



Czy masa ciała ma wpływ na jego przyspieszenie?

- [Wprowadzenie](#)
- [Film](#)
- [Interaktywne ćwiczenia multimedialne](#)
- [Podsumowanie](#)
- [Słowniczek](#)
- [Dla nauczyciela](#)

Wprowadzenie

Dlaczego naładowany zakupami wózek trudniej jest ruszyć z miejsca niż pusty? Obejrzyj film, by dowiedzieć się, jak wykonać doświadczenie mające na celu badanie zależności wynikających z drugiej zasady dynamiki Newtona.

Już wiesz

Przed zapoznaniem się z e-materiałem powinieneś umieć:

- definiować pojęcia: ruch, prędkość, przyspieszenie, siła wypadkowa;
- podać treść pierwszej zasady dynamiki Newtona;
- odróżniać ruchy jednostajne, przyspieszone i opóźnione;
- uwzględniać wpływ sił oporu na ruch ciał.

Nauczysz się

- badać zależność pomiędzy masą ciała, działającymi na niego siłami a przyspieszeniem;
- formułować i interpretować treść drugiej zasady dynamiki Newtona;
- opisywać zachowanie się ciał pod wpływem działającej siły na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona;
- wyrażać wartość działającej siły w niutonach.

Film



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D14fyxwMS>

Źródło: LEARNETIC SA, licencja: CC BY 4.0.

Interaktywne ćwiczenia multimedialne

Ćwiczenie 1

Na zdjęciu przedstawiono przepływ energii w układzie mechanicznym. Wskaż, w jakich częściach układu występuje energia mechaniczna. Wskaż, w jakich częściach układu występuje energia elektryczna. Wskaż, w jakich częściach układu występuje energia cieplna.



Wskazanie energii mechanicznej:
- energia mechaniczna występuje w:
- częściach układu mechanicznego
- częściach układu elektrycznego
- częściach układu cieplnego



Wskazanie energii mechanicznej:
- energia mechaniczna występuje w:
- częściach układu mechanicznego
- częściach układu elektrycznego
- częściach układu cieplnego



Wskazanie energii mechanicznej:
- energia mechaniczna występuje w:
- częściach układu mechanicznego
- częściach układu elektrycznego
- częściach układu cieplnego



Wskazanie energii mechanicznej:
- energia mechaniczna występuje w:
- częściach układu mechanicznego
- częściach układu elektrycznego
- częściach układu cieplnego



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DpFeSYfzD>

Źródło: LEARNETIC SA, licencja: CC BY 4.0.

Podsumowanie

Podsumowanie

1. Druga zasada dynamiki Newtona mówi, że jeśli na ciało działa stała niezrównoważona siła, to ciało porusza się ruchem jednostajnie zmiennym z przyspieszeniem wprost proporcjonalnym do działającej siły i odwrotnie proporcjonalnym do masy ciała.
2. Z zasady tej wynika, że jeżeli różne siły działają na ciało o stałej masie, to tym większe jest przyspieszenie, im większa jest wartość siły wypadkowej. Z kolei, jeżeli taka sama siła działa kolejno na ciała o różnych masach, to uzyskane przyspieszenia są tym większe, im mniejszą masę ma dane ciało.
3. Drugą zasadę dynamiki Newtona zapisujemy za pomocą zależności:

$$F = m \cdot a \text{ lub } a = F / m,$$

gdzie:

a – przyspieszenie, wyrażone w metrach na sekundę do kwadratu (m/s^2),

F – siła działająca na ciało, wyrażona w niutonach (N),

m – masa ciała, wyrażona w kilogramach (kg).

4. Druga zasada dynamiki pozwala na zdefiniowanie jednostki siły – 1 N (niutona).
1 niuton jest wartością siły, która nadaje ciału o masie 1 kilograma przyspieszenie równe 1 metr na sekundę kwadrat.
 $1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot 1 \text{ m/s}^2$

Ćwiczenie 1

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

	Prawda	Fałsz
Wzrost wartości siły zewnętrznej działającej na ciało o stałej masie powoduje proporcjonalny wzrost przyspieszenia tego ciała.	☐	☐
Przyspieszenie, które uzyskuje ciało pod wpływem działającej stałej niezrównoważonej siły jest tym większe im większa jest masa ciała, na które działa siła.	☐	☐
Jeżeli na ciało o masie 200 g działa stała niezrównoważona siła o wartości 4 N to ciało będzie poruszać się ruchem jednostajnie przyspieszonym, z przyspieszeniem równym 20 m/s^2 .	☐	☐

Słowniczek

przyspieszenie

wielkość fizyczna opisująca zmianę prędkości ciała w jednostce czasu

$$\text{wartość przyspieszenia} = \frac{\text{zmiana wartości prędkości}}{\text{przedział czasu}}$$

ruch jednostajnie przyspieszony

ruch, w którym przyspieszenie się nie zmienia (wektor przyspieszenia ma stały kierunek, zwrot i wartość)

Dla nauczyciela

Scenariusz

Autor

Learnetic SA

Temat zajęć

Czy masa ciała i siła działająca na ciało ma wpływ na jego przyspieszenie?

Grupa docelowa

szkoła podstawowa, klasy 7–8

Ogólny cel kształcenia

Uczeń bada zależności pomiędzy siłą, masą a przyspieszeniem, wynikających z drugiej zasady dynamiki Newtona.

Kształtowane kompetencje kluczowe

Kształtowane kompetencje kluczowe:

1. porozumiewanie się w języku ojczystym;
3. kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne;
5. umiejętność uczenia się.

Cele (szczegółowe) operacyjne

Uczeń:

- a) podaje treść drugiej zasady dynamiki Newtona;
- b) opisuje zachowanie się ciał pod wpływem działającej siły na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona;

c) wyznacza wartość przyspieszenia ciała na podstawie wyników pomiaru drogi przebytej w kolejnych odstępach czasu;

d) wykorzystuje technikę wideopomiarów do badania ruchu ciała.

Metody kształcenia

problemowe: obserwacja i pomiar

Formy organizacji pracy

praca w grupach

Przebieg lekcji

Faza wprowadzająca

Czynności organizacyjne.

Nauczyciel zadaje uczniom pytanie: dlaczego naładowanym wózkiem z zakupami trudniej jest manewrować niż pustym? W którym przypadku wózek rozpędza się szybciej?

Nauczyciel podaje temat lekcji.

Czynności do wykonania przed lekcją:

W ramach przygotowania się do lekcji uczniowie oglądają w domu film pt. *Czy masa ciała ma wpływ na jego przyspieszenie?* oraz rozwiązują powiązane z filmem zadania interaktywne.

Do wykonania doświadczenia w klasie należy przygotować zestaw zaprezentowany w filmie, zawierający:

- tor dla wózka, zaopatrzony w skalę z podziałką centymetrową (np. odcinek płyty meblowej o długości około 1 m,
- wózek (wagonik, samochodzik) o znanej masie,
- nić,
- obciążniki o znanej masie ok. 5–10 g (np. nakrętki do śrub),
- bloczek (opcjonalny),
- smartfony, wyposażone w aplikację do wykonywania szybkich zdjęć seryjnych (najlepiej po jednym dla każdego zespołu),
- wagę o dokładności umożliwiającej pomiar masy wózka i obciążników.

Faza realizacyjna

Nauczyciel dzieli uczniów na zespoły (np. czteroosobowe) i rozdaje karty pracy.

Zespoły formułują problem badawczy i stawiają hipotezę.

Zadaniem każdego zespołu jest wykonanie za pomocą smartfonu wyposażonego w aplikację do szybkich zdjęć seryjnych trzech serii zdjęć jadącego wózka dla jednego z przypadków, np.:

- masa układu m , siła ciągnąca F ,
- masa układu m , siła ciągnąca $2F$,
- masa układu m , siła ciągnąca $3F$,
- masa układu $2m$, siła ciągnąca F ,
- masa układu $3m$, siła ciągnąca F .

Zespoły wykonują kolejno pomiary dla poszczególnych przypadków.

Po wykonaniu zdjęć zespoły analizują (na ekranach smartfonów) wykonane zdjęcia i wpisują odczytane wartości przebytej drogi do tabeli na kartach pracy i obliczają wartości przyspieszenia dla badanych przypadków.

Przedstawiciele zespołów podają otrzymane wyniki.

Nauczyciel wraz z uczniami dyskutują otrzymane wyniki i wyciągają wnioski, zwracając uwagę na potencjalne przyczyny błędów w pomiarach i odnoszą je do drugiej zasady dynamiki Newtona.

Faza podsumowująca

Uczniowie sporządzają notatkę w zeszytach.

Nauczyciel rozdaje uczniom karty pracy nr 2, prosi o wykonanie zadania.

Karta pracy nr 1

Problem badawczy:

Hipoteza:

Szkic układu pomiarowego:

Opis czynności:

Autor: Learnetic SA, <http://www.learnetic.pl>
Licencja: CC BY 4.0

Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DgldNi3SI>

Źródło: LEARNETIC SA, licencja: CC BY 4.0.

Metryczka

Tytuł

Czy masa ciała ma wpływ na jego przyspieszenie?

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

Gimnazjum klasa 2

1.4. Druga zasada dynamiki Newtona

Przedmiot

fizyka

Etap edukacyjny

szkoła podstawowa, klasy 7–8

Nowa podstawa programowa

II. Ruch i siły. Uczeń:

11) rozpoznaje i nazywa siły, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych (siły: ciężkości, nacisku, sprężystości, oporów ruchu);

15) posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał; analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki i stosuje do obliczeń związek między siłą i masą a przyspieszeniem.

Kompetencje kluczowe

- 1) porozumiewanie się w języku ojczystym;
- 3) kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne;
- 5) umiejętność uczenia się.

Cele edukacyjne zgodne z etapem kształcenia

Uczeń:

- podaje treść drugiej zasady dynamiki Newtona;
- opisuje zachowanie się ciał pod wpływem działającej siły na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona;
- wyraża wartość działającej siły w niutonach.

Powiązanie z e-podręcznikiem

<http://www.epodreczniki.pl/reader/c/140548/v/latest/t/student-canon/m/ikt9jc7X7x>