

# Naukowe rozciąganie

Dopasowywanie wartości na wykresach i badanie marginesów błędu pod kątem jakościowym.

🕒 30-45 min

📦 Poziom  
zaawansowany

🎓 Klasy  
5-8



## Wsparcie dla nauczyciela

Główne cele

Uczniowie:

- Napiszą program, dzięki któremu poznają narzędzie do tworzenia wykresów liniowych LEGO® Education SPIKE™ Prime.
- Narysują wykres prawdziwych danych zgromadzonych przez czujnik.
- Powiążą krzywe na wykresie z ruchami wykonywanymi w rzeczywistości.

Czego potrzebujesz

- Zestaw LEGO Education SPIKE Prime
- Urządzenie z zainstalowaną aplikacją LEGO Education SPIKE

Dodatkowe zasoby

[Instrukcje budowania modelu Obręcz do jogi](#)

[Przykładowe dane do lekcji](#)

[Przykładowe dane do rozwoju umiejętności matematycznych \(opcjonalne\)](#)

[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;

### 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;
- 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

- 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))

- Podczas tych zajęć uczniowie będą przysyłać strumieniowo wartości kątów RPY (*pochylenia*, *obrotu* i *odchylenia*), aby tworzyć wykres liniowy w czasie rzeczywistym. Na podstawie tego wykresu będą koordynować swoje ruchy w taki sposób, aby dopasować przesyłane dane do podanego im wykresu.
- Wartości kątów RPY (*pochylenia*, *obrotu* i *odchylenia*) opisują kąt nachylenia obiektu względem jego trzech osi:
  - pochylenie: nachylenie względem osi y;
  - obrót: nachylenie względem osi x;
  - odchylenie: nachylenie względem osi z.
- 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:

- Jak można sprawdzić, czy ruch jest precyzyjny?
- Jak można zapisać na wykresie wartości przedstawiające rzeczywisty ruch?

Poproś uczniów o zapisanie ich przemyśleń w formie hipotezy.

---

## Wymyśl

(Podczas zajęć (30 min))

- Poproś uczniów o zbudowanie modelu Obręcz do jogi. Mogą zbudować własny model lub model Obręcz do jogi według instrukcji budowania w aplikacji.
  - Wyjaśnij, że to urządzenie będzie rejestrować wartości kątów RPY różnych ruchów.
  - Poproś uczniów o przetestowanie modeli za pomocą sugerowanego programu, który znajdują w aplikacji SPIKE. Pierwszy ruch wymaga trzymania obręczy przed sobą w wyciągniętych rękach (wyświetlaczem LED do siebie), a następnie podniesienia jej powyżej głowy (patrz film).
  - Poproś uczniów o przyjrzenie się wykresowi pochylenia w czasie i opisanie, co widzą.
- 

## Wyłumacz

(Podczas zajęć (15 min))

- Daj uczniom czas na dostosowanie programów i prześledzenie innych wartości.
  - Poproś ich o dopasowanie ruchów do drugiego wykresu (gotowego wykresu ładowanego na wykresie liniowym).
  - Sprawdź, czy wiedzą, że prędkość ruchu wpłynie na kształt wykresu.
- 

## Weryfikuj

(Po zajęciach (20 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:
    - Ostatni gotowy wykres przedstawia dwie wartości jednocześnie. Uczniowie muszą połączyć oba ruchy podczas jednej długiej sesji rozciągania.
  - 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 doświadczeń 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 powiązać ruch urządzenia fizycznego z generowanym przez

- Uczniowie potrafią powiązać ruch urządzenia fizycznego z generowanym przez nie wykresem liniowym.
- Uczniowie potrafią wyjaśnić pojęcia *pochylenia*, *obrotu* i *odchylenia*.

### **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 przygotować własne doświadczenie z wykorzystaniem wykresu liniowego.
- Fioletowy: potrafię przygotować własne doświadczenie z wykorzystaniem wykresu liniowego i wyciągnąć wnioski z wykresu.

### **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 odtworzenie doświadczenia tylko przy pomocy Huba (to znaczy w pozycji opisanej na zajęciach powinni trzymać sam Hub).
- Przypilnuj, aby uczniowie odpowiednio zmodyfikowali program sugerowany w aplikacji SPIKE i dopasowali go do własnych modeli.

### **Jeśli chcesz, aby lekcja była trudniejsza:**

- Poproś uczniów o zbudowanie ich własnych obręczy do jogi.
  - Poproś uczniów o zapisanie na wykresie ruchów innej osoby i wymienienie się wykresami między sobą. Następnie niech uczniowie spróbują odtworzyć ruchy innej osoby jedynie na podstawie wykresu.
-

# Wskazówki

## Wskazówki dotyczące budowania

### Wskazówki dotyczące programowania

#### *Używanie trybu strumienia*

Te zajęcia należy przeprowadzić w trybie strumienia. W tym trybie dane gromadzone przez Hub są przesyłane bezpośrednio na urządzenie i umieszczane na wykresie liniowym w czasie rzeczywistym.

#### *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:

- Na podstawie przykładowych danych dostępnych do tych zajęć (lub Twoich własnych danych) poproś uczniów o opisanie, jaki ruch wywołuje wygenerowanie na wykresie linii prostej, a jaki krzywej.
- Poproś uczniów o znalezienie wyrażenia matematycznego (w formie  $y = mx + b$ ) dla fragmentu linii na ich wykresach. Mogą wykorzystać przykładowe lub własne dane.
- Poproś uczniów o rozwiązywanie tych równań pierwszego stopnia ( $y = mx + b$ ) zarówno ręcznie, jak i za pomocą narzędzia cyfrowego.

*Uwaga: potrzebny będzie dodatkowy czas.*

### Rozwój umiejętności językowych

Aby dodatkowo rozwijać umiejętności językowe:

- Poproś uczniów o wykorzystanie mediów cyfrowych do wyjaśnienia lekcji i tego, czego się podczas niej nauczyli. Mogą na przykład:
  - nakręcić film;
  - przesłać zdjęcia i komentarze do systemu zarządzania uczeniem (jeśli korzystacie z takiego systemu);
  - skontaktować się z instruktorem jogi i zapytać go, czy urządzenie takie jak zbudowana przez nich obręcz do jogi mogłoby być przydatne podczas zajęć.

*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