



Prędkość średnia i prędkość chwilowa

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Film samouczek](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Prędkość średnia i prędkość chwilowa

Czy to nie ciekawe?

Czym się różni prędkość średnia od prędkości chwilowej? Którą z nich ma na myśli policjant, wypisując mandat za przekroczenie prędkości? A której z nich użyjemy, gdy chcemy oszacować, ile czasu zajmie nam dojazd do celu?



Rys. a. Wiedza, czym jest prędkość średnia i chwilowa, może nam zaoszczędzić wielu kłopotów na drodze. [źr.: Wikipedia, Creative Commons Attribution-Share Alike 2.0 Generic]

Twoje cele

- dowiesz się, czym jest prędkość średnia i chwilowa,
- zrozumiesz różnice pomiędzy tymi wielkościami,
- zastosujesz definicję prędkości średniej i chwilowej do różnych przykładów ruchu,
- przeanalizujesz i zinterpretujesz różne sytuacje, w których istotne jest rozróżnienie pomiędzy prędkością średnią i chwilową,
- ocenisz, czy w danej sytuacji mowa jest o prędkości średniej, czy chwilowej.

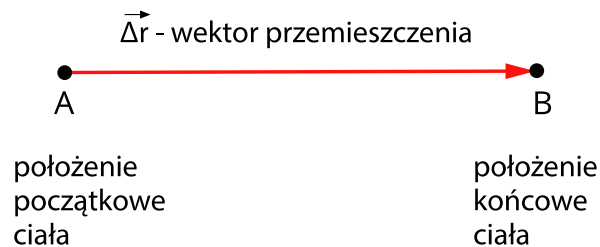
Przeczytaj

Warto przeczytać

Prędkość to wielkość fizyczna, która opisuje, jak zmienia się **położenie** ciała w czasie. Jest wielkością wektorową – jej kierunek jest styczny do toru, po którym porusza się ciało, zwrot pokazuje, w którą stronę odbywa się ruch, a jej wartość mówi nam o tym, jak szybko zmienia się położenie ciała.

Obliczamy ją, dzieląc wektor **przemieszczenia** przez czas, w którym ta zmiana nastąpiła:

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$$



Rys. 1. Sposób, w jaki wyznaczamy wektor przemieszczenia.

Prędkość w czasie ruchu może się zmieniać, więc aby określić ją jak najdokładniej, czas, w którym obserwujemy zmianę położenia, musi być jak najkrótszy. Mówimy wtedy o **prędkości chwilowej** – czyli takiej, którą ciało ma w danej chwili.



Rys. 2. Prędkościomierz w samochodzie mierzy wartość prędkości chwilowej.

Aby wyznaczyć prędkość chwilową, korzystamy z powyższego wzoru, ale dodajemy do niego warunek, aby czas Δt był bardzo bliski zeru (odwołujemy się do pojęcia granicy z lekcji matematyki):

$$\vec{v}_{ch} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}.$$

Oprócz tego możemy także mówić o **prędkości średniej**. Obliczamy ją, dzieląc wektor przemieszczenia przez czas, w którym to przemieszczenie nastąpiło, nie dając żadnych ograniczeń na wartość przedziału czasu:

$$\vec{v}_{sr} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}.$$



Rys. 3. Odcinkowy pomiar prędkości to system służący do rejestrowania przekroczenia dopuszczalnej prędkości pojazdów na kontrolowanym odcinku drogi. W przeciwieństwie do fotoradaru, nie mierzy prędkości w kontrolowanym punkcie, ale sprawdza średnią prędkość na wyznaczonym odcinku. Na początku i końcu kontrolowanego odcinka ustawione są aparaty fotograficzne lub kamery rejestrujące wszystkie pojazdy. System automatycznie odczytuje numery rejestracyjne i oblicza czas przejazdu pomiędzy sprawdzanymi punktami. Na jego podstawie obliczana jest średnia prędkość. [źr.: Jhcbs1019 / CC BY-SA, Wikipedia]

Możemy się czasem spotkać z takimi wielkościami jak „wartość średniej prędkości” oraz „średnia wartość prędkości” – czy to to samo?

Nie – wartość średniej prędkości to po prostu wartość wektora średniej prędkości. Natomiast średnią wartość prędkości wyznaczymy, dzieląc **drogę** przebytą przez ciało przez czas, w którym to nastąpiło. Jest to wielkość skalarna i dla uproszczenia nazywamy ją często (średnią) **szybkością**:

$$v_s = \frac{s}{\Delta t}$$

Słowniczek

Droga

(ang. *distance*) – długość odcinka toru, jaki przebyło ciało.

Położenie

(ang. *position*) – określa umiejscowienie ciała w układzie odniesienia.

Prędkość

(ang. *velocity*) – wielkość wektorowa określająca, jak szybko zmienia się położenie w czasie.

Prędkość średnia

(ang. *average velocity*) – wielkość wektorowa, obliczamy ją dzieląc całkowitą zmianę położenia przez czas, w jakim ta zmiana nastąpiła.

Przemieszczenie

(ang. *displacement*) – zmiana położenia ciała.

Szybkość

(ang. *speed*) – wielkość skalarna, obliczamy ją dzieląc całkowitą drogę, jaką przebyło ciało przez czas w jakim to nastąpiło.

Film samouczek

Prędkość średnia i prędkość chwilowa

Na poniższym filmie obejrzysz przykład z życia codziennego, w którym pokażemy, jak obliczać prędkość chwilową, średnią oraz szybkość.

Trwa wczytywanie danych ..

Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/Dra2ZAnJ8>

Wysłuchaj alternatywnej ścieżki lektorskiej.

Polecenie 1

Polecenie 2

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Ćwiczenie 2



Ćwiczenie 3



Ćwiczenie 4



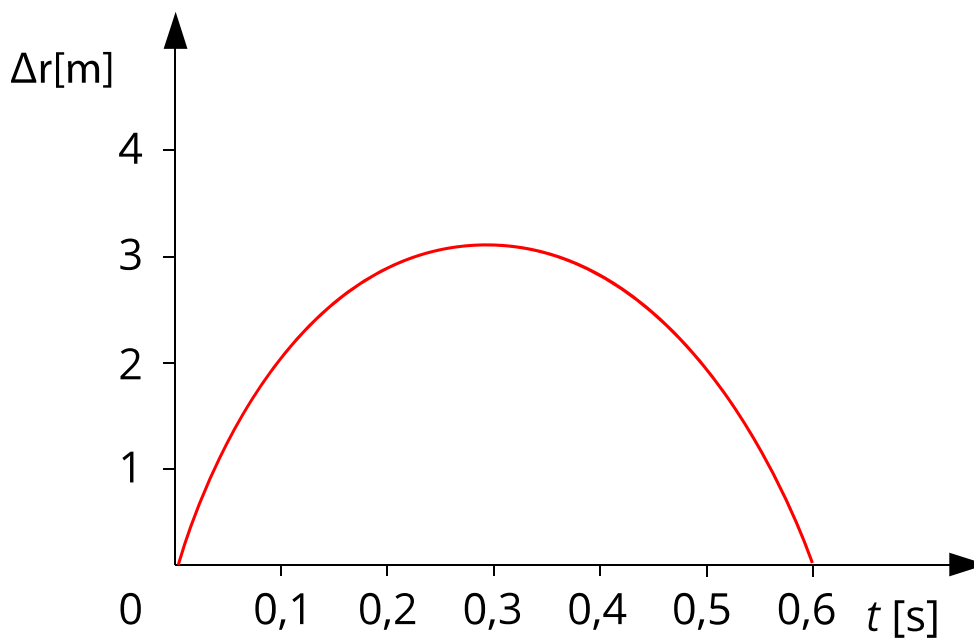
Ćwiczenie 5



Ćwiczenie 6



Ćwiczenie 7



Ćwiczenie 8



Uzasadnij, że jeśli ciało przebyło drogę o takiej samej długości jak wartość wektora przemieszczenia, to tor ciała musi być linią prostą.

Dla nauczyciela

Imię i nazwisko autora:	Agnieszka Ruzikowska
Przedmiot:	Fizyka
Temat zajęć:	Prędkość średnia i prędkość chwilowa
Grupa docelowa:	III etap edukacyjny, liceum, technikum, zakres podstawowy i rozszerzony

**Podstawa
programowa:**

Cele kształcenia – wymagania ogólne:

- I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.
- II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.

Zakres podstawowy:

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

- I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:

- 3) prowadzi obliczenia szacunkowe i poddaje analizie otrzymany wynik;

- 4) przeprowadza obliczenia liczbowe posługując się kalkulatorem;

- 5) rozróżnia wielkości wektorowe i skalarne;

- 7) wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; przedstawia te informacje w różnych postaciach.

- II. Mechanika. Uczeń:

- 2) posługuje się do opisu ruchów wielkościami wektorowymi: przemieszczenie, prędkość i przyspieszenie wraz z ich jednostkami.

Zakres rozszerzony – wymagania szczegółowe

- I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:

- 3) prowadzi obliczenia szacunkowe i poddaje analizie otrzymany wynik;

- 4) przeprowadza obliczenia liczbowe posługując się kalkulatorem;

- 5) rozróżnia wielkości wektorowe i skalarne, wykonuje graficznie działania na wektorach (dodawanie, odejmowanie, rozkładanie na składowe);

- 7) wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; przedstawia te informacje w różnych postaciach.

- II. Mechanika. Uczeń:

- 3) opisuje ruchy postępowe, posługując się wielkościami wektorowymi: przemieszczeniem, prędkością i przyspieszeniem wraz z ich jednostkami.

Kształtowane kompetencje kluczowe:	Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady UE z 2018 r.: <ul style="list-style-type: none"> • kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji, • kompetencje cyfrowe, • kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii, • kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.
Cele operacyjne:	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. opisuje, czym jest prędkość średnia i chwilowa, 2. wskazuje różnice pomiędzy tymi wielkościami, 3. stosuje definicję prędkości średniej i chwilowej do różnych przykładów ruchu, 4. analizuje i interpretuje różne sytuacje, w których istotne jest rozróżnienie pomiędzy prędkością średnią i chwilową, 5. ocenia, czy w danej sytuacji mowa jest o prędkości średniej czy chwilowej.
Strategie nauczania:	IBSE
Metody nauczania:	pogadanka
Formy zajęć:	praca w grupach
Środki dydaktyczne:	komputer z rzutnikiem – jeśli na lekcji ma być wyświetlany film-samouczek
Materiały pomocnicze:	brak
PRZEBIEG LEKCJI	
Faza wprowadzająca:	
<p>Uczniowie oglądają film samouczek w ramach pracy domowej. Na początku lekcji nauczyciel rozmawia z uczniami na temat tego, czego dowiedzieli się z filmu i wyjaśnia ewentualne wątpliwości.</p>	
Faza realizacyjna:	

Uczniowie podają przykłady sytuacji, w której ważna jest prędkość chwilowa, takich, w których ważna jest prędkość średnia oraz szybkość.

Następnie uczniowie dzielą się na grupy i w każdej grupie analizują przykład podobny do tego, który jest analizowany w filmie samouczku. Przykład może dotyczyć ruchu odbywającego się wzdłuż linii prostej (wtedy warto, by poruszające się ciało przynajmniej raz zmieniło zwrot prędkości) lub ruchu odbywającego się na przykład po torze w kształcie prostokąta lub trójkąta.

Faza podsumowująca:

W celu zweryfikowania osiągniętych celów uczniowie wspólnie rozwiązują zadania 1, 2 i 3 z zestawu ćwiczeń.

Praca domowa:

W celu powtórzenia i utrwalenia wiadomości o prędkości chwilowej i prędkości średniej uczniowie rozwiązują zadania: 4 i 5 z zestawu ćwiczeń.

**Wskazówki
metodyczne
opisujące różne
zastosowania danego
multimedium:**

Film samouczek uczniowie mogą obejrzeć także na początku lekcji.