

Tor przeszkód

Ilustrowanie konwersji energii potencjalnej i kinetycznej.



Ponad
120 min



Poziom
zaawansowany



Klasy
5–8



Wsparcie dla nauczyciela

Główne cele

Uczniowie:

- Zbudują model toru przeszkód ilustrujący wykorzystanie energii potencjalnej i kinetycznej.

Czego potrzebujesz

Zestaw LEGO® Education SPIKE™ Prime

Urządzenie z zainstalowaną aplikacją LEGO Education SPIKE

Dowolne inne materiały związane z projektem

Dodatkowe zasoby

[Instrukcje budowania modelu Przeszkoda z drążkiem gimnastycznym](#)

[Instrukcje budowania modelu Przeszkoda z drążkiem gimnastycznym](#)

[Notatnik wynalazcy dla ucznia](#)

Standardy edukacyjne

Fizyka

Uczeń:

- 1.1 wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; ilustruje je w różnych postaciach;
- 1.2 wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu;
- 1.3 rozróżnia pojęcia: obserwacja, pomiar, doświadczenie; przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia korzystając z ich opisów;
- 1.4 opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów;
- 1.6 przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych;
- 1.8 rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu; rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu;
- 2.1 opisuje i wskazuje przykłady względności ruchu;
- 2.2 wyróżnia pojęcia tor i droga;
- 2.3 przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina);
- 2.4 posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu prostoliniowego; oblicza jej wartość i przelicza jej jednostki; stosuje do obliczeń związki prędkości z drogą i czasem, w którym została przebyta;
- 2.5 nazywa ruchem jednostajnym ruch, w którym droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała;
- 2.6 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;
- 2.7 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;
- 2.8 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 ($\Delta v = a \cdot \Delta t$);

- 2.9 wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego);
- 3.3 posługuje się pojęciem energii kinetycznej, potencjalnej grawitacji i potencjalnej sprężystości; opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii;
- 3.4 wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji oraz energii kinetycznej;
- 3.5 wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk oraz zasadę zachowania energii mechanicznej do obliczeń.

Matematyka

Uczeń:

- 10.2 znajduje współrzędne danych (na rysunku) punktów kratowych w układzie współrzędnych na płaszczyźnie;
- 10.3 rysuje w układzie współrzędnych na płaszczyźnie punkty kratowe o danych współrzędnych całkowitych (dowolnego znaku);
- 13.1 interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów, w tym także wykresów w układzie współrzędnych;
- 13.2 tworzy diagramy słupkowe i kołowe oraz wykresy liniowe na podstawie zebranych przez siebie danych lub danych pochodzących z różnych źródeł;

Język polski

Uczeń:

- 3.1.2 gromadzi i porządkuje materiał rzeczowy potrzebny do tworzenia wypowiedzi; redaguje plan kompozycyjny własnej wypowiedzi;
- 3.1.3 tworzy wypowiedź, stosując odpowiednią dla danej formy gatunkowej kompozycję oraz zasady spójności językowej między akapitami; rozumie rolę akapitów jako spójnych całości myślowych w tworzeniu wypowiedzi pisemnych oraz stosuje rytm akapitowy (przeplatanie akapitów dłuższych i krótszych);
- 3.1.4 wykorzystuje znajomość zasad tworzenia tezy i hipotezy oraz argumentów przy tworzeniu rozprawki oraz innych tekstów argumentacyjnych;
- 3.1.6 przeprowadza wnioskowanie jako element wyводу argumentacyjnego;
- 3.2.1 tworzy spójne wypowiedzi w następujących formach gatunkowych: recenzja, rozprawka, podanie, życiorys, CV, list motywacyjny, przemówienie, wywiad;
- 3.2.3 formułuje pytania do tekstu;
- 4.1 rzetelnie, z poszanowaniem praw autorskich, korzysta z informacji;
- 4.4 uczestniczy w projektach edukacyjnych (np. tworzy różnorodne prezentacje, projekty wystaw, realizuje krótkie filmy z wykorzystaniem technologii multimedialnych);
- 4.6 rozwija umiejętności samodzielnej prezentacji wyników swojej pracy;
- 4.8 rozwija umiejętność krytycznego myślenia i formułowania opinii.

Nauczanie hybrydowe — zasoby

5 Pomysłów i przykładów nauczania mieszanego przy użyciu modelu 5E

Przygotuj się do nauczania mieszanego

(Przed zajęciami)

- Dobrze rozplanuj czas — ten projekt jest przeznaczony na kilka sesji.
- Obejrzyj film do zajęć na tej stronie.
- Przeczytaj materiały dla uczniów, korzystając z aplikacji SPIKE lub linków podanych na tej stronie.
- Zastanów się nad tymi kwestiami:
 - Wybór odpowiednich narzędzi i miejsca. Na przykład obejrzenie filmu,

przeczytanie podręcznika lub przygotowanie doświadczenia praktycznego będzie łatwe w domu. Natomiast przeprowadzenie doświadczenia i gromadzenie danych empirycznych będzie łatwiejsze w klasie.

- Wykorzystanie różnorodnych narzędzi i zapewnienie szerokiego zróżnicowania zajęć. Zwiększy to zaangażowanie uczniów i poprawi wyniki uczenia się.
 - Zapewnienie różnych metod wirtualnej współpracy, takich jak:
 - wideokonferencje,
 - blogi, czaty lub posty w social mediach,
 - cyfrowe wersje arkuszy dla ucznia.
 - dostosowanie przebiegu zajęć do faktu, że nie odbywają się one w całości w klasie. Poniżej znajdziesz przykładowy przebieg zajęć.
 - Zajęcia można dostosować do potrzeb uczniów również na inne sposoby:
 - Poproś uczniów o obejrzenie filmów, z których dowiedzą się, co będą robić. Mogą to zrobić w aplikacji SPIKE lub za pomocą adresu URL podanego w arkuszu dla ucznia.
 - Wykorzystaj inne materiały na dany temat, które masz już przygotowane.
 - Dostosuj Notatnik wynalazcy w taki sposób, aby uczniowie sami przygotowali swoje doświadczenia i zastanowili się nad jego rezultatami (patrz: Dodatkowe zasoby).
 - Skorzystaj z Opisu lekcji (przystępne podsumowanie lekcji do wydrukowania na jednej stronie), aby zainspirować uczniów do podjęcia otwartego wyzwania (patrz: Dodatkowe zasoby).
-

Włącz się

(Część A projektu, przed zajęciami (30 min))

- Podczas tych zajęć uczniowie wykorzystają to, czego już się nauczyli o energii potencjalnej i kinetycznej. Będą postępować zgodnie z procesem projektowania inżynierskiego i wykonają otwarty projekt polegający na zbudowaniu toru przeszkód, który zademonstruje, na ile opanowali te zagadnienia.
- Do tego projektu najlepiej pasują przeszkody wykorzystujące wahadło, huśtawkę oraz inne urządzenia poruszające się w górę i w dół.
- Wykorzystaj różne materiały, aby zaangażować uczniów w rozmowę na temat wartości kątów RPY (*pochylenia, obrotu i odchylenia*).

Dyskusja

Rozpocznij dyskusję, zadając pytania związane z zajęciami. Oto kilka propozycji:

- W jaki sposób energia kinetyczna i potencjalna są ze sobą powiązane?
- Czy znasz jakieś rodzaje przeszkód używane na torach przeszkód?

Poproś uczniów o zapisanie ich przemyśleń w formie hipotezy.

Wymyśl

(Część A projektu, podczas zajęć (45 min))

- Poproś uczniów, aby w parach przeprowadzili burzę mózgów i wymyślili dwie lub trzy przeszkody na tor przeszkód.
 - Poproś, aby wymyślili, jak rejestrować w nich wartości w celu zilustrowania konwersji energii.
 - W swoich pomysłach uczniowie powinni wziąć pod uwagę wykorzystanie danych.
 - Daj uczniom czas na zbudowanie prototypów.
-

Wytłumacz

(Część B projektu, podczas zajęć (45 min))

- Poproś uczniów o przeprowadzenie doświadczeń.
 - Zachęć ich do rejestrowania dużej ilości danych do późniejszego wykorzystania. Poproś ich również o opisanie wartości, które będą zapisywane na wykresach.
 - Poproś uczniów o nagranie filmów z testowania modeli.
-

Weryfikuj

(Część B projektu, po zajęciach (45 min))

- Poprowadź sesję, podczas której uczniowie będą wymieniać informacje między sobą. Sesję można przeprowadzić za pomocą dowolnych, najskuteczniejszych metod lub narzędzi (np. w klasie lub online).

Ocena

- Przekaż każdemu uczniowi opinię na temat jego pracy.
 - Aby uprościć ten proces, możesz skorzystać z podanych kryteriów oceny.
-

Możliwości oceny

Lista kontrolna obserwacji nauczyciela

Przygotuj odpowiednią skalę, na przykład:

- Częściowo zrealizowane
- Całkowicie zrealizowane
- Powyżej oczekiwań

Aby ocenić postępy uczniów, wykorzystaj następujące kryteria:

- Uczniowie potrafią zidentyfikować kluczowe elementy problemu.
- Uczniowie potrafią pracować niezależnie, aby opracować pomysły, działające rozwiązanie.
- Uczniowie potrafią jasno przedstawiać swoje pomysły.

Samooocena

Poproś uczniów o wybranie klocków, które ich zdaniem najlepiej reprezentują ich pracę.

- Niebieski: udało mi się zbudować model toru przeszkód.
- Żółty: udało mi się zbudować model toru przeszkód i zarejestrować dane ilustrujące konwersję energii.
- Fioletowy: udało mi się zbudować model toru przeszkód. Udało mi się również zarejestrować dane ilustrujące konwersję energii i w jasny sposób przedstawić swoje pomysły.

Opinie o pracy koleżanek i kolegów

Zachęć uczniów, aby dzielili się opiniami na temat innych w następujący sposób:

- Niech wzajemnie oceniają swoją pracę na powyższej kolorowej skali z klocków.
- Niech wyrażają konstruktywne opinie o pracy innych, tak aby podczas kolejnej lekcji jako grupa osiągnęli lepsze wyniki.

Zróżnicowanie

Jeśli chcesz, aby lekcja była łatwiejsza:

- Pokaż uczniom cztery lub pięć przykładowych przeszkód, z których mogą wybrać jedną do zbudowania. Przykładowe modele:
 - Przeszkoda z drążkiem gimnastycznym
 - Przeszkoda z kółkami gimnastycznymi
 - Przeszkoda z liną do zjazdów
 - Przeszkoda z drabiną
- Na przykładzie modelu Przeszkoda z drążkiem gimnastycznym pokaż uczniom, co będą robić.

Jeśli chcesz, aby lekcja była trudniejsza:

- Poprowadź burzę mózgów w całej klasie, aby grupy miały więcej pomysłów do wyboru.
- Poproś uczniów o podzielenie się pomysłami na przeszkody albo na wykorzystanie silnika i czujników.

Wskazówki

Wskazówki dotyczące budowania

Rozwiązania otwarte

Ten projekt opracowano w taki sposób, aby każdy uczeń lub zespół mógł wymyślić wyjątkowe rozwiązanie.

Przykładowe rozwiązanie

Oto pomysł, który możesz wykorzystać, aby zainspirować uczniów w procesie projektowania.

Wskazówki dotyczące programowania

Program główny

Wskazówki dotyczące danych

Oto przykładowe dane, jakie uczniowie mogą uzyskać podczas tego doświadczenia.

Rozwój umiejętności

Rozwój umiejętności matematycznych

Aby dodatkowo rozwijać umiejętności matematyczne:

- Poproś uczniów wykorzystanie Hubów do rejestrowania danych poza klasą. Mogą na przykład zarejestrować wartości przyspieszenia w windzie, na placu zabaw lub w parku rozrywki. Poproś ich o porównanie i opisanie wykresów z każdego miejsca.

Uwaga: potrzebny będzie dodatkowy czas.

Rozwój umiejętności językowych

Aby dodatkowo rozwijać umiejętności językowe:

- Podziel grupy uczniów w pary podczas fazy Weryfikuj. Jedna grupa prezentuje swój model, a druga robi notatki, zadaje pytania i przeprowadza wywiad. Następnie grupy zamieniają się rolami. Gdy obie grupy zaprezentują swoje modele, przygotowują post na bloga albo film o tym, czego dowiedziały się o modelu drugiej grupy.

Uwaga: potrzebny będzie dodatkowy czas.

Powiązanie z przyszłym zawodem

Uczniowie, którym podobała się ta lekcja, mogą być zainteresowani pracą zawodową w następujących dziedzinach:

- Usługi terapeutyczne
- Inżynieria i technologia

