



W jaki sposób dokonać pomiarów ruchu?

- W jaki sposób można dokonać pomiaru ruchu?
 - Wprowadzenie
 - Film
 - Ćwiczenia
 - Podsumowanie
 - Słowniczek
 - Dla nauczyciela

Wprowadzenie

Chcąc zbadać ruch ciała, musimy określić, jak zmienia się jego położenie w czasie. Rejestracja tych zmian dla szybko poruszających się obiektów jest trudna. W jej wykonaniu mogą nam pomóc kamera wideo i programy komputerowe. Podczas oglądania filmu zwróć uwagę na możliwość wykorzystania do badania ruchu ciał dobrze znanych Ci narzędzi, takich jak smartfon i komputer osobisty.

Już wiesz

Przed zapoznaniem się z e-materiałem powinieneś umieć:

- definiować ruch jako zmianę położenia względem wybranego układu odniesienia;
- klasyfikować ruchy ze względu na wartość prędkości (jednostajne i zmienne);
- obliczać prędkość i wyrażać ją w różnych jednostkach;
- podawać definicje przyspieszenia oraz ruchu przyspieszonego i opóźnionego;
- obliczać przyspieszenie, gdy prędkość rośnie lub maleje.

Nauczysz się

- badać ruch ciał przy wykorzystaniu metody wideopomiarów;
- analizować wykresy zależności drogi od czasu dla różnych rodzajów ruchu.

Film

Źródło: LEARNETIC SA, licencja: CC BY 4.0.

Ćwiczenia

Źródło: LEARNETIC SA, licencja: CC BY 4.0.

Podsumowanie

Podsumowanie

Niniejsza lekcja pokazała Ci, w jaki sposób można badać ruch ciał przy wykorzystaniu smartfonu lub kamery oraz metody wideopomiarów, a także w jaki sposób można analizować wykresy zależności drogi od czasu dla różnych rodzajów ruchu.

Zapamiętaj kilka ważnych informacji:

1. Jeżeli drogę przebytą przez ciało podzielimy przez czas jej przebycia, to obliczymy średnią wartość prędkości. Oblicza się ją za pomocą wzoru:
$$v_{\text{sr}} = s/t,$$
gdzie:
 v_{sr} [m/s] – prędkość średnia;
 s [m] – droga przebyta przez ciało;
 t [s] – czas przebycia drogi (przedział czasu).
2. Im krótsze będą przedziały czasu, dla których będziemy mierzyć przebytą drogę, tym dokładniej wyznaczymy zmiany wartości prędkości podczas ruchu ciała.
3. Prędkość chwilowa to prędkość ciała w danej chwili ruchu (w bardzo krótkim przedziale czasu). Jeśli dokonujemy pomiarów prędkości w długim przedziale czasu, to prędkość średnia zwykle znacznie różni się od prędkości chwilowych. Gdy przedział czasu jest bardzo mały (dąży do zera), to prędkość średnia zbliża się do prędkości chwilowej.
4. Aby przedstawić graficznie zależności pomiędzy wielkościami fizycznymi opisującymi zjawiska lub procesy, posługujemy się wykresami. Z wykresu zależności drogi od czasu możemy odczytać, jakim ruchem poruszało się ciało.

Ćwiczenie 1

Przeczytaj poniższe zdania i zdecyduj, czy są one prawdziwe, czy fałszywe.

	Prawda	Fałsz
Badanie ruchu ciała polega na analizie zmian położenia tego ciała w czasie.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
W celu analizy ruchu ciała techniką wideopomiarów należy za pomocą kamery nagrać film. W tym celu kamera musi podążać cały czas za poruszającym się badanym obiektem.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nagrywając film przeznaczony do analizy ruchu ciała techniką wideopomiarów w kadrze filmu należy umieścić przedmiot o znanych wymiarach.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
W ruchu jednostajnie przyspieszonym w jednakowych odstępach czasu ciało pokonuje jednakowe odcinki drogi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Źródło: LEARNETIC SA, licencja: CC BY 4.0.

Słowniczek

prędkość chwilowa

prędkość ciała w danej chwili ruchu

przyspieszenie

wielkość fizyczna opisująca zmianę wartości prędkości ciała w jednostce czasu

średnia wartość prędkości

wartość, którą uzyskamy, gdy drogę przebytą przez ciało podzielimy przez czas jej przebycia

ruch jednostajny prostoliniowy

ruch, którego torem jest linia prosta, a wartość prędkości ciała nie ulega zmianie

ruch opóźniony

ruch, w trakcie którego wartość prędkości ciała maleje

ruch przyspieszony

ruch, w trakcie którego wartość prędkości ciała rośnie

ruch zmienny

ruch, w którym dochodzi do zmian wartości prędkości

Dla nauczyciela

Scenariusz

Autor

Learnetic SA

Temat zajęć

W jaki sposób dokonać pomiarów ruchu?

Grupa docelowa

szkoła podstawowa, klasa VII

Ogólny cel kształcenia

Podsumowanie wiadomości z kinematyki.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- 3) kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne;
- 4) kompetencje informatyczne;
- 5) umiejętność uczenia się.

Cele (szczegółowe) operacyjne

Uczeń:

- a) podaje przykłady ruchu jednostajnego prostoliniowego zaczerpnięte z życia codziennego;
- b) bada ruch jednostajnie przyspieszony;
- c) posługuje się techniką wideopomiarów.

Metody kształcenia:

oparte na działaniu praktycznym: metoda laboratoryjna

Formy organizacji pracy:

praca w zespołach

Uwaga: temat lekcji przewidziany do realizacji w czasie 2 godzin lekcyjnych.

Do przeprowadzenia lekcji konieczne jest posiadanie komputerów wyposażonych w oprogramowanie do analizy sfilmowanego obrazu ruchu, na przykład omawiany w filmie program *Tracker* (<http://physlets.org/tracker/>).

Do dyspozycji uczniów powinny być przedmioty, pełniące rolę poruszających się ciał (piłki, kulki, samochody-zabawki itp.).

Uczniowie powinni przygotować się do lekcji (np. w ramach pracy domowej) oglądając film *W jaki sposób dokonać pomiarów ruchu?*

Przebieg lekcji

Faza wprowadzająca

- Czynności organizacyjne.
- Podanie tematu lekcji i omówienie jej przebiegu.

Faza realizacyjna

- Nauczyciel dzieli uczniów na 3-4 zespoły.
- Przedstawia uczniom problem badawczy – jak przyspieszenie toczącego się pod wpływem siły ciężkości ciała zależy od nachylenia powierzchni, po której się ono toczy.
- Praca uczniów podzielona jest na etapy.
- Uczniowie stawiają hipotezę (nauczyciel dąży do tego, aby uczniowie sformułowali ją ilościowo, np.: przyspieszenie ciała jest wprost proporcjonalne do kąta nachylenia powierzchni, dwukrotne zwiększenie kąta nachylenia powoduje dwukrotny wzrost przyspieszenia itp.).
- Uczniowie projektują doświadczenie – wymyślają, w jaki sposób z dostępnego w sali lekcyjnej wyposażenia wykonać powierzchnię o zmiennym kącie nachylenia oraz o odpowiedniej długości, w jaki sposób mierzyć kąt nachylenia, jak unieruchomić smartfon itd. Sporządzają schematyczny rysunek stanowiska pomiarowego.
- Uczniowie wykonują doświadczenie, rejestrując jego przebieg.
- Uczniowie wprowadzają do programu *Tracker* nagrany film i dokonują jego obróbki oraz analizy.
- Zespoły prezentują wyniki swoich prac przed całą klasą, posługując się tabelami i wykresami wygenerowanymi w programie *Tracker*, wyświetlanymi za pomocą projektora lub tablicy interaktywnej.

- Nauczyciel omawia z uczniami zaprezentowane rezultaty doświadczenia i wynikające z nich wnioski.
- Uczniowie indywidualnie rozwiązują wskazane przez nauczyciela zadania interaktywne, utrwalające wiadomości i umiejętności zdobyte w trakcie oglądania filmu. Nauczyciel omawia zadania, uczniowie podają odpowiedzi.

Faza podsumowująca

- Nauczyciel zadaje uczniom pytania dotyczące najważniejszych zagadnień związanych z tematem lekcji.

Praca domowa

- Nauczyciel prosi uczniów o wykonanie we własnym zakresie filmu i analizy ruchu (np. spadku swobodnego lub rzutu pionowego).

Metryczka

Tytuł

W jaki sposób dokonać pomiarów ruchu?

Temat lekcji z e-podręcznika, do którego e-materiał się odnosi

gimnazjum klasa 1

3.12. Podsumowanie wiadomości z kinematyki

Przedmiot

Fizyka

Etap edukacyjny

szkoła podstawowa, klasa VII

Nowa podstawa programowa

II. Ruch i siły. Uczeń:

4) posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu prostoliniowego; oblicza jej wartość i przelicza jej jednostki; stosuje do obliczeń związek prędkości z drogą i czasem, w którym została przebyta;

8) posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego i jednostajnie opóźnionego; wyznacza wartość przyspieszenia wraz z jednostką; stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła ($\Delta v = a \cdot \Delta t$).

Kompetencje kluczowe

Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady UE z dnia 18.12.2006 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie.

3) kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne;

4) kompetencje informatyczne;

5) umiejętność uczenia się.

Cele edukacyjne zgodne z etapem kształcenia

Uczeń:

- podaje przykłady ruchu jednostajnego prostoliniowego, zaczerpnięte z życia codziennego;
- bada ruch jednostajnie przyspieszony;
- posługuje się techniką wideopomiarów.

Powiązanie z e-podręcznikiem

<https://www.epodreczniki.pl/reader/c/130575/v/latest/t/student-canon/m/iRGbn4UEe>

<https://www.epodreczniki.pl/reader/c/130575/v/latest/t/student-canon/m/iPzKjYFTFp>