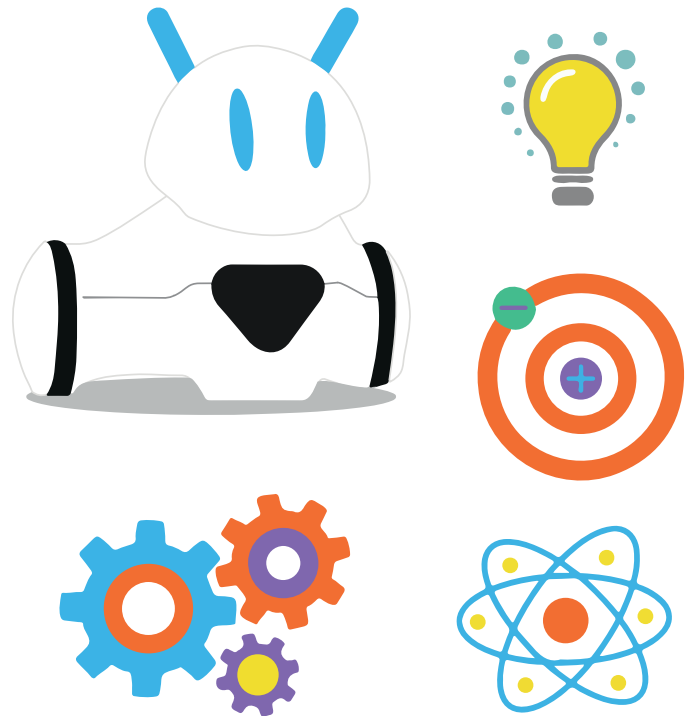


Odkrywcy fizyki

FIZYKA

Czy roboty mogą pomagać w przeprowadzaniu eksperymentów i doświadczeń na lekcjach fizyki? Oczywiście! I to jeszcze jak! Przed Wami scenariusze lekcyjne poruszające najważniejsze zagadnienia ze świata fizyki dla klas VII-VIII. Dowiedziecie się między innymi, jak przeprowadzać doświadczenia, co to takiego ruch jednostajny oraz na czym polega odbicie i rozproszenie światła. Do przeprowadzania eksperymentów wykorzystamy interdyscyplinarnego robota Photon™.



Autorzy:

Ewelina Sołdan

Spis lekcji:

- Lekcja 1: Jednostki i pomiary**
- Lekcja 2: Jak przeprowadzać doświadczenia**
- Lekcja 3: Siła i jej cechy**
- Lekcja 4: Ruch i jego względność**
- Lekcja 5: Ruch jednostajny prostoliniowy**
- Lekcja 6: Ruch prostoliniowy zmienny**
- Lekcja 7: Analiza wykresów**
- Lekcja 8: Praca, moc, energia**
- Lekcja 9: Wysokość i głośność dźwięku**
- Lekcja 10: Odbicie i rozproszenie światła**

Licencja:

Creative Commons Uznanie autorstwa Na tych samych warunkach 3.0



Odkrywcy fizyki

Autor: Ewelina Sołdan

Lekcja 1: Jednostki i pomiary

Na tej lekcji będziemy mierzyć, ważyć i przeliczać jednostki.

Odniesienia do podstawy programowej:

Ogólne:

- wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości
- posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych

Szczegółowe. Uczeń:

- wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; ilustruje je w różnych postaciach;
- przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-);
- przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina).

Materiały:

- dwa roboty Photon™,
- komputer z zainstalowaną aplikacją Photon™ Magic Bridge,
- waga sprężynowa,
- metrówka,
- suwmiarka,
- linijka.

Pojęcia kluczowe:

→ układ SI → pomiar → wielkość fizyczna → jednostki

Czas realizacji: 45 min.

Część wstępna

Przypomnienie jednostek długości, wagi i czasu używanych w codziennym życiu oraz sposobów ich mierzenia – załącznik karty z obrazkami.

Przykładowe pytania:

Czy każdy pies, cukierek lub słoń waży tyle samo? Dlaczego do wyrażania wagi różnych rzeczy stosujemy różne jednostki? Czy wszędzie na świecie są takie same jednostki? Jakie powoduje to komplikacje?

Pies - 15 kg

Mecz piłkarski - 90 min

Zapałka - 40 mm

Słoń - 6 t

Cukierek - 10 g

Smartfon - 1.4 dm

Lekcja - 2700 s

Część główna

Nauczyciel wyświetla na rzutniku pierwszy schemat robota – rzut z przodu i z boku. Poleca uczniom zmierzyć rzeczywiste długości zaznaczone na schemacie i wyniki wpisać do tabeli na karcie pracy.

Ucniowie mają do dyspozycji kilka narzędzi do mierzenia - linijkę, metrówkę, suwmiarkę. W razie problemów nauczyciel podpowiada, którego narzędzia użyć.

Po dokonaniu pomiarów nauczyciel pyta uczniów, w jakiej jednostce zapisali swoje oryginalne pomiary. Opcjonalnie można wypisać kilka pomiarów różnych uczniów na tablicy. Nauczyciel odblokowuje wybraną przez siebie kolumnę jednostek. Wspólnie z uczniami sprawdza, czy wszystkie pomiary się zgadzają, a co jest powodem nieścisłości.

Ucniowie uzupełniają resztę tabeli. W ramach sprawdzenia nauczyciel wyświetla prawidłowe odpowiedzi i wspólnie z klasą weryfikują, czy zgadzają się z wartościami proponowanymi przez uczniów.

Po uzupełnieniu tabeli ucniowie szacują masę robota, następnie ważą go z wykorzystaniem siłomierza lub wagi, wpisują do swojej karty pracy i przeliczają jednostki wagi.

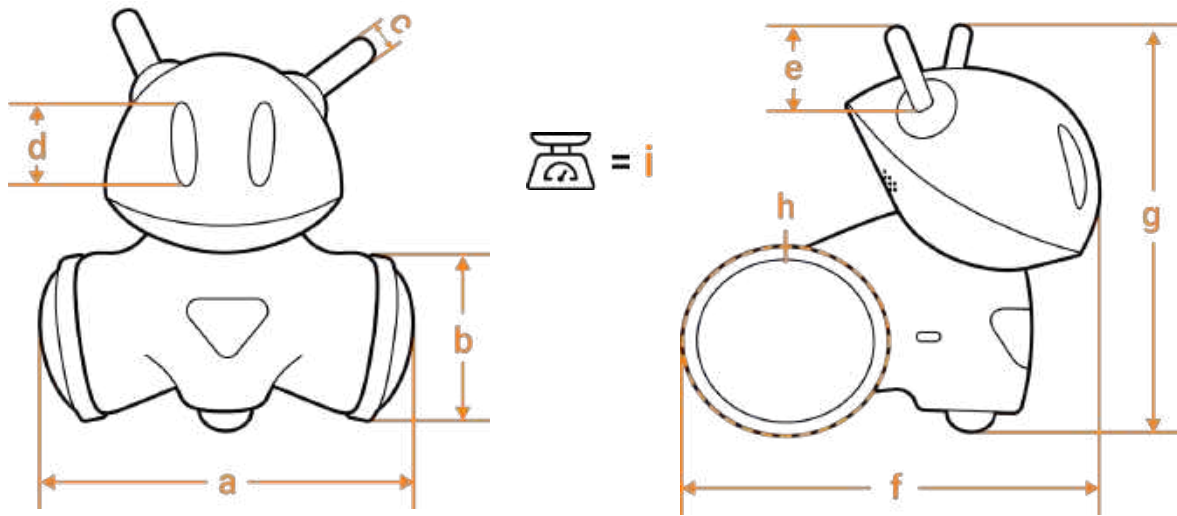
Ciekawostki:

- I Generalna Konferencja Miar z 26 września 1889 r. ustaliła definicję metra jako odległości w temperaturze 0 °C i przy normalnym ciśnieniu atmosferycznym między dwiema głównymi kreskami na platynowo-irydowym wzorcu. Złożono go w Międzynarodowym Biurze Miar w Sèvres pod Paryżem wraz z definicją i wzorcem kilograma: https://pl.wikipedia.org/wiki/Generalna_Konferencja_Miar
- Strona Głównego Urzędu Miar: <https://www.gum.gov.pl/>

Tematy do dyskusji i podsumowania:

- Po co nam układ SI?
- Jakich jednostek używało się w przeszłości?

Karta pracy



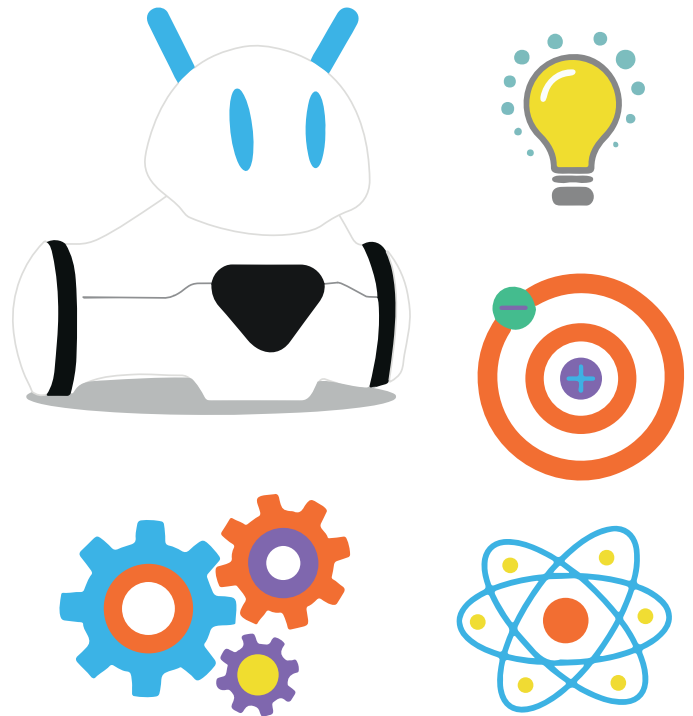
		milimetry	centymetry	decymetry	metry	kilometry
a	szerokość robota					
b	średnica opony					
c	grubość czułka					
d	wysokość oka					
e	długość czułka					
f	długość robota					
g	wysokość robota					
h	obwód opony					

Waga robota Photon™ (i): _____ kg = _____ dag = _____ g =

Odkrywcy fizyki

FIZYKA

Czy roboty mogą pomagać w przeprowadzaniu eksperymentów i doświadczeń na lekcjach fizyki? Oczywiście! I to jeszcze jak! Przed Wami scenariusze lekcyjne poruszające najważniejsze zagadnienia ze świata fizyki dla klas VII-VIII. Dowiedziecie się między innymi, jak przeprowadzać doświadczenia, co to takiego ruch jednostajny oraz na czym polega odbicie i rozproszenie światła. Do przeprowadzania eksperymentów wykorzystamy interdyscyplinarnego robota Photon™.



Autorzy:

Ewelina Sołdan

Spis lekcji:

- Lekcja 1: Jednostki i pomiary**
- Lekcja 2: Jak przeprowadzać doświadczenia**
- Lekcja 3: Siła i jej cechy**
- Lekcja 4: Ruch i jego względność**
- Lekcja 5: Ruch jednostajny prostoliniowy**
- Lekcja 6: Ruch prostoliniowy zmienny**
- Lekcja 7: Analiza wykresów**
- Lekcja 8: Praca, moc, energia**
- Lekcja 9: Wysokość i głośność dźwięku**
- Lekcja 10: Odbicie i rozproszenie światła**

Licencja:

Creative Commons Uznanie autorstwa Na tych samych warunkach 3.0



Odkrywcy fizyki

Autor: Ewelina Sołdan

Lekcja 2:

Jak przeprowadzać doświadczenia

Na tej lekcji będziemy mierzyć, ważyć i przeliczać jednostki.

Odniesienia do podstawy programowej:

Ogólne:

- planowanie i przeprowadzanie obserwacji lub doświadczeń oraz wnioskowanie na podstawie ich wyników.

Szczegółowe. Uczeń:

- rozróżnia pojęcia: obserwacja, pomiar, doświadczenie; przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia, korzystając z ich opisów;
- opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności;
- przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych.

Materiały:

- dwa roboty Photon™,
- komputer z zainstalowaną aplikacją Photon™ Magic Bridge,
- metrówka.

Pojęcia kluczowe:

→ niepewność pomiarowa → cyfry znaczące

Czas realizacji: 45 min.

Część wstępna

Nauczyciel przygotowuje kilka przyrządów pomiarowych – wagę sprężynową, metrówkę, suwmiarkę, stoper, termometr. Następnie przypomina, w jaki sposób korzystać z tych narzędzi i zwraca uwagę na dokładność przyrządów.

Część główna

Doświadczenie – jaką drogę przebył robot Photon™?

1. Nauczyciel dzieli klasę na 4 zespoły (dwa zespoły pracują z jednym robotem):
 - a. mierzących „na oko”,
 - b. mierzących przy pomocy własnego ciała,
 - c. mierzących przy pomocy przedmiotów, które mają w plecaku,
 - d. mierzących metrówką.
2. Następnie uruchamia aplikację Photon™ Magic Bridge, interfejs Fizyka – lekcja **Jak przeprowadzić doświadczenia** i wpisuje lub losuje z wybranego przez siebie przedziału dystans, jaki mają przebyć roboty.
3. Stawia roboty na linii w możliwie odległych punktach klasy i wciska **URUCHOM**.
4. Uczniowie dokonują pomiarów i notują wyniki.
5. Grupy zamieniają się rolami i powtarzają eksperyment z innym dystansem.
6. Następnie wszyscy porównują wyniki uzyskane przez uczniów z ustawioną wartością.
7. Uczniowie i nauczyciel podsumowują doświadczenia.

Ciekawostki:

- Artykuł prezentujący najsłynniejsze i najpiękniejsze eksperymenty z fizyki: https://pl.wikipedia.org/wiki/Dzie-si%C4%99%C4%87_najpi%C4%99niejszych_eksperyment%C3%B3w_z_fizyki
- „Mądrość to córka doświadczenia” Leonardo da Vinci

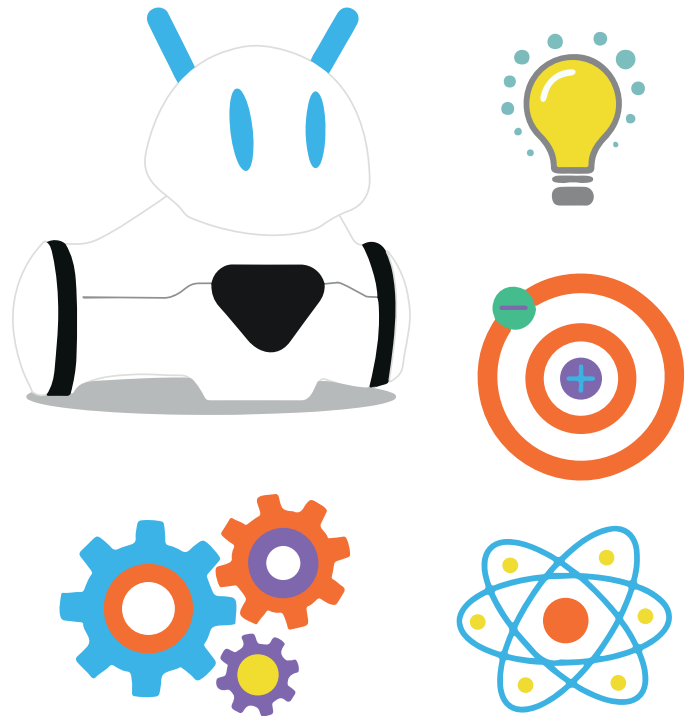
Tematy do dyskusji i podsumowania:

- Czy da się przeprowadzić pomiar idealny? Jakie czynniki trzeba brać pod uwagę?
- Jakie zjawiska fizyczne możemy zmierzyć za pomocą prostych narzędzi? Do jakich potrzebujemy bardziej specjalistycznego sprzętu?

Odkrywcy fizyki

FIZYKA

Czy roboty mogą pomagać w przeprowadzaniu eksperymentów i doświadczeń na lekcjach fizyki? Oczywiście! I to jeszcze jak! Przed Wami scenariusze lekcyjne poruszające najważniejsze zagadnienia ze świata fizyki dla klas VII-VIII. Dowiedziecie się między innymi, jak przeprowadzać doświadczenia, co to takiego ruch jednostajny oraz na czym polega odbicie i rozproszenie światła. Do przeprowadzania eksperymentów wykorzystamy interdyscyplinarnego robota Photon™.



Autorzy:

Ewelina Sołdan

Spis lekcji:

- Lekcja 1: Jednostki i pomiary**
- Lekcja 2: Jak przeprowadzać doświadczenia**
- Lekcja 3: Siła i jej cechy**
- Lekcja 4: Ruch i jego względność**
- Lekcja 5: Ruch jednostajny prostoliniowy**
- Lekcja 6: Ruch prostoliniowy zmienny**
- Lekcja 7: Analiza wykresów**
- Lekcja 8: Praca, moc, energia**
- Lekcja 9: Wysokość i głośność dźwięku**
- Lekcja 10: Odbicie i rozproszenie światła**

Licencja:

Creative Commons Uznanie autorstwa Na tych samych warunkach 3.0



Odkrywcy fizyki

Autor: Ewelina Sołdan

Lekcja 3:

Siła i jej cechy

Na tej lekcji będziemy testować siłę robota.

Odniesienia do podstawy programowej:

Ogólne:

- planowanie i przeprowadzanie obserwacji lub doświadczeń oraz wnioskowanie na podstawie ich wyników.

Szczegółowe. Uczeń:

- stosuje pojęcie siły jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły; posługuje się jednostką siły;
- rozpoznaje i nazywa siły, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych (siły: ciężkości, nacisku, sprężystości, oporów ruchu).

Materiały:

- dwa roboty Photon™,
- komputer z zainstalowaną aplikacją Photon™ Magic Bridge,
- siłomierz,
- uprząż do połączenia robota z siłomierzem.

Pojęcia kluczowe:

→ siła → niuton → wielkość wektorowa → wielkość liczbowa

Czas realizacji: 45 min.

Część wstępna

Kiedy mówimy, że używamy siły? Co to znaczy mocniej? Słabiej? Ile siły potrzeba, aby podnieść zeszyt? Ławkę? Ciężarówkę?

Część główna

1. Nauczyciel tłumaczy pojęcie siły jako wielkości wektorowej, uczniowie wykonują ćwiczenia na karcie pracy.
2. Pierwszy pomiar siły – nauczyciel przyczepia siłomierz do robota za pomocą materiałowej uprząży znajdującej się w zestawie i podnosi go do góry tak, aby oderwał się od ziemi. Następnie prosi uczniów o odczytanie wartości wskazanej przez siłomierz, pamiętając o podaniu odpowiedniej dokładności pomiaru.
3. Uczniowie wykonują schematyczny rysunek doświadczenia na karcie pracy, wskazują wektory siły działającej na robota.
4. Doświadczenie: z jaką siłą robot Photon™ jest w stanie rozciągnąć siłomierz.
 - a. Nauczyciel przyczepia unieruchomiony siłomierz do robota Photon™ za pomocą materiałowej uprząży znajdującej się w zestawie.
 - b. Następnie uruchamia aplikację i wybiera, z jaką prędkością ma poruszać się robot Photon™.
UWAGA! Robot będzie jechał do tyłu!
 - c. Po naciśnięciu „Uruchom” uczniowie odczytują największe chwilowe wskazanie siłomierza i wyniki zapisują w tabeli.
 - d. Po początkowym szarpnięciu robot zacznie się „ślizgać w miejscu”, osiągając swoją docelową siłę. Uczniowie starają się wyjaśnić to zjawisko.

Ciekawostki:

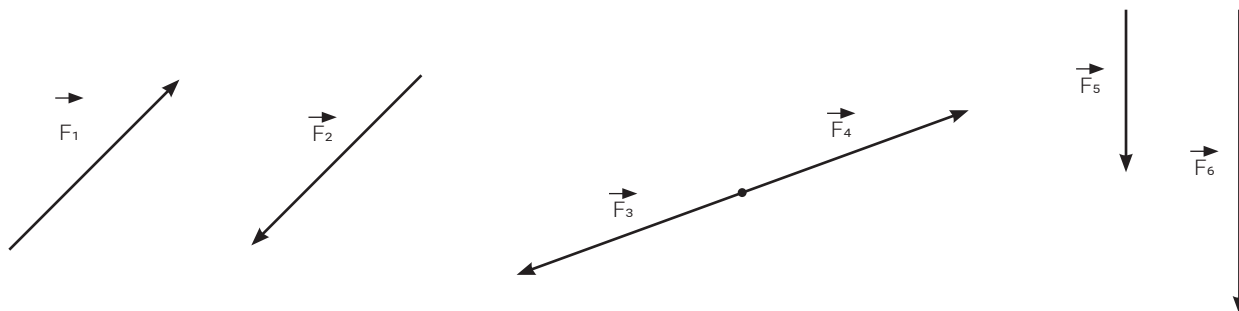
- Nazwa jednostki niuton pochodzi od słynnego angielskiego uczonego sir Isaaca Newtona.
- Inną jednostką siły jest dyna równa 0,00001 N oraz kilogram-siła równa 9,80665 N.

Tematy do dyskusji i podsumowania:

- Przy jakich codziennych czynnościach używa się własności siły?
- Jaką strategię najlepiej przyjąć przy przeciąganiu liny? Jakich błędów należy się wystrzegać?

Karta pracy

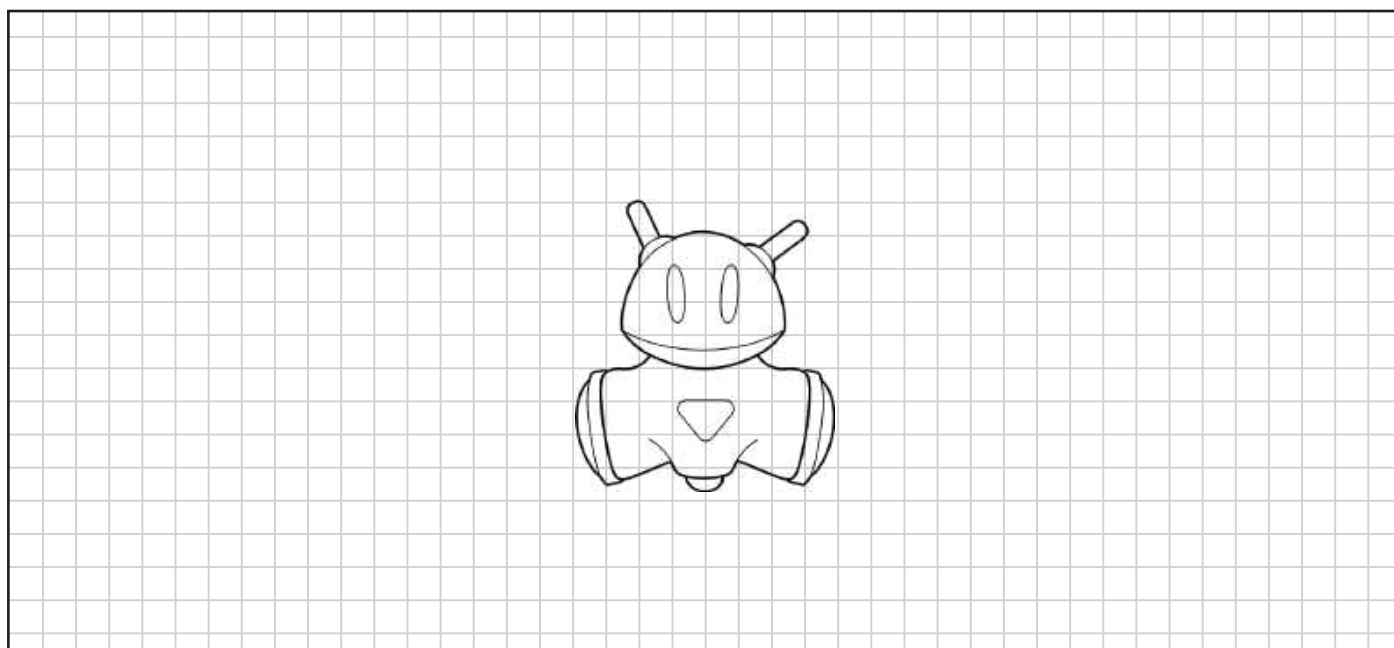
Ćwiczenie 1



Które siły mają:

- a) taki sam zwrot
- b) taki sam kierunek
- c) taką samą wartość
- d) taki sam punkt przyłożenia

Ćwiczenie 2



Ćwiczenie 3

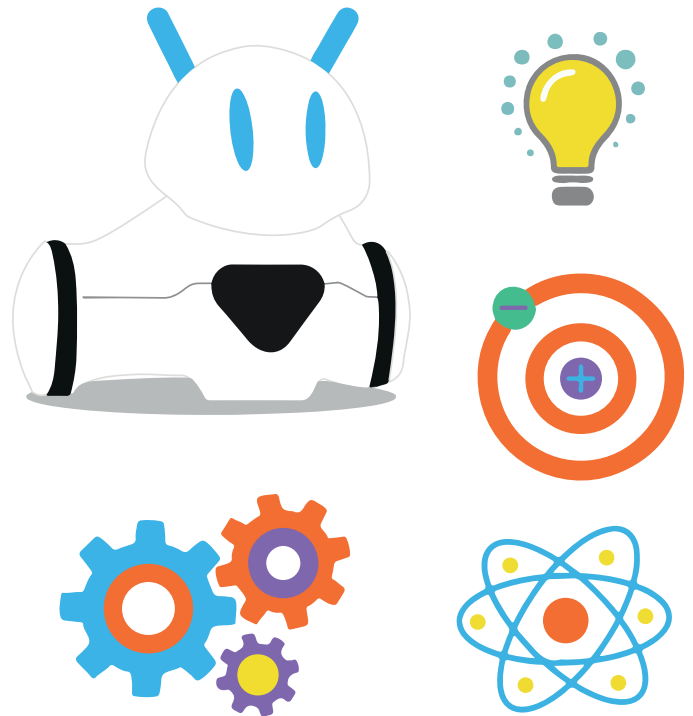
Siła robota Photon™:

Prędkość:			
Siła:			

Odkrywcy fizyki

FIZYKA

Czy roboty mogą pomagać w przeprowadzaniu eksperymentów i doświadczeń na lekcjach fizyki? Oczywiście! I to jeszcze jak! Przed Wami scenariusze lekcyjne poruszające najważniejsze zagadnienia ze świata fizyki dla klas VII-VIII. Dowiedziecie się między innymi, jak przeprowadzać doświadczenia, co to takiego ruch jednostajny oraz na czym polega odbicie i rozproszenie światła. Do przeprowadzania eksperymentów wykorzystamy interdyscyplinarnego robota Photon™.



Autorzy:

Ewelina Sołdan

Spis lekcji:

- Lekcja 1: Jednostki i pomiary**
- Lekcja 2: Jak przeprowadzać doświadczenia**
- Lekcja 3: Siła i jej cechy**
- Lekcja 4: Ruch i jego względność**
- Lekcja 5: Ruch jednostajny prostoliniowy**
- Lekcja 6: Ruch prostoliniowy zmienny**
- Lekcja 7: Analiza wykresów**
- Lekcja 8: Praca, moc, energia**
- Lekcja 9: Wysokość i głośność dźwięku**
- Lekcja 10: Odbicie i rozproszenie światła**

Licencja:

Creative Commons Uznanie autorstwa Na tych samych warunkach 3.0



Odkrywcy fizyki

Autor: Ewelina Sołdan

Lekcja 4:

Ruch i jego względność

Na tej lekcji dowiemy się, jak poruszają się ciała względem siebie.

Odniesienia do podstawy programowej:

Ogólne:

- wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.

Szczegółowe. Uczeń:

- opisuje i wskazuje przykłady względności ruchu;
- wyróżnia pojęcia tor i droga.

Materiały:

- dwa roboty Photon™,
- komputer z zainstalowaną aplikacją Photon™ Magic Bridge.

Pojęcia kluczowe:

→ układ odniesienia → tor ruchu → niuton → droga → względność ruchu

Czas realizacji: 45 min.

Część wstępna

Nauczyciel prosi uczniów, aby zastanowili się nad tym, jak wygląda ich otoczenie w czasie jazdy samochodem. Jakże wrażenie wywołują samochody jadące z naprzeciwka, jakie omijane, zaparkowane przy drodze, a jakie jadące równoległe?

Czy takie same wrażenia ma osoba, która siedzi w zaparkowanym aucie?

Część główna

1. Nauczyciel stawia dwa roboty Photon™ obok siebie, w aplikacji ustawia wybrany dystans i uruchamia oba jednocześnie (ten sam kierunek, ta sama prędkość). Następnie pyta uczniów, czy roboty się poruszały? Czy poruszały się również względem siebie?

2. Nauczyciel zmniejsza prędkość jednego robota i ponawia pytania: czy roboty się poruszają, czy poruszają się względem siebie, czy ruch pierwszego robota jest z naszej perspektywy taki sam, jak z perspektywy drugiego robota?

3. Na pokazanym przykładzie omawia ruch względem układu odniesienia.

4. Ćwiczenie ruchowe:

a. Nauczyciel prosi troje uczniów na ochotników – ich zadaniem będzie poruszanie się w sposób wyznaczony przez nauczyciela.

b. Nauczyciel uruchamia robota „bez ograniczeń” i prosi ochotników, aby:

I Poruszali się względem robota, klasy i siebie nawzajem.

II Poruszali się względem robota, klasy, ale nie siebie nawzajem.

III Nie poruszali się względem robota.

IV Nie poruszali się względem siebie, ale poruszali względem robota.

V Nie poruszali się względem siebie.

5. Tor i droga:

a. Nauczyciel ustawia w aplikacji odległość 100 cm i uruchamia robota, następnie prosi uczniów o narysowanie toru ruchu robota i wpisanie długości tego toru, czyli drogi.

W kolejnych aktywnościach sugeruje się nie pokazywać ekranu uczniom.

b. Nauczyciel uruchamia ruch robota Photon™ po okręgu, prosi uczniów o narysowanie toru ruchu.

c. Nauczyciel uruchamia robota po zygzaku i prosi o narysowanie toru.

Który z torów (a-c) był prostoliniowy, a który krzywoliniowy?

Ciekawostki:

- Czy wiesz, że jeżeli przejdiesz kulę ziemską dookoła i wrócisz w to samo miejsce, twoje przemieszczenie wyniesie zero? Przemieszczenie informuje o tym, jaka jest różnica między początkowym a końcowym położeniem ciała.

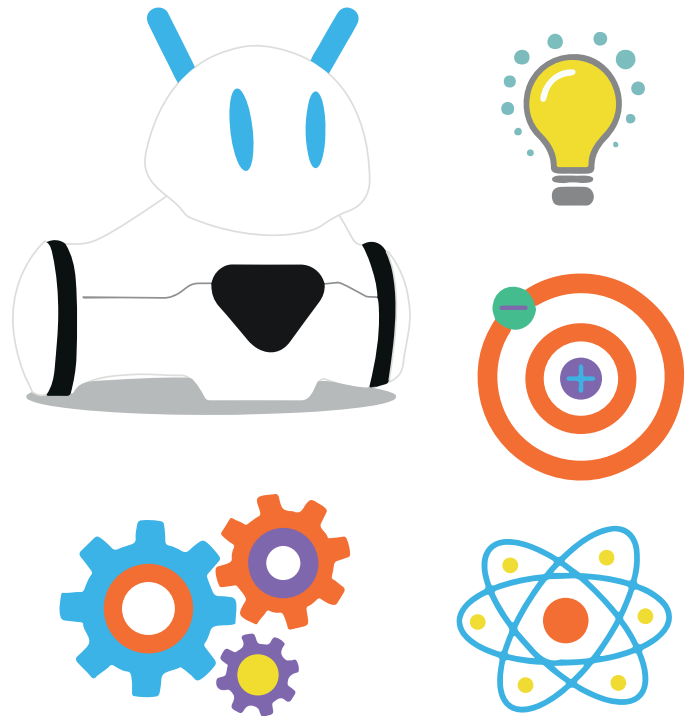
Tematy do dyskusji i podsumowania:

- O czym jeszcze możemy powiedzieć, że jest względne?
- „Punkt widzenia zależy od punktu siedzenia”.

Odkrywcy fizyki

FIZYKA

Czy roboty mogą pomagać w przeprowadzaniu eksperymentów i doświadczeń na lekcjach fizyki? Oczywiście! I to jeszcze jak! Przed Wami scenariusze lekcyjne poruszające najważniejsze zagadnienia ze świata fizyki dla klas VII-VIII. Dowiedziecie się między innymi, jak przeprowadzać doświadczenia, co to takiego ruch jednostajny oraz na czym polega odbicie i rozproszenie światła. Do przeprowadzania eksperymentów wykorzystamy interdyscyplinarnego robota Photon™.



Autorzy:

Ewelina Sołdan

Spis lekcji:

- Lekcja 1: Jednostki i pomiary**
- Lekcja 2: Jak przeprowadzać doświadczenia**
- Lekcja 3: Siła i jej cechy**
- Lekcja 4: Ruch i jego względność**
- Lekcja 5: Ruch jednostajny prostoliniowy**
- Lekcja 6: Ruch prostoliniowy zmienny**
- Lekcja 7: Analiza wykresów**
- Lekcja 8: Praca, moc, energia**
- Lekcja 9: Wysokość i głośność dźwięku**
- Lekcja 10: Odbicie i rozproszenie światła**

Licencja:

Creative Commons Uznanie autorstwa Na tych samych warunkach 3.0



Odkrywcy fizyki

Autor: Ewelina Sołdan

Lekcja 5:

Ruch jednostajny prostoliniowy

Na tej lekcji będziemy poruszać się jednostajnie i po linii prostej.

Odniesienia do podstawy programowej:

Ogólne:

- wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości;
- planowanie i przeprowadzanie obserwacji lub doświadczeń oraz wnioskowanie na podstawie ich wyników.

Szczegółowe. Uczeń:

- rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu;
- rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu;
- nazywa ruchem jednostajnym ruch, w którym droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała;
- wyznacza wartość prędkości i drogę z wykresów zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego oraz rysuje te wykresy na podstawie podanych informacji.

Materiały:

- dwa roboty Photon™,
- komputer z zainstalowaną aplikacją Photon™ Magic Bridge,
- metrowka,
- stoper.

Pojęcia kluczowe:

→ prędkość → ruch jednostajny

Czas realizacji: 45 min.

Część wstępna

Nauczyciel uruchamia robota Photon™ na wybranym przez siebie dystansie i prosi uczniów, aby zapisali jak najwięcej pytań na temat tego ruchu np. Jak długo jechał? W którym miejscu rozpoczął jazdę? Itp.

Na część z tych pytań znajdziemy dziś odpowiedzi.

Część główna

1. Nauczyciel wyjaśnia, czym jest ruch jednostajny, czym jest prędkość oraz objaśnia wzór $v = \frac{s}{t}$.
2. Ćwiczenie – obliczanie prędkości.
 - a. Nauczyciel wybiera ochotników, wpisuje czas i drogę, jaką pokonać ma robot Photon™.
 - b. Poleca ochotnikom przygotowanie się do zmierzenia dystansu, jaki pokona robot oraz czasu ruchu.
 - c. Uruchamia robota w aplikacji, uczniowie mierzą s oraz t i wpisują do karty pracy.
 - d. Uczniowie obliczają prędkość i zapisują ją w różnych jednostkach.
 - e. Uczniowie rysują wykres drogi od czasu.
3. Podstawową prędkością robota Photon™ jest 8 cm/s. Jak daleko zajędzie robot w czasie 10 s? 2 min? 1 h?

Ciekawostki:

- Część samochodów wyposażona jest w tempomat – urządzenie, które utrzymuje stałą wartość prędkości samochodu. Dzięki temu samochód porusza się ruchem jednostajnym.
- Do pomiaru prędkości na drodze policjanci używają miernika radiowego lub laserowego – w ten sposób mogą określić szybko i dokładnie aktualną prędkość pojazdu.

Tematy do dyskusji i podsumowania:

- Jakie jest najszybsze zwierzę? Z jaką największą prędkością może biec człowiek? Jaki jest rekord prędkości samochodu?
- Gdzie w naturze spotykamy się z ruchem jednostajnym?

Karta pracy

Ćwiczenie 1

Robot Photon™ przejechał dystans _____ cm w czasie _____ s. Oznacza to, że jechał z prędkością:

_____ cm/s = _____ m/min = _____ Km/h

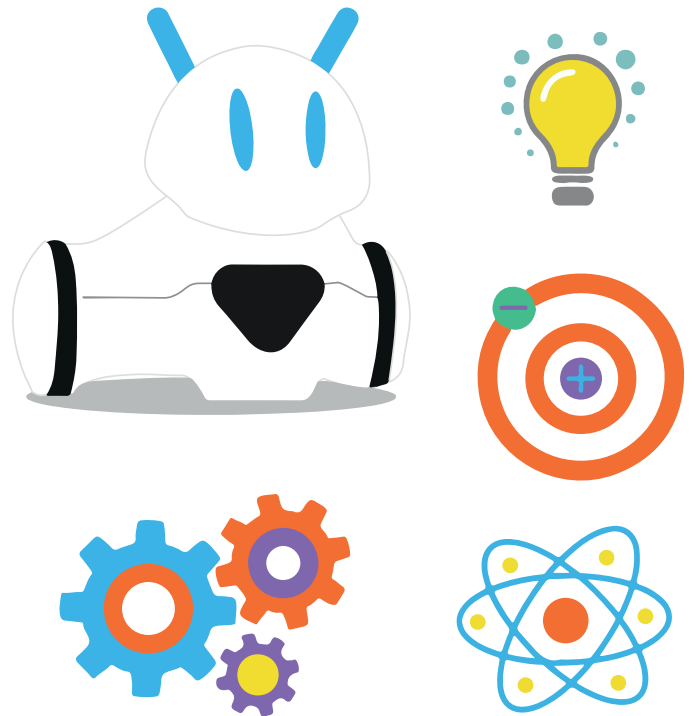
Czas (s)	Droga (t)
1 s	
2 s	
3 s	



Odkrywcy fizyki

FIZYKA

Czy roboty mogą pomagać w przeprowadzaniu eksperymentów i doświadczeń na lekcjach fizyki? Oczywiście! I to jeszcze jak! Przed Wami scenariusze lekcyjne poruszające najważniejsze zagadnienia ze świata fizyki dla klas VII-VIII. Dowiedziecie się między innymi, jak przeprowadzać doświadczenia, co to takiego ruch jednostajny oraz na czym polega odbicie i rozproszenie światła. Do przeprowadzania eksperymentów wykorzystamy interdyscyplinarnego robota Photon™.



Autorzy:

Ewelina Sołdan

Spis lekcji:

- Lekcja 1: Jednostki i pomiary**
- Lekcja 2: Jak przeprowadzać doświadczenia**
- Lekcja 3: Siła i jej cechy**
- Lekcja 4: Ruch i jego względność**
- Lekcja 5: Ruch jednostajny prostoliniowy**
- Lekcja 6: Ruch prostoliniowy zmienny**
- Lekcja 7: Analiza wykresów**
- Lekcja 8: Praca, moc, energia**
- Lekcja 9: Wysokość i głośność dźwięku**
- Lekcja 10: Odbicie i rozproszenie światła**

Licencja:

Creative Commons Uznanie autorstwa Na tych samych warunkach 3.0



Odkrywcy fizyki

Autor: Ewelina Sołdan

Lekcja 6:

Ruch prostoliniowy zmienny

Na tej lekcji będziemy zwalniać i przyspieszać w trakcie ruchu.

Odniesienia do podstawy programowej:

Ogólne:

- wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.
- planowanie i przeprowadzanie obserwacji lub doświadczeń oraz wnioskowanie na podstawie wyników.

Pojęcia kluczowe:

→ prędkość chwilowa → prędkość średnia → przyspieszenie → ruch jednostajnie opóźniony → ruch jednostajnie przyspieszony

Czas realizacji: 45 min.

Szczegółowe. Uczeń:

- nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość, a ruchem jednostajnie opóźnionym – ruch, w którym wartość prędkości maleje w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość;
- posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego i jednostajnie opóźnionego;
- wyznacza wartość przyspieszenia wraz z jednostką;
- stosuje do obliczeń związki przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła ($\Delta v = a \cdot \Delta t$);
- wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego);
- przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-);
- rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu;
- rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu.

Materiały:

- dwa roboty Photon™,
- komputer z zainstalowaną aplikacją Photon™ Magic Bridge,
- stoper.



Część wstępna

Przypomnijcie sobie ostatni raz, kiedy jechaliście samochodem. Czy ruch tego samochodu można opisać jako jednostajny? Czy na całej trasie występowała ta sama prędkość?

Ruch, który nie jest jednostajny, nazywać będziemy ruchem niejednostajnym.

Część główna

1. Nauczyciel wyjaśnia, czym jest prędkość chwilowa.

2. Ćwiczenie – średnia prędkość.

a. Nauczyciel wybiera dwóch ochotników – jednemu wręcza stoper, drugiemu poleca obserwować robota.

b. Następnie nauczyciel uruchamia program, w którym robot przejedzie kilka odcinków z różnymi prędkościami, a każda zmiana prędkości zaznaczona zostanie zmianą podświetlenia w robocie.

c. Uczniowie mają za zadanie zmierzyć czas, w jakim robot przejeżdża każdy z odcinków.

d. W razie potrzeby uruchamiamy robota ponownie.

e. Na rzutniku nauczyciel wyświetla długości poszczególnych odcinków i prosi o obliczenie prędkości dla każdego z nich.

f. Następnie podaje czym jest średnia prędkość i prosi o obliczenie średniej prędkości robota. Czy średnia prędkość jest równa średniej z prędkości?

3. Ćwiczenie – wykresy

a. Nauczyciel prosi o stworzenie wykresów prędkości od czasu oraz drogi od czasu dla danych z poprzedniego ćwiczenia.

b. Nauczyciel przetacza zakładkę na **Wykresy**.

c. Po wybraniu odpowiedniej opcji i wciśnięciu przycisku **Uruchom** robot ponownie przejedzie ten sam dystans z tymi samymi prędkościami, a na ekranie, w czasie rzeczywistym będzie generowany wykres.

d. Uczniowie sprawdzają czy stworzony przez nich wykres zgadza się z tym w aplikacji.

4. Nauczyciel wyjaśnia pojęcie przyspieszenia oraz podaje wzór i jednostkę.

5. Ćwiczenie – typy ruchu (sugerowane nie pokazywać ekranu uczniom)

a. Zadaniem uczniów jest zidentyfikować rodzaj ruchu, z jakim porusza się robot Photon™.

b. Nauczyciel uruchamia robota przy pomocy aplikacji kolejno ruchem:

I. jednostajnym,

II. niejednostajnym,

III. jednostajnie przyspieszonym.

6. Omówienie ruchów jednostajnie przyspieszonego i jednostajnie opóźnionego.

Ciekawostki:

- Urządzenie do mierzenia przyspieszenia nazywa się akcelerometrem i jest wykorzystywane w pojazdach oraz telefonach komórkowych.
- Istnieje drugie przyspieszenie – inaczej zryw. Jest to zmiana przyspieszenia w czasie.

Tematy do dyskusji i podsumowania:

- Jakie przykłady można podać na ruch jednostajnie przyspieszony i jednostajnie opóźniony?
- Jaki ruch najczęściej występuje w przyrodzie? Dlaczego?

Karta pracy

Ćwiczenie - ruch niejednostajny

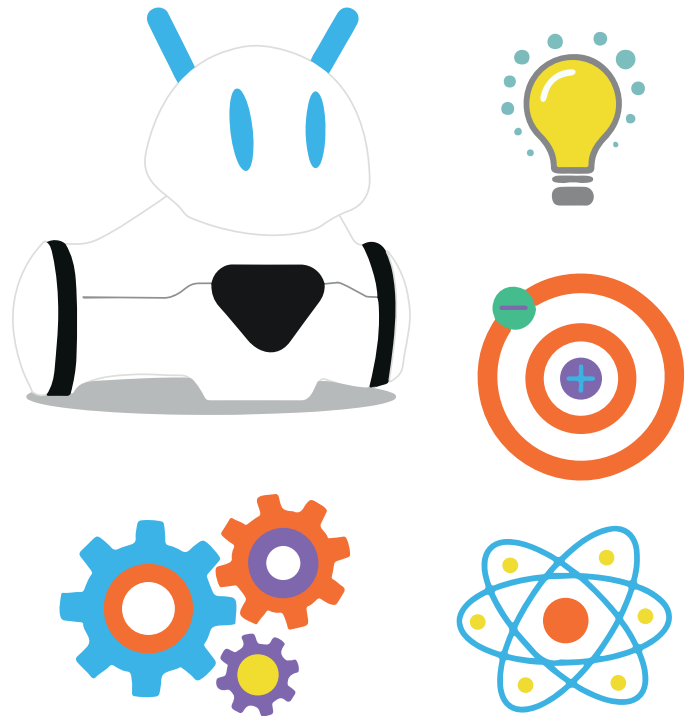


Droga				
Czas				
Prędkość chwilowa				

Odkrywcy fizyki

FIZYKA

Czy roboty mogą pomagać w przeprowadzaniu eksperymentów i doświadczeń na lekcjach fizyki? Oczywiście! I to jeszcze jak! Przed Wami scenariusze lekcyjne poruszające najważniejsze zagadnienia ze świata fizyki dla klas VII-VIII. Dowiedziecie się między innymi, jak przeprowadzać doświadczenia, co to takiego ruch jednostajny oraz na czym polega odbicie i rozproszenie światła. Do przeprowadzania eksperymentów wykorzystamy interdyscyplinarnego robota Photon™.



Autorzy:

Ewelina Sołdan

Spis lekcji:

- Lekcja 1: Jednostki i pomiary**
- Lekcja 2: Jak przeprowadzać doświadczenia**
- Lekcja 3: Siła i jej cechy**
- Lekcja 4: Ruch i jego względność**
- Lekcja 5: Ruch jednostajny prostoliniowy**
- Lekcja 6: Ruch prostoliniowy zmienny**
- Lekcja 7: Analiza wykresów**
- Lekcja 8: Praca, moc, energia**
- Lekcja 9: Wysokość i głośność dźwięku**
- Lekcja 10: Odbicie i rozproszenie światła**

Licencja:

Creative Commons Uznanie autorstwa Na tych samych warunkach 3.0



Odkrywcy fizyki

Autor: Ewelina Sołdan

Lekcja 7:

Analiza wykresów

Na tej lekcji będziemy badać i rysować wykresy.

Odniesienia do podstawy programowej:

Ogólne:

- posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych.

Szczegółowe. Uczeń:

- wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; ilustruje je w różnych postaciach;
- rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu; rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu.

Materiały:

- jeden robot Photon™,
- komputer z zainstalowaną aplikacją Photon™ Magic Bridge.

Pojęcia kluczowe:

→ droga → prędkość → czas

Czas realizacji: 45 min.

Część wstępna

Przypomnienie zależności między drogą, prędkością i czasem w ruchu jednostajnym.

Część główna

1. Nauczyciel poleca obserwować wykres generowany przez ruch robota Photon™.
2. Uruchamia program, w którym robot Photon™ porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym.
3. Na rzutniku pojawia się wykres zależności prędkości od czasu. Na jego podstawie nauczyciel poleca obliczyć przyspieszenie robota oraz drogę.
4. Ćwiczenie – rysowanie i analiza wykresu
 - a. Nauczyciel wybiera jeden z dostępnych ruchów i uruchamia robota.
 - b. Następnie wyświetla na rzutniku tabelę z wartościami **v**, **s** oraz **t** dla tego ruchu i poleca narysować wykres zależności drogi od czasu oraz prędkości od czasu.
 - c. Nauczyciel odblokowuje wykres i ponownie uruchamia robota Photon™, a uczniowie analizują relację między narysowanymi wykresami i ruchem robota.
 - d. Nauczyciel wyłącza widoczność tabeli, wybiera inne dostępne opcje ruchu i uruchamia robota.
 - e. Wyświetla na rzutniku wykres zależności drogi od czasu i prosi uczniów o odpowiedzenie na pytania:
 - I. Z jaką prędkością jechał robot Photon™?
 - II. Jaką przebył drogę?
 - III. Ile czasu jechał?

Ciekawostki:

- Im większy kąt nachylenia wykresu zależności drogi od czasu do osi poziomej, tym większa prędkość.
- Im większe przyspieszenie, tym bardziej stromy wykres zależności prędkości od czasu.

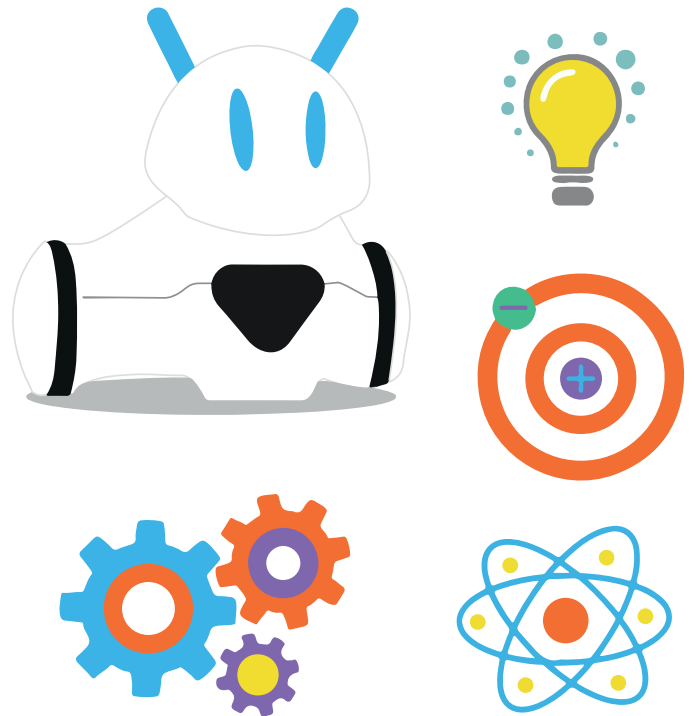
Tematy do dyskusji i podsumowania:

- Dlaczego przedstawiamy dane w postaci wykresów?
- Spróbuj przedstawić swoją drogę do szkoły przy pomocy wykresu drogi od czasu. Jakie dane są potrzebne? Jak je uzyskać?

Odkrywcy fizyki

FIZYKA

Czy roboty mogą pomagać w przeprowadzaniu eksperymentów i doświadczeń na lekcjach fizyki? Oczywiście! I to jeszcze jak! Przed Wami scenariusze lekcyjne poruszające najważniejsze zagadnienia ze świata fizyki dla klas VII-VIII. Dowiedziecie się między innymi, jak przeprowadzać doświadczenia, co to takiego ruch jednostajny oraz na czym polega odbicie i rozproszenie światła. Do przeprowadzania eksperymentów wykorzystamy interdyscyplinarnego robota Photon™.



Autorzy:

Ewelina Sołdan

Spis lekcji:

- Lekcja 1: Jednostki i pomiary**
- Lekcja 2: Jak przeprowadzać doświadczenia**
- Lekcja 3: Siła i jej cechy**
- Lekcja 4: Ruch i jego względność**
- Lekcja 5: Ruch jednostajny prostoliniowy**
- Lekcja 6: Ruch prostoliniowy zmienny**
- Lekcja 7: Analiza wykresów**
- Lekcja 8: Praca, moc, energia**
- Lekcja 9: Wysokość i głośność dźwięku**
- Lekcja 10: Odbicie i rozproszenie światła**

Licencja:

Creative Commons Uznanie autorstwa Na tych samych warunkach 3.0



Odkrywcy fizyki

Autor: Ewelina Sołdan

Lekcja 8:

Praca, moc, energia

Na tej lekcji będziemy badać zagadnienie pracy, mocy i energii.

Odniesienia do podstawy programowej:

Ogólne:

- wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.

Szczegółowe. Uczeń:

- posługuje się pojęciem pracy mechanicznej wraz z jej jednostką; stosuje do obliczeń związek pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana;
- posługuje się pojęciem mocy wraz z jej jednostką; stosuje do obliczeń związek mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana;

Materiały:

- jeden robot Photon™,
- komputer z zainstalowaną aplikacją Photon™ Magic Bridge,
- klocek lub ciężarek o znanej masie,
- uprząż do zamontowania ciężarka,
- siłomierz,
- miarka,
- stoper.

Pojęcia kluczowe:

→ praca → moc → energia → dżul → wat

Czas realizacji: 45 min.

Część wstępna

Kiedy w życiu codziennym mówimy, że wykonujemy pracę? Pracę w sensie fizycznym nazywamy pracą mechaniczną i jest ona związana z działaniem siły i przemieszczeniem ciała.

Część główna

1. Wprowadzenie pojęcia wzoru i jednostki pracy.
2. Doświadczenie.
 - a. Nauczyciel poleca jednemu uczniowi zmierzyć za pomocą siłomierza, z jaką siłą będzie pracował robot Photon™. Kiedy uczeń jest gotowy, nauczyciel uruchamia aplikację. **UWAGA!** Robot Photon™ będzie jechał do tyłu!
 - b. Innemu uczniowi nauczyciel poleca przygotowanie do zmierzenia drogi, jaką przepracuje robot, ciągnąc klocek.
 - c. Kiedy uczeń jest gotowy, nauczyciel uruchamia program.
 - d. Ćwiczenie można powtórzyć kilkakrotnie, zmieniając prędkość poruszania się robota.
 - e. Z uzyskanych wyników uczniowie obliczają pracę mechaniczną wykonaną przez robota.
3. Wprowadzenie pojęcia wzoru i jednostki mocy.
4. Nauczyciel ponownie uruchamia robota Photon™ ciągnącego klocek, a jeden z uczniów mierzy czas. Następnie uczniowie obliczają, z jaką Mocą pracował robot Photon™.

Ciekawostki:

- James Prescott Joule był z zawodu browarnikiem, a z zamiłowania fizykiem. Odnosił jednak dużo większe sukcesy na polu fizyki, niż warzenia piwa. Za swoje osiągnięcia otrzymał dożywotnią pensję od królowej angielskiej i od jego nazwiska nazwano jednostkę pracy.
- James Watt był inżynierem i wynalazcą. Ulepszył maszynę parową, co dało początek rewolucji przemysłowej. Od jego nazwiska nazwano jednostkę mocy. On sam za jednostkę mocy używał koni mechanicznych.
- Silnik parowy o mocy 3 koni mechanicznych pracujący przez całą dobę wykona (w przybliżeniu) taką samą pracę jak 3 konie pracujące na zmianach po 8 godzin.

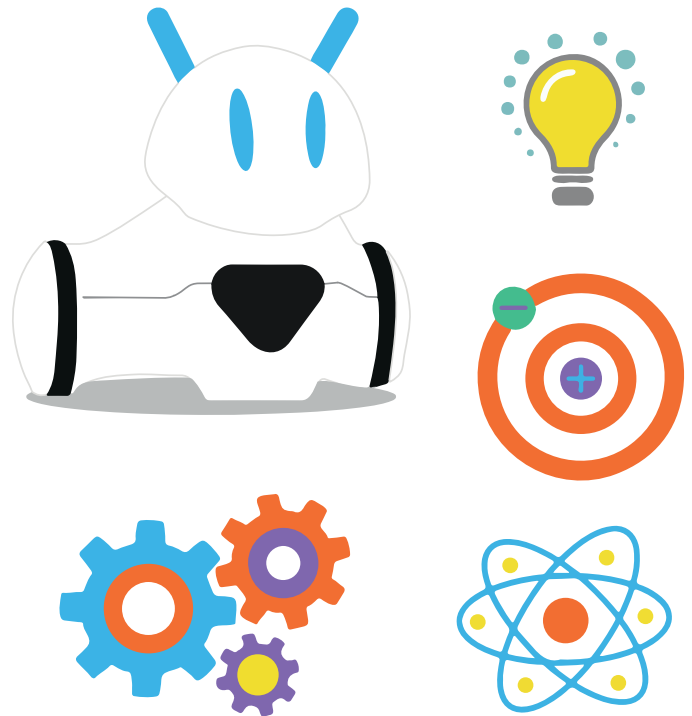
Tematy do dyskusji i podsumowania:

- Jakie prace w sensie potocznym pokrywają się z pojęciem pracy w sensie fizycznym?

Odkrywcy fizyki

FIZYKA

Czy roboty mogą pomagać w przeprowadzaniu eksperymentów i doświadczeń na lekcjach fizyki? Oczywiście! I to jeszcze jak! Przed Wami scenariusze lekcyjne poruszające najważniejsze zagadnienia ze świata fizyki dla klas VII-VIII. Dowiedziecie się między innymi, jak przeprowadzać doświadczenia, co to takiego ruch jednostajny oraz na czym polega odbicie i rozproszenie światła. Do przeprowadzania eksperymentów wykorzystamy interdyscyplinarnego robota Photon™.



Autorzy:

Ewelina Sołdan

Spis lekcji:

- Lekcja 1: Jednostki i pomiary**
- Lekcja 2: Jak przeprowadzać doświadczenia**
- Lekcja 3: Siła i jej cechy**
- Lekcja 4: Ruch i jego względność**
- Lekcja 5: Ruch jednostajny prostoliniowy**
- Lekcja 6: Ruch prostoliniowy zmienny**
- Lekcja 7: Analiza wykresów**
- Lekcja 8: Praca, moc, energia**
- Lekcja 9: Wysokość i głośność dźwięku**
- Lekcja 10: Odbicie i rozproszenie światła**

Licencja:

Creative Commons Uznanie autorstwa Na tych samych warunkach 3.0



Odkrywcy fizyki

Autor: Ewelina Sołdan

Lekcja 9:

Wysokość i głośność dźwięku

Na tej lekcji będziemy sterować dźwiękiem.

Odniesienia do podstawy programowej:

Ogólne:

- wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.

Szczegółowe. Uczeń:

- opisuje mechanizm powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu; podaje przykłady źródeł dźwięku;
- opisuje jakościowo związek między wysokością dźwięku a częstotliwością fali oraz związek między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią fali i amplitudą fali.

Materiały:

- jeden robot Photon™,
- komputer z zainstalowaną aplikacją Photon™ Magic Bridge.

Pojęcia kluczowe:

- głośność dźwięku → wysokość dźwięku → ultradźwięki
- infradźwięki

Czas realizacji: 45 min.

Część wstępna

Czy ktoś w klasie gra na jakimś instrumencie? W jaki sposób wydobywa się dźwięk z gitary? Fletu? Fortepianu? Bębna?

Wszystkie instrumenty muzyczne mają jedną wspólną cechę – wprawiają jakieś ciało w drganie. To może być na przykład struna, membrana albo powietrze.

Część główna

1. Nauczyciel pyta uczniów, czy dźwięk da się zobaczyć? Czy da się go narysować?
2. Graficzną interpretacją dźwięku jest oscylogram - wykres fali rozchodzącej się w powietrzu. Jak zmienia się oscylogram wraz ze zmianą wysokości i głośności dźwięku?
3. Nauczyciel uruchamia aplikację, wybiera temat **Wysokość i głośność dźwięku** i pokazuje ekran na rzutniku i uruchamia program.
4. Następnie nauczyciel manipuluje głośnością oraz wysokością dźwięku wydawanego przez robota i prosi uczniów o zanotowanie swoich obserwacji dotyczących zmian zachodzących na wykresie.
5. Tłumaczy pojęcie amplitudy i częstotliwości, prosi uczniów, aby na podstawie swoich obserwacji wysnuli wniosek - jak zmiana głośności i wysokości dźwięku wpływa na zmiany amplitudy i częstotliwości.
6. **Eksperyment** - jakie częstotliwości są nieprzyjemne dla uczniów? (Uczniowie podnoszą rękę w momencie, kiedy dany dźwięk staje się dla nich uciążliwy). Nauczyciel podaje zakres przeciętnie słyszalnych dźwięków. Określa, co to są infradźwięki i ultradźwięki.

Ciekawostki:

- Ultrasonograf - aparat ultrasonograficzny w możliwie wielkim uproszczeniu składa się z emitera oraz odbiornika fali ultradźwiękowej. Emiter wysyła falę o określonej częstotliwości w stronę badanego ośrodka, która rozchodząc się w nim, odbija się na granicy ośrodka i wraca do odbiornika:
https://pl.wikipedia.org/wiki/Ultrasonografia#Spos%C3%B3b_dzia%C5%82ania
- Echolokacja - korzystający z echolokacji wytwarza krótkotrwały dźwięk o wysokiej częstotliwości, a następnie odbiera fale odbite od przeszkód. Na podstawie kierunku, czasu powrotu, natężenia powracającego dźwięku określany jest kierunek, odległość i wielkość przeszkody:
https://pl.wikipedia.org/wiki/Echolokacja#Zasada_dzia%C5%82ania

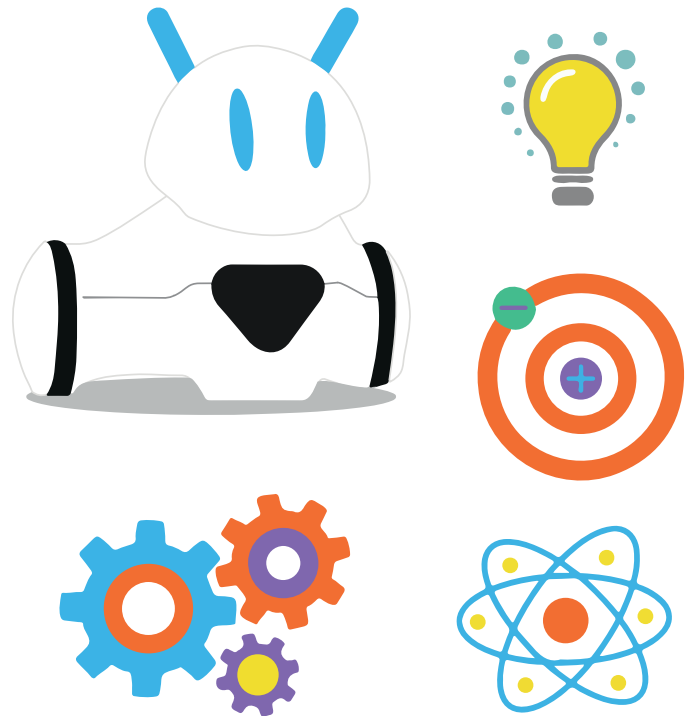
Tematy do dyskusji i podsumowania:

- Co to jest hałas? Jakie dźwięki są szkodliwe dla człowieka?
- Czy zwierzęta słyszą tak jak my? Poszukaj informacji na ten temat.

Odkrywcy fizyki

FIZYKA

Czy roboty mogą pomagać w przeprowadzaniu eksperymentów i doświadczeń na lekcjach fizyki? Oczywiście! I to jeszcze jak! Przed Wami scenariusze lekcyjne poruszające najważniejsze zagadnienia ze świata fizyki dla klas VII-VIII. Dowiedziecie się między innymi, jak przeprowadzać doświadczenia, co to takiego ruch jednostajny oraz na czym polega odbicie i rozproszenie światła. Do przeprowadzania eksperymentów wykorzystamy interdyscyplinarnego robota Photon™.



Autorzy:

Ewelina Sołdan

Spis lekcji:

- Lekcja 1: Jednostki i pomiary**
- Lekcja 2: Jak przeprowadzać doświadczenia**
- Lekcja 3: Siła i jej cechy**
- Lekcja 4: Ruch i jego względność**
- Lekcja 5: Ruch jednostajny prostoliniowy**
- Lekcja 6: Ruch prostoliniowy zmienny**
- Lekcja 7: Analiza wykresów**
- Lekcja 8: Praca, moc, energia**
- Lekcja 9: Wysokość i głośność dźwięku**
- Lekcja 10: Odbicie i rozproszenie światła**

Licencja:

Creative Commons Uznanie autorstwa Na tych samych warunkach 3.0



Odkrywcy fizyki

Autor: Ewelina Sołdan

Lekcja 10:

Odbicie i rozproszenie światła

Na tej lekcji będziemy puszczać zajaczki.

Odniesienia do podstawy programowej:

Ogólne:

- wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości;
- rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.

Szczegółowe. Uczeń:

- opisuje zjawisko odbicia od powierzchni płaskiej i od powierzchni sferycznej;
- opisuje zjawisko rozproszenia światła przy odbiciu od powierzchni chropowatej;
- analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego i od zwierciadeł sferycznych;
- opisuje skupianie promieni w zwierciadle wklęsłym oraz bieg promieni odbitych od zwierciadła wypukłego;
- posługuje się pojęciami ogniska i ogniskowej.

Materiały:

- jeden robot Photon™,
- komputer z zainstalowaną aplikacją Photon™ Magic Bridge,
- latarka,
- lupa,
- różnokolorowe kartki.

Pojęcia kluczowe:

- kąt padania → kąt odbicia → normalna
- rozproszenie i skupienie światła

Czas realizacji: 45 min.

Część wstępna

Dlaczego dobrze widzimy w dzień, a źle w nocy? Dlaczego do dobrego widzenia potrzebujemy światła? Zjawisko odbicia pozwala nam widzieć przedmioty.

Część główna

Doświadczenie – rozproszenie i skupienie światła:

1. Nauczyciel prosi dwoje uczniów na ochotników – jednemu wręcza lupę, a drugiemu latarkę.
2. Następnie nauczyciel uruchamia program Photon™ fizyka – temat **Odbicie i rozproszenie światła** i wyświetla na rzutniku.
3. Prosi uczniów o skupianie i rozpraszanie światła w kierunku czujnika światła robota (na głowie), pozostali uczniowie obserwują odczyty czujnika na rzutniku.
4. Powtarzamy ćwiczenie kilka razy, za każdym razem zmieniając demonstrujących uczniów.
5. Nauczyciel prosi o schematyczne narysowanie sytuacji przedstawionej w doświadczeniu i sformułowanie wniosków dotyczących światła latarki.

Doświadczenie – odbicie światła podczerwonego:

1. Nauczyciel tłumaczy, czym jest światło podczerwone (IR, niewidzialne dla ludzkiego oka) oraz gdzie ma zastosowanie (piloty, kamery nocą).
2. Następnie nauczyciel tłumaczy zasadę działania czujnika podczerwieni, które „jedną połówką” emituje światło podczerwone pod kątem 45 stopni, a „drugą połówką” mierzy, ile odbitego światła do niego dotarło.

Ważne! Czarny kolor pochłania światło, a biały je dobrze odbija.

3. Uczniowie sprawdzają, jak zachowują się czujniki pod spodem robota, kiedy stawiamy go na kartkach różnego koloru oraz na różnych powierzchniach.
4. Uczniowie wspólnie zastanawiają się, od jakiego rodzaju powierzchni światło się odbija, a od jakiego rozprasza lub jest pochłaniane.

Ciekawostki:

- Jak działa peryskop? Kalejdoskop? – pomysł na projekt
- Jak działają lustra weneckie?

Tematy do dyskusji i podsumowania:

- Przy jakich sytuacjach z życia codziennego musimy brać pod uwagę zjawiska związane z odbiciem i rozproszeniem światła?