

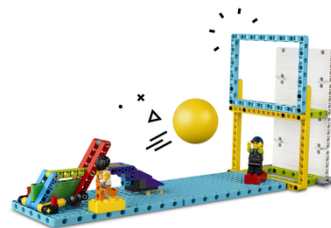
# Rzut wolny

Sędzia gwizdże! Był faul! Gracz wykonuje rzut wolny. Co musi zrobić, żeby za każdym razem trafić do bramki?

🕒 30-45 min

📦 Poziom  
średniozaawansowany

🎓 Klasy  
5-8



## Wsparcie dla nauczyciela

Główne cele

Uczniowie:

- Dowiedzą się, jak wektory sił i wynikający z nich ruch dwóch zderzających się ciał pomagają piłkarzowi kopnąć piłkę wysoko lub nisko i zdobyć bramkę.
- Sprawdzą, jak kształt równi pochyłej (klina) wpływa na kierunek ruchu piłki.

Czego potrzebujesz

- Zestaw LEGO® Education BricQ Motion Prime (po jednym zestawie na dwoje uczniów)

Dodatkowe zasoby

[Instrukcja budowania, strony 56-84](#)

[Arkusz dla ucznia](#)

[Rubryka oceny](#)

Standardy edukacyjne

### Fizyka

*(Wymagania szczegółowe)*

Uczeń:

- I.2 wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu;
- I.3 rozróżnia pojęcia: obserwacja, pomiar, doświadczenie; przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia korzystając z ich opisów;
- I.4 opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów;
- I.8 rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu; rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu;
- I.9 przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń.
- II.1 opisuje i wskazuje przykłady względności ruchu;
- II.2 wyróżnia pojęcia tor i droga;
- II.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;
- II.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;
- II.10 stosuje pojęcie siły jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły; posługuje się jednostką siły;
- II.11 rozpoznaje i nazywa siły, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych (siły: ciężkości, nacisku, sprężystości, oporów ruchu);
- II.12 wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach; opisuje i rysuje siły, które się równoważą;

- II.15 opisuje wzajemne oddziaływanie ciał posługując się trzecią zasadą dynamiki;  
II.14 analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki;  
II.15 posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał; analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki i stosuje do obliczeń związek między siłą i masą a przyspieszeniem;  
II.17 posługuje się pojęciem siły ciężkości; stosuje do obliczeń związek między siłą, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym;  
II.18.1 doświadczalnie ilustruje: I zasadę dynamiki, II zasadę dynamiki, III zasadę dynamiki,

## **Matematyka**

*(Wymagania ogólne)*

- I.1 Wykonywanie nieskomplikowanych obliczeń w pamięci lub w działaniach trudniejszych pisemnie oraz wykorzystanie tych umiejętności w sytuacjach praktycznych.  
II.1 Odczytywanie i interpretowanie danych przedstawionych w różnej formie oraz ich przetwarzanie.  
II.2 Interpretowanie i tworzenie tekstów o charakterze matematycznym oraz graficzne przedstawianie danych.  
II.3 Używanie języka matematycznego do opisu rozumowania i uzyskanych wyników.  
IV.1 Przeprowadzanie prostego rozumowania, podawanie argumentów uzasadniających poprawność rozumowania, rozróżnianie dowodu od przykładu.  
IV.2 Dostrzeganie regularności, podobieństw oraz analogii i formułowanie wniosków na ich podstawie.

## **Technika**

*(Wymagania ogólne)*

- I.10 Projektowanie i konstruowanie modeli urządzeń technicznych z wykorzystaniem zestawów poliwalentnych.  
II.2 Planowanie i wykonywanie pracy o różnym stopniu trudności.  
II.3 Posługiwanie się rysunkiem technicznym, czytanie instrukcji słownej i rysunkowej podczas planowania i wykonywania pracy wytwórczej.  
II.8 Wyszukiwanie informacji na temat możliwości udoskonalenia działania realizowanego wytworu.  
II.14 Samoocena realizacji zaplanowanego wytworu technicznego.  
III.5 Utrzymywanie ładu na stanowisku pracy. Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.  
V.2 Rozwijanie zainteresowań technicznych.  
V.3 Przyjmowanie postawy twórczej, racjonalizatorskiej.

## **Język polski**

*(Wymagania ogólne)*

- II.4 Kształcenie umiejętności porozumiewania się (słuchania, czytania, mówienia i pisanie) w różnych sytuacjach oficjalnych i nieoficjalnych, w tym także z osobami doświadczającymi trudności w komunikowaniu się.  
II.5 Kształcenie umiejętności poprawnego mówienia oraz pisanie zgodnego z zasadami ortofonii oraz pisowni polskiej.  
III.2 Rozwijanie umiejętności wypowiadania się w określonych formach wypowiedzi ustnych i pisemnych.  
IV.1 Rozwijanie szacunku dla wiedzy, wyrabianie pasji poznawania świata i zachęcanie do praktycznego zastosowania zdobytych wiadomości.  
IV.2 Rozwijanie umiejętności samodzielnego docierania do informacji, dokonywania ich selekcji, syntezy oraz wartościowania.  
IV.6 Rozwijanie umiejętności efektywnego posługiwania się technologią informacyjną w poszukiwaniu, porządkowaniu i wykorzystywaniu pozyskanych informacji.

Nauczanie hybrydowe — zasoby

Scenariusz lekcji z wykorzystaniem zestawu do nauki indywidualnej

## **Przygotuj się**

- o Przejrzyj materiały dla uczniów online. Za pomocą projektora pokażesz je uczniom w czasie zajęć.
- o Upewnij się, że trzy zasady dynamiki Newtona zostały omówione podczas wcześniejszych zajęć.

- Weź pod uwagę umiejętności wszystkich swoich uczniów, a także środowisko, z jakiego się wywodzą. Dostosuj zajęcia tak, by były przystępne dla wszystkich. Podpowiedzi znajdziesz w sekcji *Zróżnicowanie* poniżej.
- 

## Włącz się

(Cała klasa, 5 minut)

- Obejrzyjcie film dla uczniów (*dostępny tutaj lub w materiałach dla uczniów online*).
  - Poprowadź krótką dyskusję na temat sił, jakie pomagają piłkarzowi zdobyć bramkę.
  - Możesz zadać na przykład takie pytania:
    - Co się dzieje, gdy piłkarz kopie piłkę? (*Noga, którą kopie, przekazuje energię kinetyczną (czyli ruch) do piłki. Masa (waga) nogi piłkarza i prędkość (szybkość), z jaką kopie, określają odległość, na jaką przemieści się piłka*).
    - Co pozwala piłkarzom kopać piłkę w różnych kierunkach? (*Kąt, pod jakim stopa piłkarza uderza piłkę, określa kierunek, w jakim piłka się przemieści*).
  - Co sprawia, że piłka się zatrzymuje? (*Tarcie wywołane oporem powietrza i powierzchnią, po jakiej piłka się toczy — taką jak murawa*).
  - Powiedz uczniom, że będą budować mechaniczną stopę do kopania, bramkarza i bramkę.
  - Rozdaj grupom zestawy.
- 

## Wymyśl

(Małe grupy, 30 minut)

- Uczniowie pracują w parach. Budują model „Rzut wolny”. Budują na zmianę: jedna osoba szuka klocków, a druga je składa. Po zakończeniu każdego kroku zamieniają się rolami.
- Pomoc w budowaniu znajdziesz w sekcji *Wskazówki* poniżej.
- Budowanie tego modelu nie powinno zająć dłużej niż 15–20 minut. Po

zakończeniu budowania uczniowie sprawdzają działanie modeli.

- Poproś uczniów o wykonanie trzech doświadczeń opisanych w materiałach dla uczniów.

### Doświadczenie 1:

- Uczniowie pociągają za dźwignię w swoich modelach, ustawiają piłkę na miejscu do wykonywania rzutów karnych i puszczają dźwignię.
- Piłka powinna polecieć prosto w dolną część bramki.

### Doświadczenie 2:

- Uczniowie wymieniają czerwony but na żółty.
- Próbują przewidzieć, pod jakim kątem przemieści się piłka, gdy pociągną i puszczą dźwignię. Przewidywany kąt zapisują w swoich arkuszach.

### Doświadczenie 3:

- Teraz wymieniają żółty but na fioletowy.
- Ponownie próbują przewidzieć, pod jakim kątem przemieści się piłka, gdy pociągną i puszczą dźwignię, i zapisują swoje przypuszczenia.

---

## Wy tłumacz

(Cała klasa, 5 minut)

- Zbierz uczniów i poproś, by opowiedzieli, co zaobserwowali w swoich grupach.
- Możesz zadać na przykład takie pytania:
  - Dlaczego mechanizm do kopania w poziomie wyrzucił piłkę do góry, gdy zamieniliście czerwony but na żółty i fioletowy? (*Buty mają pochyloną powierzchnię. W momencie zderzenia z piłką kierunek siły jest zawsze prostopadły (ustawiony pod kątem prostym) do tej powierzchni.*)
  - Jak możemy przedstawić siłę działającą w momencie kopnięcia piłki przez stopę piłkarza? (*Chodzi o „wektor siły”. Oznacza siłę o określonej wartości działającą w określonym kierunku.*)

---

## Weryfikuj

(Cała klasa. 5 minut)

- Jeśli masz czas, pozwól uczniom na znalezienie sposobu, jak pokonać bramkarza. Jeden uczeń może ustawić bramkarza, a drugi wybrać odpowiedni but do zdobycia bramki. Gola zdobywa się nawet wtedy, gdy piłka uderzy w górną część bramki.
  - Daj uczniom czas na rozebranie modeli, posortowanie klocków i włożenie ich z powrotem do tacek, a także posprzątanie stanowisk pracy.
- 

## Ocena

(W czasie trwania zajęć)

- Przekaż każdemu uczniowi opinię na temat jego pracy.
- Zachęcaj uczniów do samooceny.
- Aby uprościć ten proces, skorzystaj z podanych kryteriów oceny.

### Lista kontrolna obserwacji

- Zmierz biegłość uczniów w opisywaniu, jak siły działające na ciało w określonym kierunku wpływają na ruch tego ciała.
- Przygotuj odpowiednią skalę. Na przykład:
  1. Wymaga pomocy
  2. Może pracować samodzielnie
  3. Może uczyć innych

### Samoocena

- Poproś uczniów o wybranie klocków, które ich zdaniem najlepiej reprezentują ich pracę:
  - Zielony: Z niewielką pomocą potrafię opisać, jak siły działające na ciało zmieniają kierunek jego ruchu.
  - Niebieski: Potrafię samodzielnie opisać, jak siły działające na ciało zmieniają kierunek jego ruchu.
  - Fioletowy: Potrafię opisać i wyjaśnić, jak siły działające na ciało zmieniają kierunek jego ruchu.

### Opinie o pracy koleżanek i kolegów

- Zachęć uczniów do oceny pracy ich kolegów i koleżanek poprzez:
  - Wzajemną ocenę pracy za pomocą powyższej skali z klocków.
  - Prezentowanie swoich pomysłów i konstruktywną dyskusję o nich.

---

## Wskazówki

### Wskazówki dotyczące modeli

- Przypomnij uczniom, że liczenie otworów w belkach i płytkach pomoże im prawidłowo umieszczać klocki.
  - Jeśli w ciągu 20 minut uczniom uda się zbudować tylko mechanizm kopiący i buty, mogą przejść do wykonywania doświadczeń, a bramkę zrobić z rąk.
- 

## Zróżnicowanie

### Jeśli chcesz, aby lekcja była łatwiejsza:

- Poproś uczniów o przeprowadzenie doświadczeń tylko z czerwonym i fioletowym butem.

### Jeśli chcesz, aby lekcja była trudniejsza:

- Poproś uczniów o zmianę kształtu buta, by można było strzelać bramki bokiem obok bramkarza (*czyli po lewej lub prawej stronie bramkarza ustawionego pośrodku bramki*).
- 

## Rozszerzenia

**(Uwaga: potrzebny będzie dodatkowy czas).**

Aby poszerzyć zajęcia o rozwój umiejętności matematycznych, poproś uczniów o zmierzenie, jak wysoko i jak daleko leci piłka po kopnięciu fioletowym i żółtym butem, a potem o obliczenie stosunku wysokości do odległości. Przykładowo: jeśli piłka polecą na 10 cm do góry i na 45 cm w poziomie, stosunek 10/45 to 2,9.

---

## **Nauczanie hybrydowe 1:1**

Pobierz scenariusz lekcji z wykorzystaniem zestawu do nauki indywidualnej należący do zasobów do nauczania hybrydowego.