesz się tego z tej lekcji. Wiedza ta posłuży Ci do analizowania ruchu jednostajnego i odróżniania go od innych ruchów.



Wykresy zależności prędkości oraz drogi od czasu są niezbędne przy ustalaniu szczegółów treningu kolarzy

Źródło: dostępny w internecie: pexels.com, domena publiczna.

Przed przystąpieniem do zapoznania się z tematem, należy znać poniższe zagadnienia

- czym różni się droga od toru ruchu;
- klasyfikację ruchów ze względu na tor i prędkość;
- cechy ruchu jednostajnego prostoliniowego;
- definicję prędkości;
- podstawowe i pochodne jednostki prędkości.

Nauczysz się

- rysować (przedstawiać na wykresach) zależności $s(t)$ i $v(t)$ (czyli drogi od czasu i prędkości od czasu) w odniesieniu do ciał poruszających się ruchem jednostajnym prostoliniowym;
- podawać przykłady ruchu ciał poruszających się ruchem jednostajnym prostoliniowym, zaczerpnięte z życia codziennego.

Ruch jednostajny prostoliniowy – wykresy

Ruch jednostajny prostoliniowy oznacza, że ciało w każdej sekundzie przebywa odcinki drogi o równej długości (czyli ma stałą prędkość) i porusza się po linii prostej.

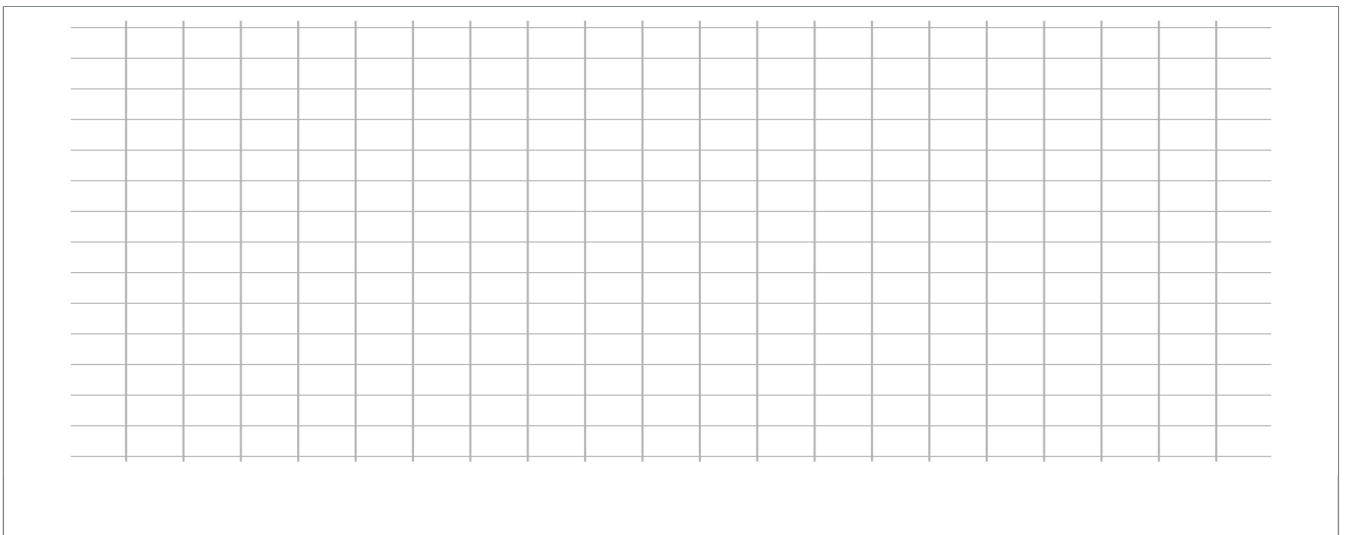
Ćwiczenie 1



Poniższa tabela zawiera zależność drogi od czasu dla pewnego ciała.

t [s]	s [m]
2	3
4	6
6	9
8	12
10	15
12	18
14	21
16	24

Na podstawie tej tabeli sporządź wykres omawianej zależności. Wyjaśnij, dlaczego na wykresie przedstawiony jest ruch jednostajny. Na podstawie wykresu wyznacz wartość prędkości ciała.



Ćwiczenie 2



Dwa zabawkowe samochodziki poruszają się po równoległych torach. W pewnej chwili znajdują się obok siebie. Poniższa tabela przedstawia położenia obu samochodzików mierzone od tej chwili.

Położenie samochodzików mierzone od chwili ich spotkania

t [s]	s_1 [m]	s_2 [m]
2	1	2
4	2	4
6	3	6
8	4	8
10	5	10

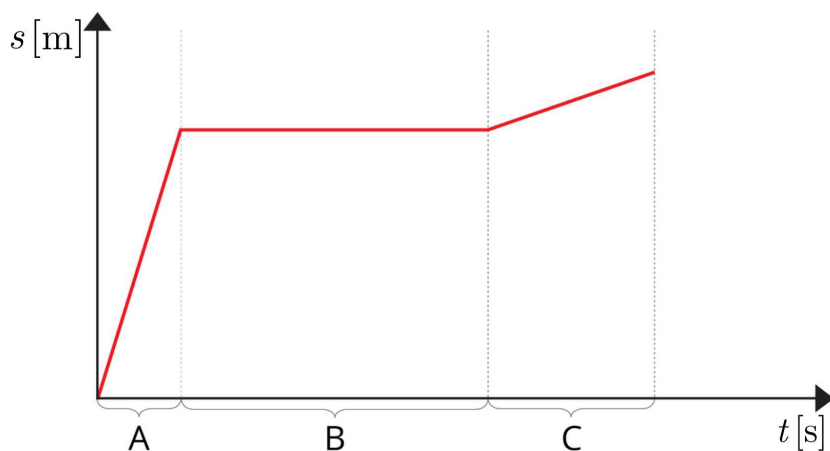
- Na podstawie danych w tabeli sporządź wykresy (w jednym układzie) zależności drogi od czasu dla obu samochodzików.
- Wyjaśnij, dlaczego dane w tabeli i wykres przedstawiają ruch jednostajny.
- Na podstawie wykresu wyznacz prędkości obu samochodzików.
- Czy nachylenie wykresów (kąt pomiędzy osią czasu a wykresem) zależą od wartości prędkości ciała? Jeśli tak, to w jaki sposób?

Jeżeli na wykresie zależności drogi od czasu mamy przedstawiony ruch dwóch lub więcej pojazdów, to dla pojazdu poruszającego się z prędkością o większej wartości nachylenie wykresu $s(t)$ do osi czasu jest większe; wykres jest bardziej stromy.

Ćwiczenie 3



Na rysunku przedstawiono wykres zależności drogi od czasu dla poruszającego się ciała.



Źródło: Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, licencja: CC BY 3.0.

Na podstawie powyższego wykresu określ, w którym przedziale czasu (A, B czy C) ciało poruszało się z prędkością o największej wartości. Zaznacz poprawną odpowiedź.

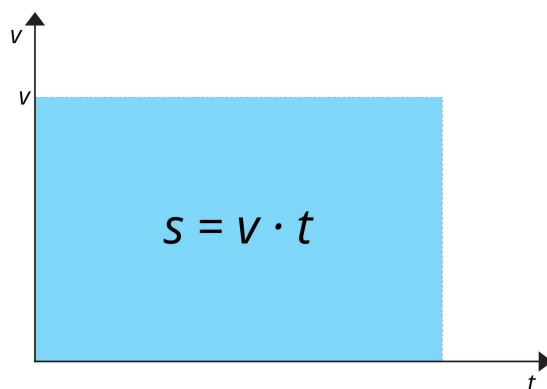
C

A

B

Źródło: ZPE, licencja: CC BY 3.0.

Analiza wykresu zależności prędkości od czasu $v(t)$ prowadzi do kolejnych interesujących wniosków. Na podstawie wykresu możemy wyznaczyć drogę przebytą przez poruszające się ciało. Jak to zrobić? Dla wybranego przedziału czasowego należy obliczyć pole powierzchni prostokąta utworzonego pod wykresem zależności $v(t)$.



Na wykresie $v(t)$ pole powierzchni pod wykresem odpowiada drodze przebytej przez poruszające się ciało

Źródło: Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, licencja: CC BY 3.0.



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/PGxge4ltL>

Za pomocą aplikacji oblicz drogę na podstawie wykresu zależności $v(t)$

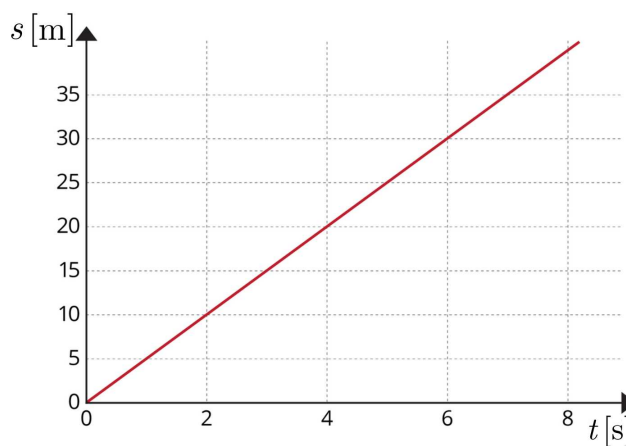
Źródło: Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, licencja: CC BY 3.0.

Na podstawie wykresu zależności drogi od czasu $s(t)$ możemy obliczyć wartość prędkości przemieszczającego się ciała. W jaki sposób to zrobić? Wystarczy odczytać drogę przebytą przez ciało i podzielić ją przez czas jego ruchu.

Ćwiczenie 4



Na rysunku przedstawiono wykres zależności drogi od czasu dla poruszającego się ciała.



Wyznaczenie prędkości na podstawie wykresu zależności $s(t)$

Źródło: Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, licencja: CC BY 3.0.

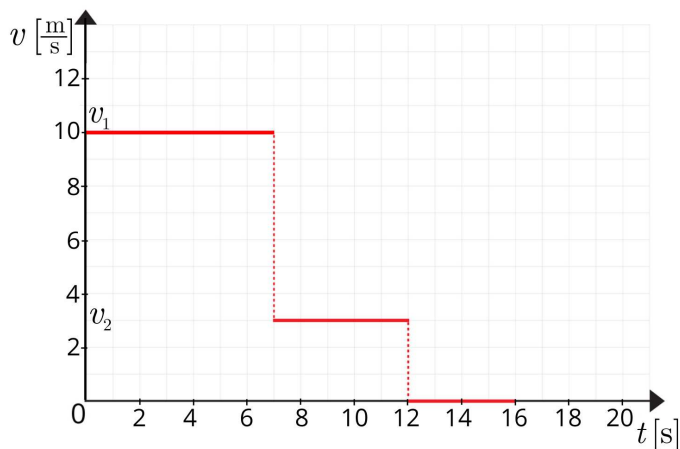
Przeanalizuj powyższy wykres, a następnie uzupełnij lukę w zdaniu, wpisując odpowiednią liczbę.

Z powyższego wykresu wynika, że ciało poruszało się z prędkością o wartości $\frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Źródło: ZPE, licencja: CC BY 3.0.

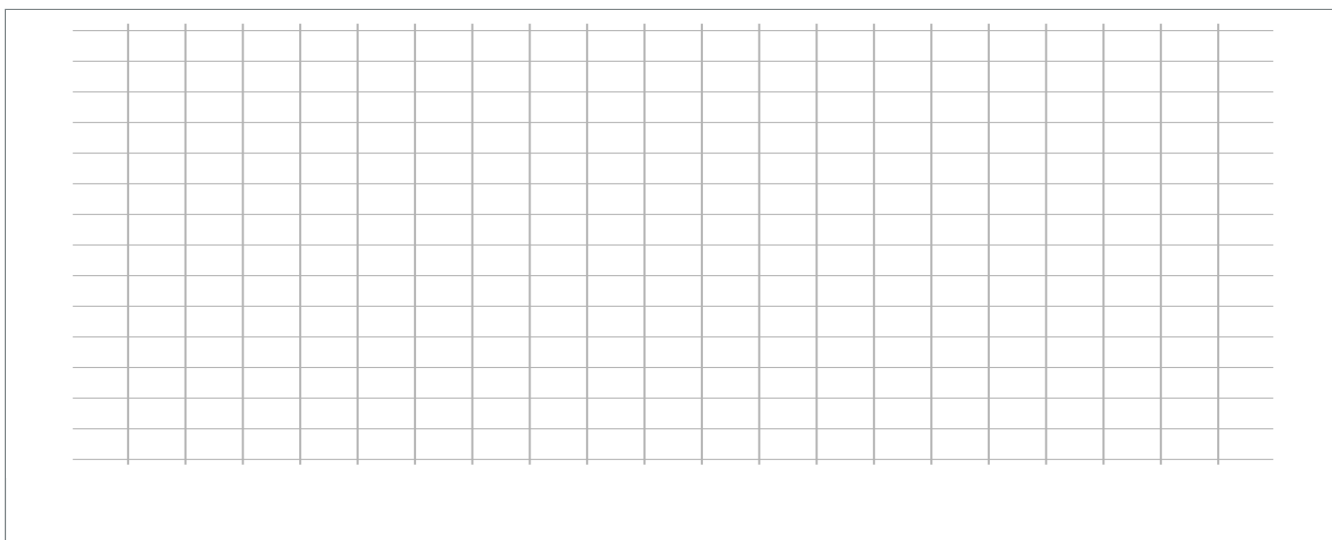


Na poniższym wykresie przedstawiono zależność prędkości od czasu $v(t)$ dla ciała poruszającego się ruchem prostoliniowym złożonym, który składa się z trzech etapów. Na poszczególnych etapach prędkość ma stałą wartość.



Źródło: Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, licencja: CC BY 3.0.

Narysuj wykres zależności drogi od czasu $s(t)$ dla ruchu tego ciała. Uwzględnij wszystkie etapy. Przyjmij, że 1 kratka na wykresie to 1 sekunda na osi poziomej i 1 metr na sekundę na osi pionowej.



Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Podsumowanie

- Ruch jednostajny prostoliniowy przedstawiamy graficznie za pomocą wykresów zależności drogi od czasu $s(t)$ oraz prędkości od czasu $v(t)$.
- Wykresy drogi od czasu $s(t)$ i prędkości od czasu $v(t)$ są ze sobą ściśle związane.
- Im większy kąt nachylenia wykresu $s(t)$ do osi czasu, tym większa prędkość, z jaką porusza się ciało.
- Jeśli w badanym przedziale czasu wykres zależności $s(t)$ będzie linią poziomą, to odpowiadający mu wykres zależności $v(t)$ będzie przedstawiał prostą leżącą na osi czasu.
- Aby wyznaczyć drogę na podstawie wykresu zależności $v(t)$ dla wybranego przedziału czasowego, należy obliczyć pole powierzchni prostokąta utworzonego pod wykresem $v(t)$.
- Wykres zależności drogi od czasu $s(t)$ pozwala obliczyć prędkość przemieszczającego się ciała. W tym celu należy odczytać z wykresu drogę przebytą przez ciało i podzielić ją przez czas, w którym ta droga została przebyta. Następnie trzeba podzielić odczytaną drogę przez odczytany czas.

Zobacz także

Zajrzyj do zagadnień pokrewnych:

- [Ruch jednostajny prostoliniowy](#)

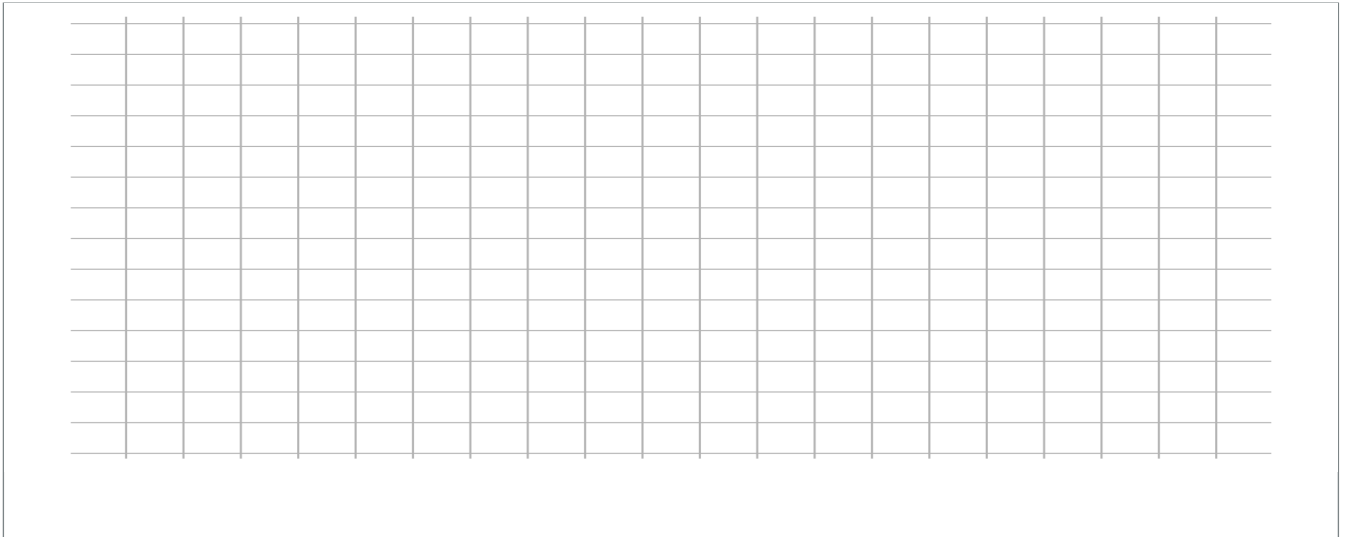
Zadania podsumowujące

Ćwiczenie 6



Jak będzie wyglądać wykres zależności drogi od czasu, gdy ciało w pierwszych 5 sekundach ruchu przebyło 2 metry, w kolejnych 4 sekundach – 1 metr i w czasie następnych 8 sekund – 6 metrów?

Na podstawie wykresu zależności drogi od czasu narysuj wykres prędkości od czasu dla tego ruchu.



Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 7



Wykres zależności prędkości od czasu ruchu składa się z trzech kolejnych etapów.

- Ciało poruszało się z prędkością o wartości $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ w czasie 10 minut.
- Ciało poruszało się z prędkością o wartości $1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ w czasie 2 minut.
- Ciało poruszało się z prędkością o wartości $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ w czasie 6 minut.

Narysuj go. Narysuj również odpowiedni wykres zależności drogi od czasu dla tego ruchu.



Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 8



Na jednym wykresie narysowano zależność drogi od czasu dla dwóch poruszających się ciał. Które z poniższych zdań jest prawdziwe dla tej sytuacji? Zaznacz poprawną odpowiedź.

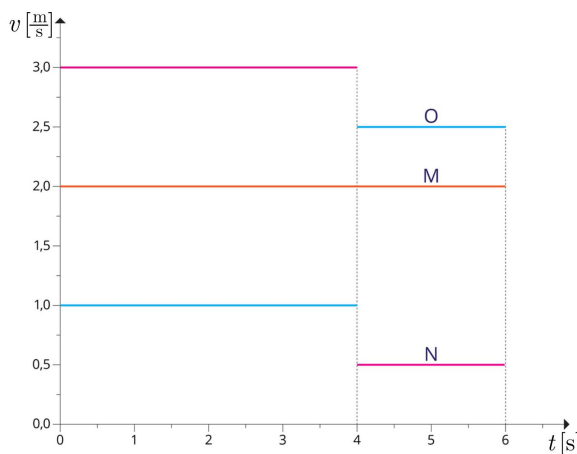
- Im większy kąt między wykresem zależności drogi od czasu a osią czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym, tym mniejsza jest wartość prędkości w tym ruchu.
- Im mniejszy kąt między wykresem zależności drogi od czasu a osią czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym, tym mniejsza jest wartość prędkości w tym ruchu.
- Im mniejszy kąt między wykresem zależności drogi od czasu a osią czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym, tym większa jest wartość prędkości w tym ruchu.

Źródło: ZPE, licencja: CC BY 3.0.

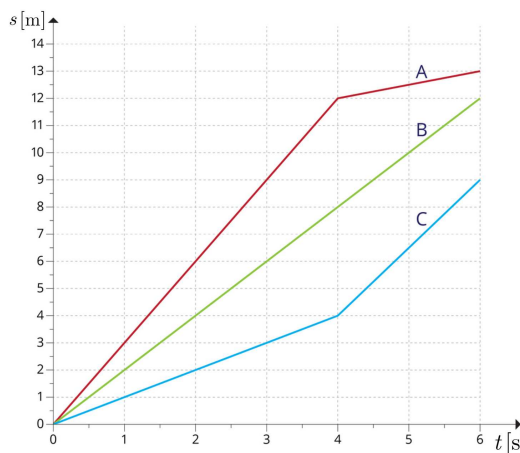
Ćwiczenie 9



Na poniższych rysunkach przedstawiono wykresy zależności drogi i prędkości od czasu dla trzech różnych ciał. Każde z ciał porusza się ruchem jednostajnym prostoliniowym, przy czym w pewnym momencie ich prędkość zmienia się.



Źródło: Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, licencja: CC BY 3.0.



Źródło: Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, licencja: CC BY 3.0.

Połącz w pary wykresy zależności drogi i prędkości od czasu dla tego samego ruchu.

<input type="text" value="O"/>	<input type="text" value="B"/>
<input type="text" value="N"/>	<input type="text" value="C"/>
<input type="text" value="M"/>	<input type="text" value="A"/>

Źródło: ZPE, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 10



Uzupełnij lukę.

Pole powierzchni pod wykresem zależności prędkości od czasu jest równe przebytej przez ciało w tym ruchu.

prędkości

przyspieszeniu

drodze

czasowi

Zródło: ZPE, licencja: CC BY 3.0.