

Pod górkę

Tworzenie wykresów zużycia energii podczas generowania energii potencjalnej.

🕒 30-45 min

📦 Poziom
zaawansowany

🎓 Klasy
5-8



Wsparcie dla nauczyciela

Główne cele

Uczniowie:

- Przeprowadzą doświadczenie ilustrujące konwersję energii elektrycznej na potencjalną

Czego potrzebujesz

- Zestaw LEGO® Education SPIKE™ Prime
- Urządzenie z zainstalowaną aplikacją LEGO Education SPIKE
- Deska lub inny przedmiot, z którego można zbudować rampę

Dodatkowe zasoby

[Instrukcje budowania modelu Inteligentny rower](#)

[Instrukcje budowania modelu Inteligentny rowerzysta](#)

[Przykładowe dane do lekcji](#)

[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;
- 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:

- 3.1 zapisuje wyniki podanych działań w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych;
- 3.2 oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych;
- 3.3 zapisuje zależności przedstawione w zadaniach w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych;

zmiennych;

- 4.1 porządkuje jednomiany i dodaje jednomiany podobne (tzn. różniące się jedynie współczynnikiem liczbowym);
- 4.2 dodaje i odejmuje sumy algebraiczne, dokonując przy tym redukcji wyrazów podobnych;
- 6.2 rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą metodą równań równoważnych;
- 6.5 przekształca proste wzory, aby wyznaczyć zadaną wielkość we wzorach geometrycznych (np. pól figur) i fizycznych (np. dotyczących prędkości, drogi i czasu).
- 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;
- 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)

- Jeśli uważasz, że to potrzebne, zaplanuj lekcję przy użyciu materiałów wprowadzających w aplikacji. Pomoże Ci to zaznajomić siebie oraz uczniów z zestawem SPIKE Prime.
- 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

(Przed zajęciami (20 min))

- Tematem tych zajęć jest *konwersja energii*. Uczniowie dowiedzą się, że aby rowerzysta mógł utrzymać stałą prędkość (czyli stałą energię kinetyczną) podczas jazdy pod górę (czyli generowania energii potencjalnej), musi wprowadzić do układu więcej energii. Do zajęć potrzebny jest model roweru elektrycznego. Energia będzie pochodzić ze zwiększenia zużycia energii przez jego silnik. W rzeczywistej sytuacji pochodziłaby ze zwiększonego wysiłku podejmowanego przez rowerzystę.
- Wykorzystaj różne materiały, by zaangażować uczniów w rozmowę na temat *konwersji energii*.

Dyskusja

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

- Jak zmienia się prędkość podczas jazdy pod górę?
- Jaki rodzaj energii jest generowany podczas jazdy pod górę?

- o Jak energia jest generowana podczas jazdy po górę?
- o Co trzeba zrobić, by utrzymać stały poziom energii podczas jazdy na rowerze (zbudowanym układzie)?
- o Czemu Twoim zdaniem tak się dzieje?

Poproś uczniów o zapisanie ich przemyśleń w formie hipotezy.

Wymyśl

(Podczas zajęć (30 min))

- o Poproś uczniów o zbudowanie inteligentnego roweru, który rejestruje zużycie energii przez silnik oraz kąt nachylenia rampy. Mogą zbudować własny model lub model Inteligentny rower według instrukcji budowania w aplikacji.
 - o Poproś uczniów o przetestowanie modeli na płaskiej powierzchni za pomocą sugerowanego programu, który znajdą w aplikacji SPIKE.
 - o Poproś ich o przyjrzenie się wykresowi i opisanie, co widzą:
 - o Jak można wyjaśnić zwiększoną wartość mocy silnika na początku ruchu?
 - o Dlaczego dwie linie na wykresie wyglądają w taki właśnie sposób?
-

Wy tłumacz

(Podczas zajęć (45 min))

- o Poproś uczniów o powtórzenie doświadczenia na rampie, którą mogą zbudować z deski i skrzynki na zestaw SPIKE Prime.
 - o Poproś ich o wyjaśnienie, w jaki sposób silnik inteligentnego roweru dodaje energię, aby utrzymać stałą prędkość.
 - o Poproś uczniów o wyjaśnienie związku między zużyciem energii przez silnik a kątem nachylenia rampy.
 - o Poproś uczniów o wyeksportowanie danych w pliku CSV, który można w razie potrzeby edytować w innych programach.
-

Weryfikuj

(Po zajęciach (25 min))

- Jeśli uczniowie nadal mają dostęp do zestawów SPIKE Prime, poproś ich o wykonanie zadań z aplikacji SPIKE, które rozwiną ich wiedzę praktyczną, na przykład:
 - Zachęć uczniów do zbudowania własnej trasy dla roweru. Trasy powinny zawierać płaską powierzchnię oraz rampy nachylone w górę i w dół.
 - Poproś uczniów o narysowanie, jak ich zdaniem będzie wyglądał wykres zużycia energii przez silnik. Następnie powinni przetestować rower na zbudowanej trasie i sprawdzić, czy mieli rację.
 - Jeśli uczniowie nie mają dostępu do zestawów, poproś ich o uzupełnienie Notatnika wynalazcy lub zadaj im do wykonania jedno z zaproponowanych niżej ćwiczeń rozwijających umiejętności. Większość z ćwiczeń rozwijających umiejętności można wykonać za pomocą danych zgromadzonych podczas sesji zajęć praktycznych.
 - Poprowadź sesję, podczas której uczniowie podzielą się swoimi przemyśleniami i wynikami doświadczenia z kolegami i koleżankami z klasy. 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 zaprogramować urządzenie tak, aby rejestrowało dane na wykresie liniowym.
- Uczniowie potrafią interpretować wartości przedstawione na wykresie liniowym.
- Uczniowie potrafią wyjaśnić konwersję energii, używając odpowiedniej terminologii.

Samooocena

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

- Niebieski: potrafię narysować wykres z danymi za pomocą programu podanego w aplikacji.
- Żółty: potrafię narysować własny wykres liniowy i wyjaśnić swoje wyniki.
- Fioletowy: potrafię samodzielnie przygotować nowe doświadczenie.

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 osiągnęli lepsze wyniki. To dobra okazja do wykorzystania narzędzi do wideokonferencji lub postów na blogu w scenariuszu nauczania mieszanego.

Zróżnicowanie

Jeśli chcesz, aby lekcja była łatwiejsza:

- Poświęć czas na wyjaśnienie uczniom, czym jest proporcjonalność prosta.
- Poproś uczniów o podanie przykładów proporcjonalności prostej z codziennego życia.

Jeśli chcesz, aby lekcja była trudniejsza:

- Poproś uczniów o zbudowanie ich własnych inteligentnych rowerów.
- Poproś uczniów o przygotowanie własnych protokołów naukowych i zdecydowanie, jakie wartości będą rejestrować oraz w jaki sposób.

Wskazówki

Wskazówki dotyczące budowania

Wskazówki dotyczące programowania

Korzystanie z trybu pobierania

Te zajęcia są przeznaczone do przeprowadzenia w trybie pobierania, ale można użyć również trybu strumienia. Tryb pobierania umożliwia gromadzenie danych przez Hub z większą częstotliwością próbkowania. Oznacza to, że wykres liniowy będzie miał lepszą rozdzielczość. Oznacza to również, że po zatrzymaniu działania programu trzeba będzie zaimportować zestaw danych.

Korzystanie z bloku zatrzymania do automatycznego przenoszenia zestawów danych

Ten blok zakończy program i automatycznie przekaże zestawy danych zgromadzone przez Hub do urządzenia podłączonego za pomocą interfejsu Bluetooth.

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:

- Zwróć uwagę uczniów, że rejestrowane w czasie są dwie wartości zapisywane podczas tych zajęć na wykresie (kąt nachylenia w czasie oraz moc silnika w czasie).
- Poproś uczniów o wykonanie manipulacji danymi i przygotowanie wykresu mocy silnika względem kąta nachylenia rampy (zarówno ręcznie, jak i za pomocą

narzędzi online).

*Uwaga: potrzebny będzie**dodatkowy czas.*

Rozwój umiejętności językowych

Aby dodatkowo rozwijać umiejętności językowe:

- Poproś każdego ucznia o napisanie artykułu do czasopisma naukowego i przedstawienie w nim swojej hipotezy oraz wniosków, tak jak zrobiłby to prawdziwy naukowiec.
- Poproś każdego ucznia o napisanie artykułu do gazety opisującego nowe odkrycie naukowe. W artykule powinni opisać wykorzystane protokoły naukowe, tak jak zrobiłby to prawdziwy dziennikarz.
- Pokaż uczniom przykładowe artykuły z czasopism popularnonaukowych i naukowych. Poproś ich o porównanie obu rodzajów artykułów i udokumentowanie swoich obserwacji.

Uwaga: potrzebny będzie dodatkowy czas.

Powiązanie z przyszłym zawodem

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

- Nauki medyczne
- Edukacja i szkolenia
- Nauki ścisłe, technologia, inżynieria i matematyka
- Transport, dystrybucja i logistyka