

Podsumowanie wiadomości z kinematyki

Zasób zawiera: wprowadzenie do pojęcia toru ruchu; ilustrację tor ruchu bakterii; określenie toru ruchu, określenie ruchu krzywoliniowego; fotografię przedstawiającą smugi kondensacyjne lecącego samolotu; wyjaśnienie pojęcia drogi z wykorzystaniem fragmentu mapy; określenie wektora przemieszczenia; ciekawostkę i zadanie interaktywne zawierające cztery stwierdzenia dotyczące toru, z których trzeba wybrać prawdziwe. Do wykorzystania zarówno w szkole podstawowej jak i ponadpodstawowej.

Zasób zawiera tekst podsumowujący dział pt. Kinematyka wraz z fotografią pojazdu szynowego.

Zasób zawiera dwa stwierdzenia dotyczące względności ruchu i spoczynku oraz fotografią przedziału w pociągu z widokiem za oknem.

Zasób zawiera dwa sformułowania dotyczące układu odniesienia oraz związku między układem odniesienia a układem współrzędnych oraz fotografię autostrady z zaznaczonymi układami współrzędnych..

Zasób zawiera ilustrację stoków górskich oraz wymienione wielkości fizyczne opisujące ruch (tor ruchu, droga, prędkość, przyspieszenie).

Zasób zawiera pięć sformułowań dotyczących prędkości (definicja, jednostka, prędkość średnia, prędkość chwilowa) oraz zdjęcie prędkościomierza.

Zasób zawiera: informacje dotyczące wyznaczania prędkości średniej za pomocą wzoru; ilustrację piechura.

Zestaw zawiera: zestawienie informacji o ruchu jednostajnym prostoliniowym; ilustrację samolotu ze smugą kondensacyjną.

Zasób zawiera informacje dotyczące graficznego opisu ruchu wraz z wykresami zależności prędkości od czasu.

Zasób zawiera określenia ruchu zmiennego, przyspieszonego i opóźnionego oraz ilustrację kaczorka.

Zasób zawiera wyjaśnienie symbolu delta w fizyce na przykładach.

Zasób zawiera zdjęcie jadącego samochodu oraz zestawienie informacji na temat przyspieszenia wraz ze wzorem i jednostką.

Zasób zawiera ilustrację wykresu oraz zestawienie informacji na temat ruchu jednostajnie przyspieszonego wraz ze wzorami.

Zasób zawiera ilustracje zawierające wykresy zależności $a(t)$ i $v(t)$ wraz z objaśnieniem.

Zasób zawiera zestaw dziesięciu zadań interaktywnych różnego typu.

Podsumowanie wiadomości z kinematyki

W tym materiale powtórzysz sobie pojęcie względności ruchu i podstawowe wielkości opisujące ruch, takie jak: tor ruchu, droga, prędkość, przyspieszenie. Przypomnisz sobie klasyfikację ruchów; z uwagi na kształt toru są to ruchy prostoliniowe i krzywoliniowe, a ze względu na zależność prędkości od czasu – ruch jednostajny i ruch zmienny.

Utrwalisz to, jak opisuje się najprostsze typy ruchów prostoliniowych: jednostajnego i jednostajnie zmiennego – słownie, za pomocą wzorów matematycznych albo graficznie, czyli za pomocą wykresów. Przypomnisz sobie jak doświadczalnie wyznaczać prędkość na podstawie pomiaru drogi i czasu trwania ruchu.



Ruch to jedno z najczęściej występujących zjawisk w przyrodzie, a przy tym stosunkowo łatwe do opisanie za pomocą równań – warto wiedzieć, jak się nimi posługiwać

Źródło: dostępny w internecie: commons.wikimedia.org, licencja: CC BY-SA 4.0.

Ruch jest względny



Pociąg w ruchu

Źródło: dostępny w internecie: commons.wikimedia.org, licencja: CC BY-SA 3.0.

1. Ruch i spoczynek są pojęciami względnymi. Można jednocześnie być w ruchu względem jednego ciała i w spoczynku względem innego. Pasażerowie jadącego pociągu są w spoczynku względem siebie i jednocześnie poruszają się względem drzew za oknem.
2. Ruch polega na zmianie położenia ciała względem wybranego układu odniesienia, np. samochodu względem słupa latarni, Księżycy względem Ziemi itp. Zmiana ta zachodzi w czasie.

Układ odniesienia



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

1. Układ odniesienia to dowolnie wybrane ciało lub ciała, względem których określamy zmiany położenia badanego ciała. Dla ruchów w pobliżu powierzchni Ziemi najczęściej wybieranym układem odniesienia jest Ziemia lub jakiś punkt na jej powierzchni trwale z nią związany.
2. Szczegółowy opis ruchu za pomocą zależności matematycznych wymaga powiązania go z układem odniesienia i układem współrzędnych.

Wielkości opisujące ruch



Źródło: dostępny w internecie: pixy.org, domena publiczna.

Podstawowe wielkości fizyczne opisujące ruch to:

- a. tor ruchu, czyli ślad zakreślony przez poruszające się ciało;
- b. droga – długość toru, jednostką drogi s w układzie SI jest metr;
- c. prędkość – szybkość zmiany położenia ciała względem układu odniesienia;
- d. przyspieszenie – szybkość zmiany prędkości ciała.

Prędkość



Źródło: dostępny w internecie: pixabay.com.

1. Prędkość to wielkość fizyczna, która informuje nas, jaką drogę przebywa ciało w danej jednostce czasu.
2. Jednostką prędkości w układzie SI jest metr na sekundę $[\frac{m}{s}]$. W życiu codziennym częściej posługujemy się jednostką taką jak kilometr na godzinę $[\frac{km}{h}]$. Jednostki te możemy przeliczać – korzystamy wtedy z zależności:
3. $1 \frac{km}{h} = \frac{1000 m}{3600 s} = \frac{10 m}{36 s} \approx 0,28 \frac{m}{s}$
 $1 \frac{m}{s} = \frac{0,001 km}{\frac{1}{3600} h} = 3,6 \frac{km}{h}$
4. W fizyce wyróżniamy prędkość średnią i chwilową.
5. **Prędkość średnią** obliczamy za pomocą wzoru:

$$v_{\text{sr}} = \frac{s}{t}$$
gdzie:
 $v_{\text{sr}} [\frac{m}{s}]$ – prędkość średnia;
 $s [m]$ – droga przebyta przez ciało;
 $t [s]$ – czas trwania ruchu.
6. **Prędkość chwilowa** to prędkość ciała w danym momencie ruchu. Prędkość chwilową wskazują prędkościomierze, np. samochodowe.

Wyznaczanie prędkości



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

Aby wyznaczyć prędkość jakiegoś ciała, należy zmierzyć dwie wielkości:

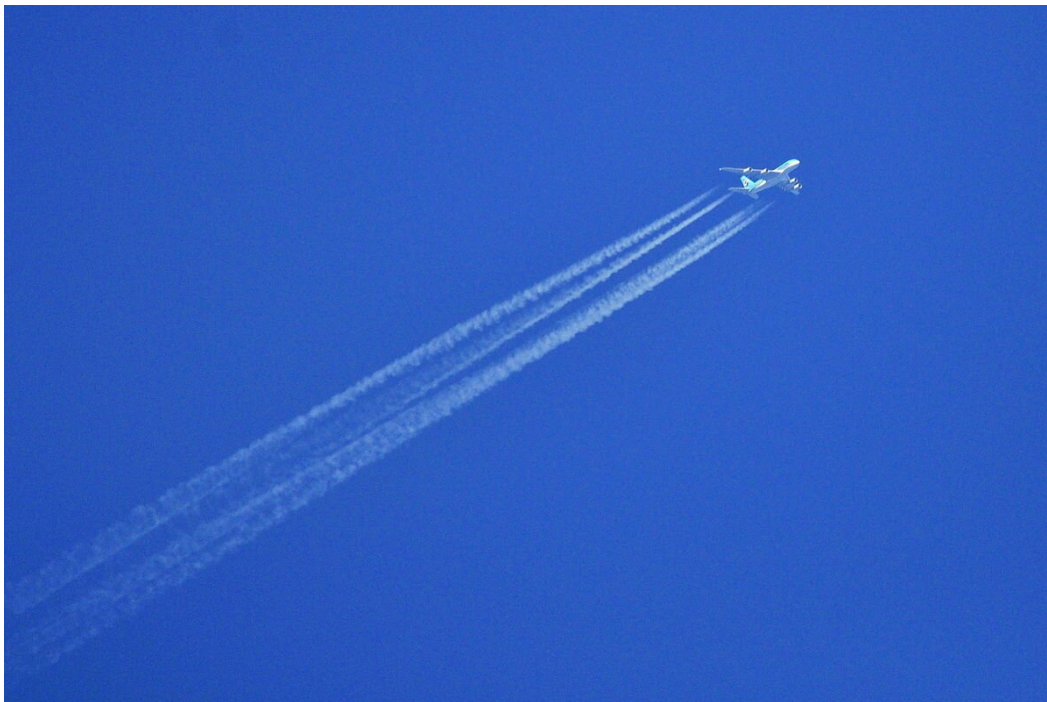
- drogę przebytą przez to ciało (za pomocą przyrządu do pomiaru odległości);
- przedział czasu, w którym ta droga została przebyta (mierzymy go stoperem).

Prędkość średnią obliczamy ze wzoru:

$$\text{prędkość średnia} = \frac{\text{droga}}{\text{czas trwania ruchu}}$$

Piechur maszerujący po płaskim terenie porusza się z prędkością około $1,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Ruch jednostajny prostoliniowy



Źródło: dostępny w internecie: commons.wikimedia.org, licencja: CC BY-SA 3.0.

1. Ruch prostoliniowy to ruch, którego torem jest linia prosta.
2. Ruch jednostajny to ruch, w którym ciało porusza się ze stałą prędkością.
3. W ruchu jednostajnym prostoliniowym ciało przebywa jednakowe odcinki drogi w równych odstępach czasu.
4. W ruchu jednostajnym prostoliniowym prędkość średnia i chwilowa są sobie równe.
5. Droga przebyta przez ciało w ruchu jednostajnym jest wprost proporcjonalna do czasu trwania ruchu. Obliczamy ją ze wzoru:

$$s = v \cdot t$$

gdzie:

$v \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$ – wartość prędkości ciała;

$s \text{ [m]}$ – droga przebyta przez ciało;

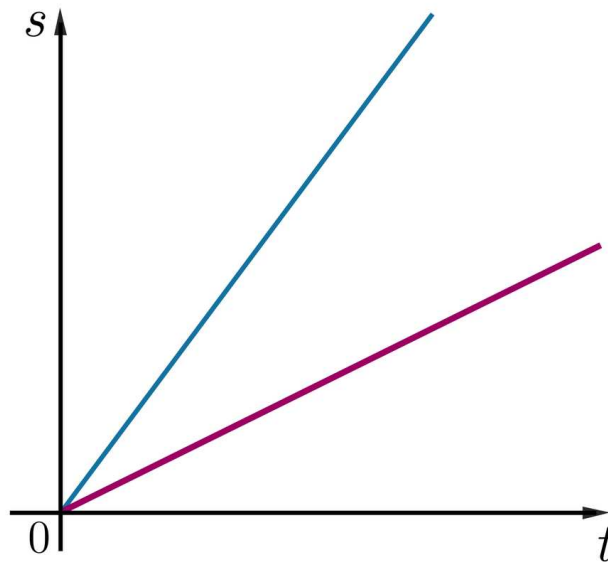
$t \text{ [s]}$ – czas ruchu ciała.

Wykresy zależności drogi i prędkości od czasu w ruchu jednostajnym

Wykres to graficzny sposób przedstawienia zależności między wielkościami fizycznymi.

Wykres zależności **drogi od czasu** opisujemy symbolem $s(t)$.

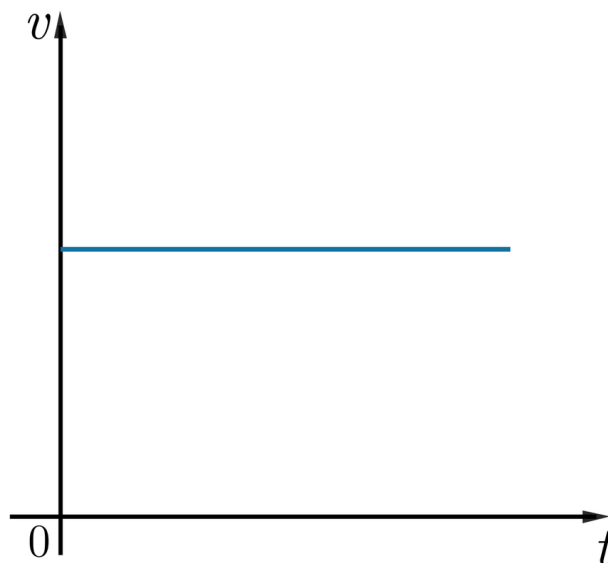
W ruchu jednostajnym wykresem $s(t)$ jest prosta nachylona do osi czasu.



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

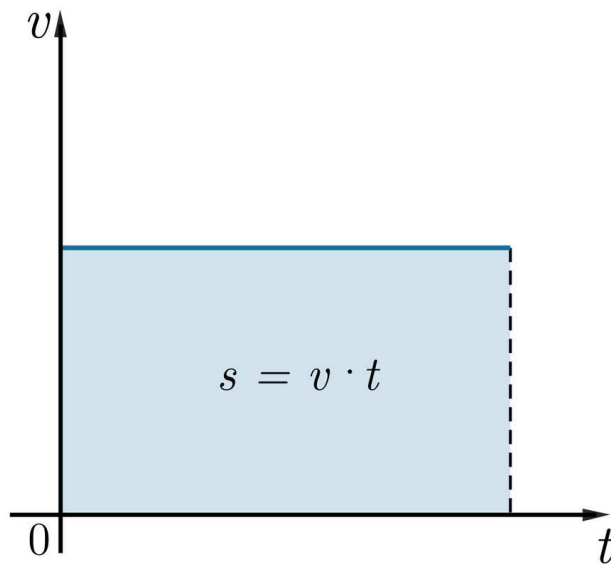
Im większy kąt pomiędzy prostą będącą wykresem $s(t)$, a osią poziomą tym większa jest prędkość (v) danego ciała.

Wykresem zależności prędkości od czasu, opisywanym symbolem $v(t)$, w tym ruchu jest prosta równoległa do osi czasu.



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

Pole prostokąta pod wykresem $v(t)$ jest liczbowo równe przebytej drodze.



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

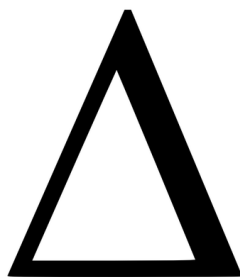
Ruch zmienny



Źródło: Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu.

1. **Ruch zmienny** to taki, w którym zmienia się wartość prędkości.
2. Może on być:
 - a. **przyspieszony** – jeśli w jego trakcie prędkość ciała rośnie (rozpędzanie się, przyspieszanie);
 - b. **opóźniony** – jeśli prędkość ciała maleje (hamowanie, zwalnianie).
3. W ruchu zmiennym prędkość chwilowa różni się od prędkości średniej.

Symbol Δ (delta) i jego znaczenie w fizyce



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

1. Grecką literę Δ (delta) stosuje się we wzorach fizycznych do oznaczania zmian (przyrostów, ubytków, różnic) wielkości fizycznych. Ta litera oznacza zmianę, ale tylko w towarzystwie symbolu wielkości fizycznej. Przez zmianę rozumie się na ogół różnicę między wartością danej wielkości na końcu obserwacji i na początku obserwacji.
2. Ta różnica może mieć wartość dodatnią, ujemną lub równą zero. Na określenie zmian różnych wielkości używa takich określeń jak np. odstęp lub przedział czasu, zmiana wysokości, różnica temperatur.
3. Przykładowo:
 Δv oznacza zmianę (przyrost lub spadek) wartości prędkości,
 Δt – przedział czasu, ΔT – różnicę temperatur,
 Δh – zmianę wysokości itd.
4. Zmiana prędkości: $\Delta v = v_k - v_p$ to różnica między wartością prędkości końcowej i początkowej. Zmiana ta jest dodatnia w ruchu przyspieszonym, a ujemna – w ruchu opóźnionym.

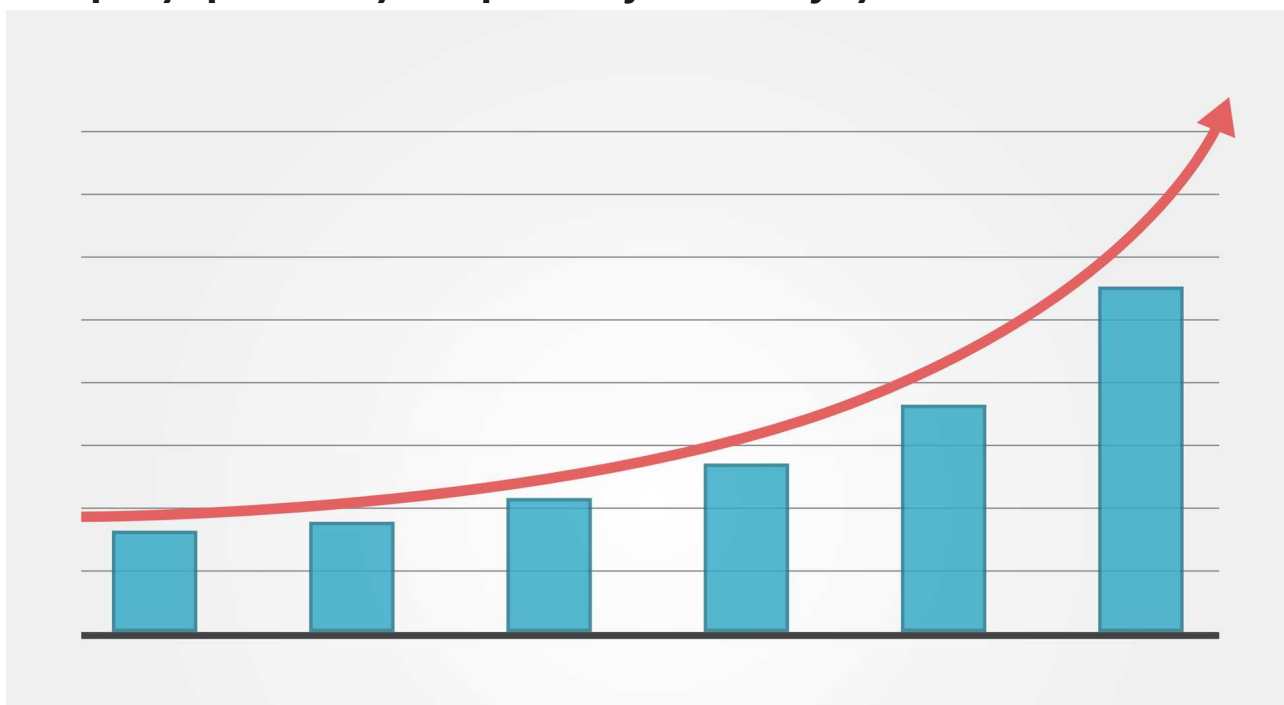
Przyspieszenie



Źródło: dostępny w internecie: commons.wikimedia.org, licencja: CC BY 3.0.

1. Przyspieszenie to wielkość fizyczna, która mówi nam, ile wynosi **zmiana prędkości** ciała w jednostce czasu.
2. Przyspieszenie obliczamy ze wzoru:
$$\text{przyspieszenie} = \frac{\text{zmiana prędkości}}{\text{przedział czasu}}$$
$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t},$$
gdzie:
 Δv – zmiana (przyrost lub spadek) wartości prędkości;
 Δt – przedział czasu, w którym nastąpiła ta zmiana.
3. Jednostką przyspieszenia w układzie SI jest $\left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right]$.
4. Przyspieszenie o wartości np. $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ informuje nas, że prędkość ciała zmienia się co sekundę o $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Ruch przyspieszony w sposób jednostajny



Źródło: ZPE, licencja: CC BY 3.0.

1. Ruchem jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym (przyspieszonym w sposób jednostajny) nazywamy taki ruch, w którym przyspieszenie jest stałe, co oznacza, że prędkość rośnie o jednakową wartość w równych odstępach czasu (np. co 1 sekundę), a torem ruchu jest linia prosta.
2. Prędkość końcową, jaką osiągnęło ciało w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym z prędkością początkową $v_0 = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, możemy obliczyć za pomocą wzoru:
$$v_k = a \cdot \Delta t,$$
gdzie:
 $v_k \left[\frac{\text{m}}{\text{s}}\right]$ – prędkość końcowa ciała.

3. Gdy przed rozpoczęciem ruchu ciało znajdowało się w spoczynku ($v_0 = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$), drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym obliczamy za pomocą wzoru:

$$s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2,$$

gdzie:

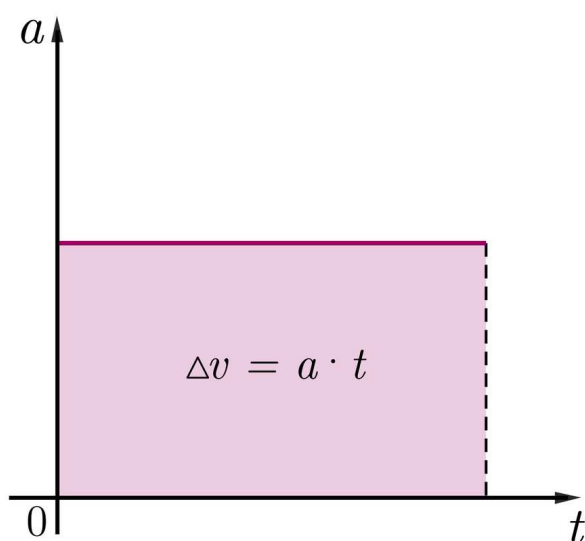
s [m] – droga;

a [$\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$] – przyspieszenie;

t [s] – czas ruchu ciała.

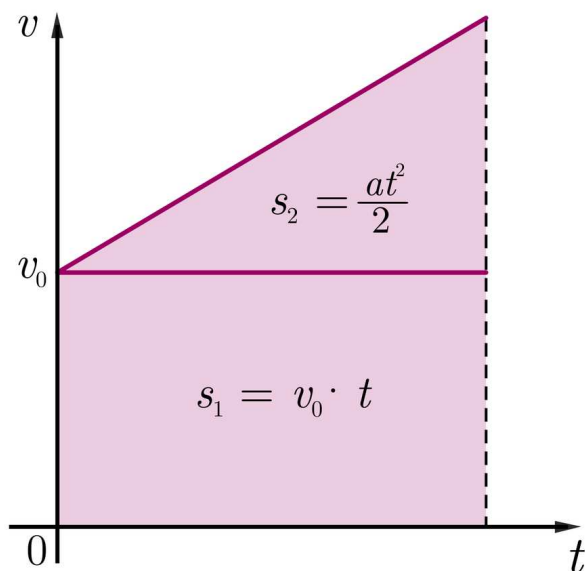
Wykresy w ruchu jednostajnie przyspieszonym

1. Wykresem zależności **przyspieszenia od czasu** $a(t)$ jest prosta równoległa do osi czasu. Zaznaczone pole jest równe zmianie wartości prędkości.



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

2. Wykresem zależności **prędkości od czasu** $v(t)$ w ruchu jednostajnie przyspieszonym jest prosta nachylona do osi czasu.



3. Pole figury pod wykresem zależności prędkości od czasu odpowiada wartości drogi przebytej przez ciało.

Zadania

Ćwiczenie 1



Oblicz czas podróży z Zielonej Góry do Gorzowa Wielkopolskiego, jeśli pojazd porusza się ze średnią prędkością o wartości $80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, a odległość między tymi miastami wynosi 100 km. Zaznacz wszystkie poprawne odpowiedzi.

☐ 75 min

☐ 93 min

☐ 1,25 h

☐ 1,15 h

☐ 1,75 h

☐ 1,55 h

☐ 105 min

☐ 69 min

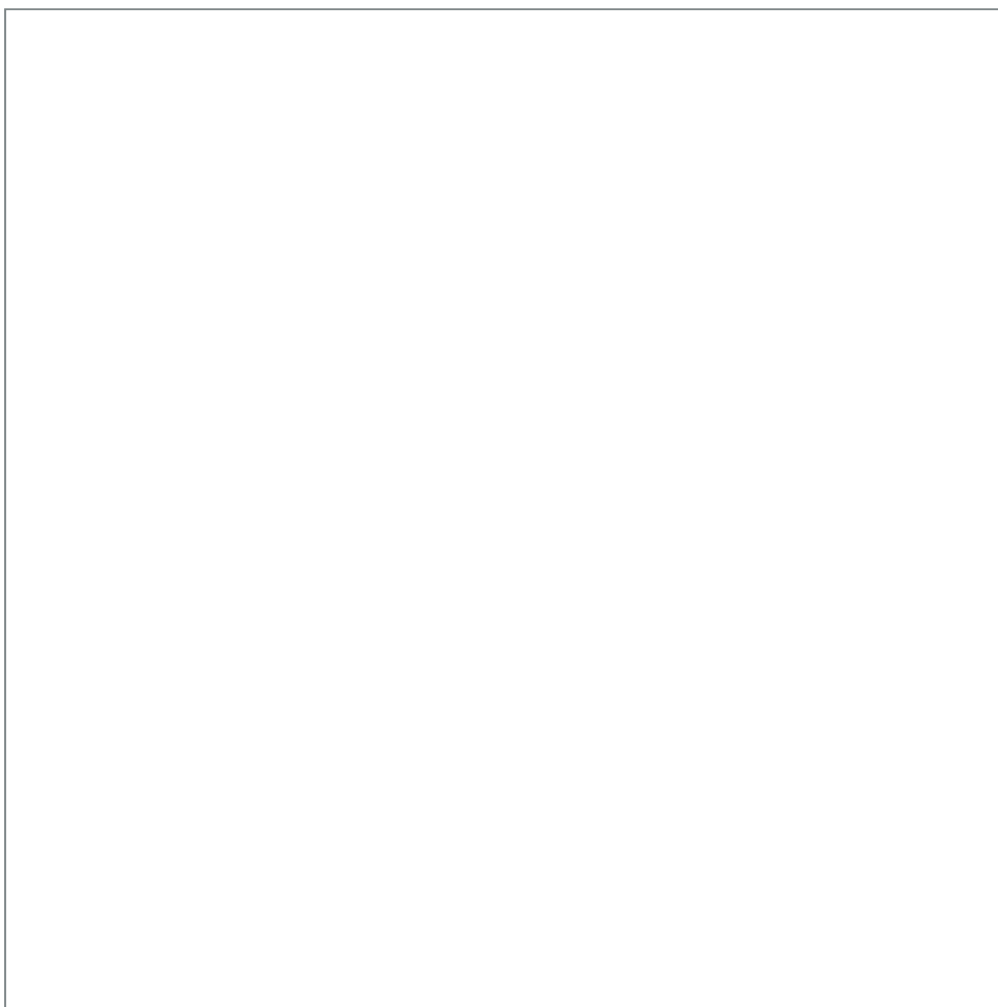


Poniższa tabelka zawiera dane dotyczące podróży rowerzysty, w której $t[s]$ oznacza czas podróży mierzony w sekundach, a $s[m]$ drogę przebytą w danym czasie, wyrażoną w metrach.

Tabela zależności drogi od czasu

$t [s]$	$s [m]$
0	0
5	20
10	40
15	60
20	80
25	100
30	120

Na podstawie tabeli sporządź wykres zależności drogi od czasu. Na podstawie narysowanego wykresu określ, jakim ruchem poruszał się rowerzysta oraz jego średnią prędkość.



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

Ćwiczenie 3



W ciągu pół minuty pociąg zwiększył swoją prędkość z 18 do $36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Oblicz przyspieszenie pociągu. Uzupełnij lukę w odpowiedzi, wpisując poprawną wartość zaokrągloną do dwóch miejsc po przecinku.

Odpowiedź: Przyspieszenie pociągu jest równe $a =$ $\frac{\text{km}}{\text{h}^2}$.

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

Ćwiczenie 4



W reklamie samochodu napisano, że prędkość $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ osiąga on w ciągu 6 sekund. O ile metrów na sekundę rośnie prędkość tego samochodu w ciągu jednej sekundy?

Uzupełnij poniższą lukę. Kliknij w nią, aby rozwinąć listę, a następnie wybierz poprawną odpowiedź.

Odpowiedź: W ciągu jednej sekundy prędkość tego samochodu rośnie o $\frac{\text{m}}{\text{s}}$.

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

Ćwiczenie 5



W rozkładzie jazdy autobusów napisano, że pewien autobus wyjeżdża z Wrocławia o 6:45, a przyjeżdża do Paryża o 23:45. Oblicz prędkość średnią autobusu na trasie Wrocław - Paryż. Odległość między tymi miastami wynosi 1300 km , a oba miasta leżą w tej samej strefie czasowej. Czy wynik obliczeń oznacza, że autobus cały czas jechał z taką samą prędkością? Uzupełnij poniższe luki. Kliknij w nie, aby rozwinąć listę, a następnie wybierz poprawną odpowiedź.

Odpowiedź: Średnia prędkość wyniosła $\frac{\text{km}}{\text{h}}$.

Wynik ten , że autobus poruszał się z taką samą prędkością.

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

Ćwiczenie 6



Kierowca samochodu jadącego z prędkością $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ zauważył przeszkodę i zaczął gwałtownie hamować. Średnie opóźnienie pojazdu w tym ruchu wynosiło $5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Oblicz czas hamowania do momentu zatrzymania się samochodu. W jakiej najmniejszej odległości musiałyby znajdować się przeszkoda, żeby pojazd zdążył się przed nią zatrzymać? Uzupełnij luki w odpowiedzi, wpisując odpowiednie liczby.

Odpowiedź: Hamowanie trwało s, a najmniejsza odległość od przeszkody wynosi m.

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

Ćwiczenie 7

Czy pies biegnący z maksymalną prędkością $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ może dogonić zająca, który porusza się z prędkością $18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$? Odpowiedź uzasadnij

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

Ćwiczenie 8

Ziemia porusza się wokół Słońca z prędkością około $30 \frac{\text{km}}{\text{s}}$. Oblicz drogę przebytą przez Ziemię w ciągu godziny. Zaznacz poprawną odpowiedź.

☐ $s = 100500 \text{ km}$

☐ $s = 99500 \text{ km}$

☐ $s = 108000 \text{ km}$

☐ $s = 113000 \text{ km}$

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

Test

Ćwiczenie 9



Dokończ zdanie, wybierając poprawną odpowiedź.

Pojęcie prędkości średniej można stosować przy opisie ruchu:

☐ tylko jednostajnie zmiennego.

☐ tylko krzywoliniowego.

☐ tylko jednostajnego.

☐ dowolnego.

☐ tylko prostoliniowego.

☐ tylko przyspieszonego.

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

Ćwiczenie 10



Połącz części zdań, tak aby utworzyły wypowiedź poprawną z punktu widzenia fizyki.

Tor

torem ruchu jest linia prosta.

W ruchu prostoliniowym

jest równa ilorazowi drogi i czasu,
w którym ta droga została przebyta.

Kinematyka

zajmuje się opisem ruchu.

Ruch

to zmiana położenia ciała.

Prędkość

jest linią określoną przez poruszające
się ciało.

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

Ćwiczenie 11



Dwa samochody jadą obok siebie z jednakowymi prędkościami.

Dokończ zdanie, wybierając poprawną odpowiedź.

Pasażerowie tych samochodów są względem siebie:

- ☐ w ruchu; są w ruchu również względem słupków drogowych
- ☐ w spoczynku, a względem słupków drogowych w ruchu
- ☐ w ruchu, a względem słupków drogowych w spoczynku
- ☐ w spoczynku; są w spoczynku również względem słupków drogowych

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

Ćwiczenie 12



Tramwaj poruszający się z prędkością $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ zaczął przyspieszać, a jego przyspieszenie wynosiło $0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Ile wynosiła jego prędkość po upływie 4 sekund? Zaznacz poprawną odpowiedź.

- ☐ $9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- ☐ $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- ☐ $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- ☐ $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- ☐ $7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- ☐ $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

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

Ćwiczenie 13



Tabela przedstawia zależności $s(t)$ dla pojazdu P_1 i zależności $v(t)$ dla pojazdu P_2 . Jakim ruchem poruszają się te pojazdy?

P_1		P_2	
$t[s]$	$s[m]$	$t[s]$	$v[\frac{m}{s}]$
0	0	0	0
1	2	1	2
2	4	2	4
3	6	3	6

Zaznacz poprawną odpowiedź.



Pojazd P_1 porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym, a pojazd P_2 – jednostajnym.



Obydwa poruszają się ruchem jednostajnie przyspieszonym.



Pojazd P_1 porusza się ruchem jednostajnym, a pojazd P_2 – jednostajnie przyspieszonym.



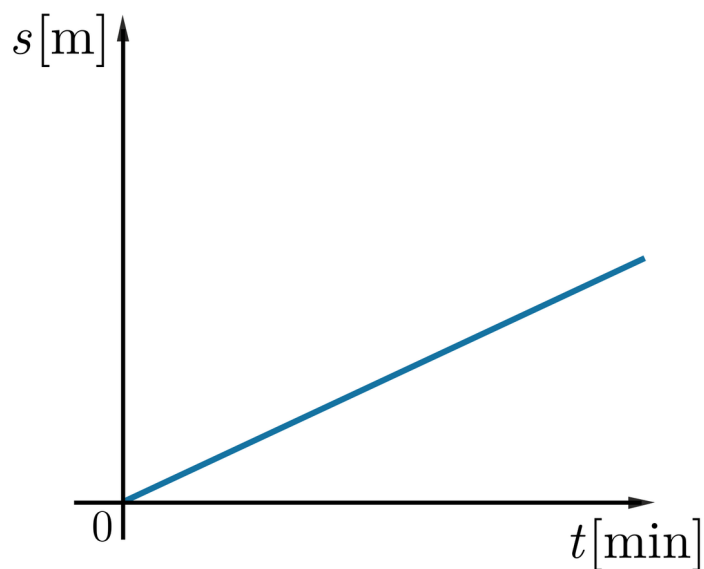
☐ Obydwa poruszają się ruchem jednostajnym.

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

Ćwiczenie 14



Na wykresie przedstawiono zależność $s(t)$ drogi przebytej przez ślimaka od czasu trwania obserwacji jego ruchu. Ślimak ten poruszał się ruchem:



☐ jednostajnie przyspieszonym

☐ jednostajnie opóźnionym

☐ jednostajnym

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

Ćwiczenie 15

Na trasie biegu długodystansowego ustawione są w równych odstępach (odległościach) punkty kontrolne. Trener rejestrował przedziały czasu, w których zawodnik przebywał kolejne odległości między punktami kontrolnymi: 10 s, 8 s, 7 s, 7 s, 7 s, 7 s, 10 s, 13 s, 16 s.

Dokończ zdanie, wybierając poprawną odpowiedź.

Z pomiarów tych wynika, że zawodnik poruszał się:

- ☐ cały czas ruchem przyspieszonym.
- ☐ początkowo ruchem przyspieszonym, potem jednostajnym, a następnie opóźnionym.
- ☐ cały czas ruchem opóźnionym.
- ☐ cały czas z jednakową prędkością.
- ☐ najpierw ruchem przyspieszonym, a następnie opóźnionym.
- ☐ początkowo ruchem opóźnionym, potem jednostajnym, a następnie przyspieszonym.

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

Ćwiczenie 16

Przed przystąpieniem do rozwiązywania zadania przygotuj kartkę papieru i przybory do pisania. Może przydać się również kalkulator.

Podczas silnego uderzenia piłka tenisowa uzyskuje przyspieszenie $8000 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Oblicz prędkość piłki po upływie 0,01 s od momentu uderzenia, zakładając, że piłka ma stałe przyspieszenie. Zaznacz poprawne odpowiedzi.

☐ $288 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

☐ Nie można obliczyć prędkości tej piłki – jest zbyt mało danych.

☐ $2880 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

☐ $80 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

☐ $28,8 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

☐ $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

☐ $800 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

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

Ćwiczenie 17



Przed przystąpieniem do rozwiązywania zadania przygotuj kartkę papieru i przybory do pisania. Może przydać się również kalkulator.

Ile czasu potrzebuje startujący do lotu ptak, aby rozpędzić się do prędkości $36 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, jeśli jego przyspieszenie wynosi $1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$? Zaznacz poprawną odpowiedź.

☐ 54 s

☐ 0,04 s

☐ 24 s

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

Ćwiczenie 18



Przed przystąpieniem do rozwiązywania zadania przygotuj kartkę papieru i przybory do pisania. Może przydać się również kalkulator.

Dwaj koledzy rywalizują o jak najkrótszy czas pokonania dystansu 50 m.

Adam biegnie ten dystans ze stałą szybkością $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Bolek biegnie ruchem jednostajnie przyspieszonym z przyspieszeniem $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

Oblicz czas przebycia dystansu 50 m przez każdego z chłopców i wskaż prawidłową odpowiedź.

- ☐ Najkrótszy czas uzyskał Adam.
- ☐ Bolek miał czas krótszy o sekundę niż Adam.
- ☐ Adam miał czas o sekundę krótszy niż Bolek.
- ☐ Adam i Bolek uzyskali taki sam czas.

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