

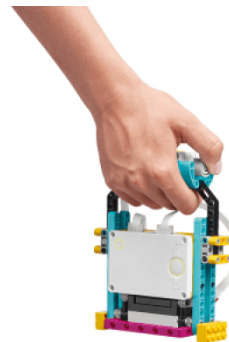
Przysiady z wyskokiem

Tworzenie wykresów energii potencjalnej w najwyższym punkcie skoku.

🕒 30-45 min

📦 Poziom
zaawansowany

🎓 Klasy
5-8



Wsparcie dla nauczyciela

Główne cele

Uczniowie:

- Poznają sposoby mierzenia wysokości skoku.
- Wykorzystają tę wartość do obliczenia energii potencjalnej.

Czego potrzebujesz

Zestaw LEGO® Education SPIKE™ Prime

Urządzenie z zainstalowaną aplikacją LEGO Education SPIKE

Dodatkowe zasoby

[Instrukcje budowania modelu Kettlebell](#)

[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;
- 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 aplikację. 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))

- Te zajęcia dotyczą energii potencjalnej. Wzór na energię potencjalną to $E_p = mgh$. Wartość „g” jest znana, a wartość „m” można określić lub przybliżyć. Nieznana zmienna na tych zajęciach to wysokość skoku, którą uczniowie będą mierzyć. Zaczną od wykorzystania czujnika odległości skierowanego w dół, który będzie mierzył maksymalną odległość od ziemi podczas skoku (uczniowie powinni skakać na płaskiej powierzchni). Później uczniowie poznają inne metody wykorzystujące czujnik przyspieszenia w Hubie.

Dyskusja

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

- Co to jest *energia potencjalna*?
- Jak wysoko potrafisz podskoczyć?
- Ile to energii (potencjalnej)?

Poproś uczniów o zapisanie ich przemyśleń w formie hipotezy.

Wymyśl

(Podczas zajęć (30 min))

- Poproś uczniów o zbudowanie modelu kettlebella, który będzie mierzył dane związane ze skakaniem. Mogą zbudować własny model lub model Kettlebell według instrukcji budowania w aplikacji.
 - Poproś uczniów o przetestowanie modeli za pomocą sugerowanego programu.
 - Uczniowie powinni za każdym razem skakać w bardzo podobny sposób i **kierować kettlebell prosto na gładką powierzchnię (nie na dywan ani wykładzinę).**
-

Wyłumacz

(Podczas zajęć (15 min))

- Daj uczniom czas na dostosowanie programów i ulepszenie ich wydajności.
 - Zachęć ich do rejestrowania jak największej liczby danych podczas przeprowadzania doświadczeń.
 - 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 rozszerzą zakres nauki praktycznej, na przykład:
 - Poproś ich o skakanie z większą masą (mogą np. założyć plecak) i porównanie energii potencjalnej wygenerowanej podczas skoku z obciążeniem oraz bez niego.
 - 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 będą wymieniać informacje między sobą. Sesję można przeprowadzić za pomocą dowolnych, najsukuteczniejszych 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 pojęcie energii potencjalnej własnymi słowami i prawidłowo powiązać ją z masą oraz wysokością.

Samoocena

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:

- Poproś uczniów o ponowne przeprowadzenie doświadczenia z wykorzystaniem tylko Huba (i ewentualnie czujnika odległości).
- Przypilnuj, aby uczniowie odpowiednio zmodyfikowali program sugerowany w aplikacji SPIKE i dopasowali go do własnych modeli.
- Dane będą nadawać się do rejestrowania wartości przyspieszenia, o ile uczniowie będą trzymać Hub prostopadle do podłogi.

Jeśli chcesz, aby lekcja była trudniejsza:

- Poproś uczniów o wymyślenie innych sposobów na określenie wysokości skoku:
 - za pomocą czujnika przyspieszenia w Hubie,
 - za pomocą filmu przedstawiającego skoki,
 - wyłącznie za pomocą czasu trwania skoku.
-

Wskazówki

Wskazówki dotyczące budowania

Wskazówki dotyczące programowania

Korzystanie z trybu pobierania

Te zajęcia należy przeprowadzić w trybie pobierania. 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. Jeśli korzystasz z połączenia USB, zestawy danych musisz przenieść ręcznie.

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:

- Zamiast bezpośrednio rejestrować odległość między dolną częścią kettlebella a podłogą za pomocą czujnika odległości, poproś uczniów o obliczenie wysokości skoku za pomocą wartości przyspieszenia.
- Poproś uczniów o określenie energii potencjalnej za pomocą każdej z tych metod (mierzenia odległości i obliczeń na podstawie wartości przyspieszenia), a następnie o wyjaśnienie, która metoda była ich zdaniem najtrudniejsza lub najskuteczniejsza i dlaczego.

Uwaga: potrzebny będzie dodatkowy czas.

Rozwój umiejętności językowych

Aby dodatkowo rozwijać umiejętności językowe:

- Poproś uczniów o napisanie wypracowania wyjaśniającego, co się dzieje, gdy ktoś podskakuje. Powinni opisać takie zagadnienia, jak siła mięśni oraz biomechanika, a także porównać ludzkie skoki ze skokami kilku gatunków zwierząt.
- Poproś uczniów o zebranie informacji na temat prototypu robota, który potrafi skakać, i napisanie wypracowania na temat tego, w jaki sposób jego twórcy odtworzyli impulsy mięśniowe.

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