

Scenariusz lekcji

Ozobot w klasie: Pocisk

Opracowanie scenariusza: Richard Born

Adaptacja scenariusza na język polski: mgr Piotr Szlagor

Tematyka: Informatyka, Fizyka, procedury, prędkość, modelowanie

Grupa wiekowa: Gimnazjum

Czas trwania: 45 minut

Punkty podstawy programowej:

INFORMATYKA - III etap edukacyjny

Treści nauczania - wymagania szczegółowe

5. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, stosowanie podejścia algorytmicznego. Uczeń:

- 1. wyjaśnia pojęcie algorytmu, podaje odpowiednie przykłady algorytmów rozwiązywania różnych problemów;*
- 2. formułuje ścisły opis prostej sytuacji problemowej, analizuje ją i przedstawia rozwiązanie w postaci algorytmicznej;*
- 3. stosuje arkusz kalkulacyjny do rozwiązywania prostych problemów algorytmicznych;*
- 4. opisuje sposób znajdowania wybranego elementu w zbiorze nieuporządkowanym i uporządkowanym, opisuje algorytm porządkowania zbioru elementów;*
- 5. wykonuje wybrane algorytmy za pomocą komputera.*

6. Wykorzystywanie komputera oraz programów i gier edukacyjnych do poszerzania wiedzy i umiejętności z różnych dziedzin. Uczeń:

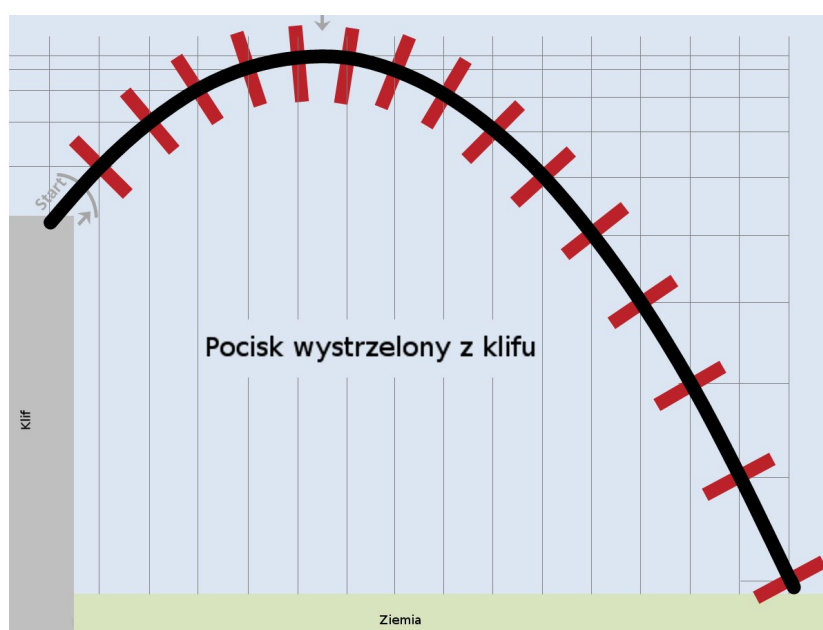
- 1. wykorzystuje programy komputerowe, w tym edukacyjne, wspomagające i wzbogacające naukę różnych przedmiotów;*
- 2. wykorzystuje programy komputerowe, np. arkusz, kalkulacyjny, do analizy wyników eksperymentów, programy specjalnego przeznaczenia, programy edukacyjne;*
- 3. posługuje się programami komputerowymi, służącymi do tworzenia modeli zjawisk i ich symulacji, takich jak zjawiska: fizyczne, chemiczne, biologiczne, korzysta z internetowych map;*

Przed przystąpieniem do pracy:

- Naładuj w pełni swojego Ozobota,
- Ustaw maksymalną jasność ekranu, by robocik nie miał problemów z pobraniem programu ze strony *ozoblockly.com*,
- Skalibruj Ozobota do swojego ekranu.

Wstęp

Omawianie ruchu wyrzuczonego ciała pojawia się na lekcjach fizyki już w gimnazjum. Nie jest to dla uczniów proste zagadnienie. Na szczęście Ozobot, wraz z odpowiednio przygotowanym oprogramowaniem i planszą, może zostać użyty w taki sposób, by zachowywał się jak pocisk. Przykład takiej mapy lotu Ozobota znajduje się na Rysunku 1. Zaleca się wydrukować kopie planszy zamieszczonej na następnej stronie, dla każdej grupki uczniowskiej biorącej udział w doświadczeniu.



Rysunek 1

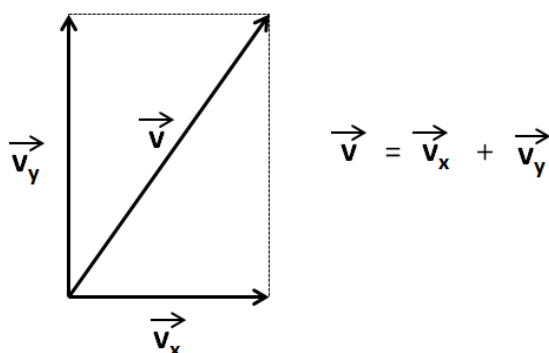
Jak można to zaobserwować na Rysunku 1., Ozobot będzie się zachowywał się jak pocisk wystrzelony z krawędzi klifu. Gruba, czarna linia jest parabolą, modelującą zachowanie robota w locie. Zakładamy oczywiście, że w warunkach przeprowadzania naszego doświadczenia, opory stawiane przez powietrze są niezauważalne, inaczej krzywa lotu musiałaby wyglądać nieco inaczej. To bardzo częste założenie, stosowane na lekcjach fizyki. Szare, pionowe i poziome linie przecinają się tam, gdzie na paraboli występują czerwone kreski.

Instrukcje

1. Należy przypomnieć uczniom, żeby przed uruchomieniem programu na papierze dokonali kalibracji Ozobota oraz o tym, żeby robot miał czyste kółka i w pełni naładowaną baterię.
2. Nauczyciel może wydrukować kopie planszy zamieszczonej na następnej stronie, dla każdej grupki uczniowskiej biorącej udział w doświadczeniu. Do pamięci Ozobota należy wgrać program *Projectile.ozocode*.
3. Robot należy zawsze umieszczać na pozycji oznaczonej napisem *Start*, przodem jazdy w stronę wyznaczoną przez szarą strzałkę.
4. Program uruchamiamy poprzez dwukrotne wciśnięcie przycisku *Start* na Ozobocie.
5. Ozobot zaświeci na czerwono, przejedzie drogę wyznaczoną przez parabolę i zatrzyma się przy czerwonej kresce, w prawym dolnym rogu planszy.

Ćwiczenie 1: Pierwszą rzeczą, do jakiej należy przekonać siebie (i uczniów) jest to, że czerwone kreski są rozlokowane w równych odstępach czasowych (nie odległości). Ustaw robota w pozycji startowej i uruchom go. Kiedy dojedzie do drugiej czerwonej kreski, powiedz głośno 1. Licz tak dalej od 2 do 14, aż robot dojedzie do ostatniej kreski. Na pewno zauważysz, że kolejne cyfry występowały, podczas liczenia, w równych odstępach czasowych, chociaż kreski są od siebie oddalone w różnych odstępach. Co ta obserwacja pozwala ci stwierdzić o czasie między pionowymi, szarymi kreskami? Co ta obserwacja pozwala ci stwierdzić o czasie między poziomymi, szarymi kreskami?

Ćwiczenie 2: Jak zapewne zauważyłeś, Ozobot jest wystrzeliwany z klifu pod kątem około 45° .



Rysunek 2

Przekładając tę informację na wektory: wektor prędkości robota w dowolnym czasie może być przedstawiony jako suma wektora prędkości poziomej i pionowej, co zostało przedstawione na Rysunku 2.

- W świetle odpowiedzi przedstawionej w Ćwiczeniu 1., co możesz powiedzieć o wartości

wektora prędkości poziomej? Jest stała, czy może zmienia się?

- Prędkość Ozobota osiąga wartość równą zero w wierzchołku paraboli (oznaczonym na planszy szarą strzałką). Co dzieje się z tą wartością, gdy robot leci z klifu do wierzchołka, a co kiedy od wierzchołka leci w stronę ziemi?

Ćwiczenie 3: Spróbujemy określić prędkość poziomą v_x naszego Ozobota. Użyj stopera (np. w telefonie komórkowym), żeby zmierzyć długość lotu, począwszy od pierwszego czerwonego znacznika, a kończąc na ostatnim. Gdy skończysz, zmierz linijką odstęp w poziomie, pokonany przez robota (przedstaw go w cm). Skoro wiesz już z poprzednich ćwiczeń, że prędkość

w poziomie będzie stała, możesz skorzystać z równania $V = \frac{S}{t}$, do określenia prędkości poziomej. (Poprawne odpowiedzi powinny oscylować w okolicach wartości 3,5 cm/s.)

Ćwiczenie 4: Teraz zajmiemy się wyznaczeniem przyspieszenia Ozobota, będącego efektem działania grawitacji, w czasie lotu. Można to zrobić w bardzo prosty sposób. Wystarczy zmierzyć:

1. Czas t w czasie którego następuje spadek robota z wierzchołka paraboli, gdzie prędkość pionowa jest równa zero, aż do momentu, kiedy „uderzy” w ziemię.
2. Dystans, jaki Ozobot przemierzy w pionie od szczytu paraboli aż do ziemi S .

Równanie które musimy zastosować ma postać $S = v_p t + \frac{gt^2}{2}$, ale skoro prędkość początkowa

v_p , na szczycie paraboli jest równa 0, równanie przyjmie postać $S = \frac{gt^2}{2}$. Wyznaczając z niego niewiadomą g , a następnie podstawiając wartości liczbowe, otrzymamy żadaną odpowiedź. (Poprawne odpowiedzi powinny oscylować w okolicach wartości 1,6 cm/s.)

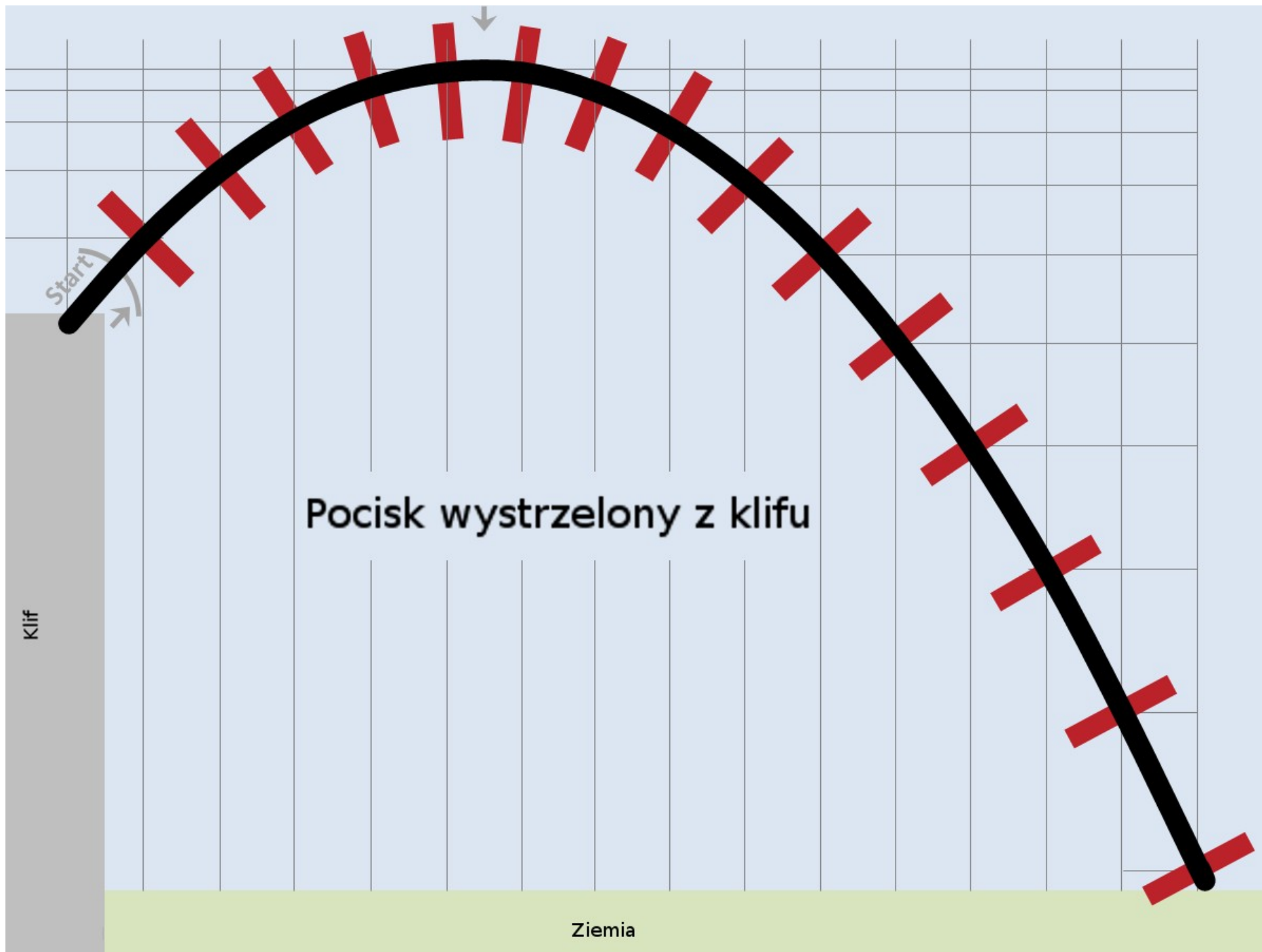
Ćwiczenie 5: Kiedy pocisk zostaje wystrzelony, jednym z ważniejszych zagadnień, jest określenie jego **prędkości początkowej**. Znamy ją bardzo dobrze z poprzednich ćwiczeń. To nic innego niż długość wektora v przedstawionego na Rysunku 2. Średnia prędkość między pierwszą i drugą czerwoną kreską powinna być dobrym wyznacznikiem prędkości początkowej. Wcześniej, w Ćwiczeniu 3. określiliśmy długość lotu Ozobota. Piętnaście czerwonych znaczników dało nam 14 identycznych przedziałów czasowych. Jeśli teraz podzielimy długość lotu przez 14, otrzymamy czas przelotu przez jeden taki odcinek. Teraz wystarczy zmierzyć odległość między pierwszą i drugą czerwoną kreską, by dostać dość dobre przybliżenie dystansu pokonywanego w tym

przedziale. Ponownie korzystając ze wzoru $V = \frac{S}{t}$, możemy wyznaczyć prędkość początkową robota. (Poprawne odpowiedzi powinny oscylować w okolicach wartości 4,8 cm/s.)

Ćwiczenie 6: Ciekawym zagadnieniem fizycznym jest również prędkość ciała tuż przed uderzeniem w ziemię. Można ją obliczyć w analogiczny sposób do tego, jak to robiliśmy w Ćwiczeniu 5. (Poprawne odpowiedzi powinny oscylować w okolicach wartości 8,2 cm/s.)

Podsumowanie

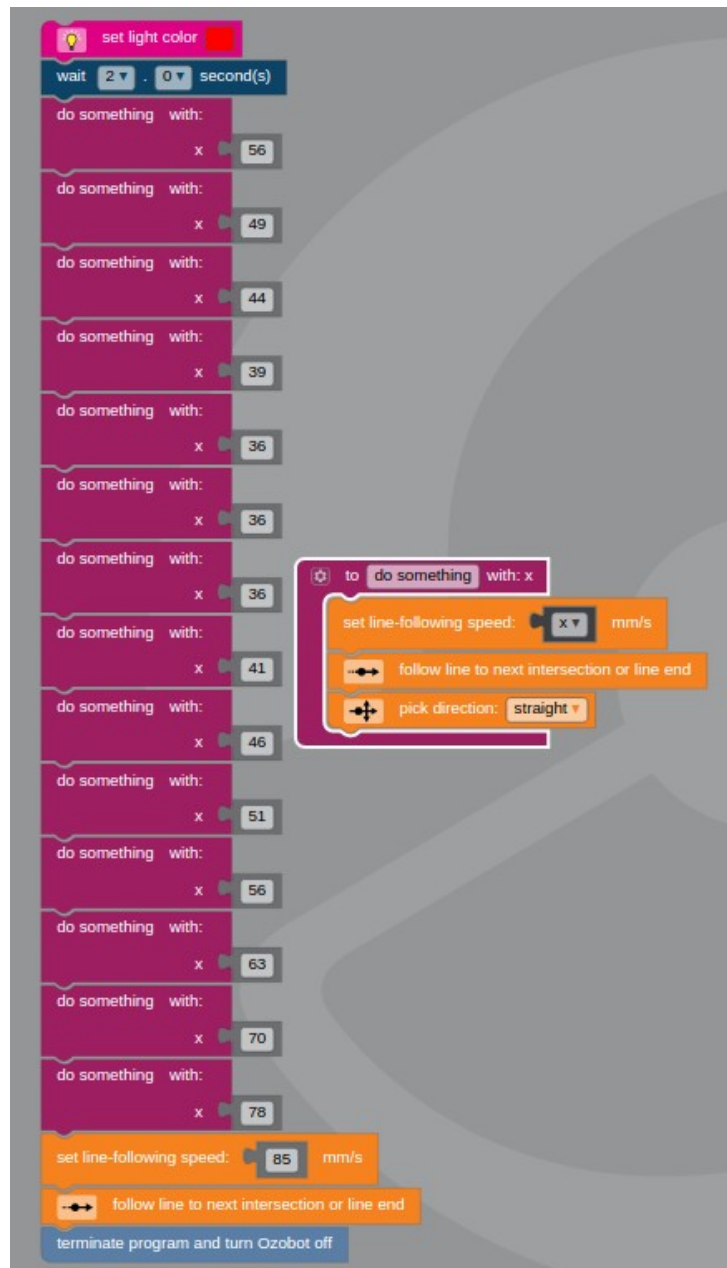
To zastosowanie Ozobota daje uczniom szansę na przestudiowanie ruchu ciała w sposób, jaki żadne inne metody nie potrafią oddać. Dzieje się tak głównie dzięki zamodelowaniu przyciągania grawitacyjnego, które jest o wiele niższe od tego ziemskiego, wynoszącego $9,8 \text{ m/s}^2$. Zamiast używać drogiego sprzętu elektronicznego i fotokomórek, do pomiaru zachowania robota w wyznaczonych przedziałach uczniom wystarczy zupełnie prosty stoper.



Krótko o kodzie

Kod programu, symulującego lecące w powietrzu ciało jest dość prosty do stworzenia. Zasada jego działania polega głównie na tym, że po każdym napotkaniem skrzyżowaniu, Ozobot będzie zmieniał prędkość poruszania – realistycznie oddając w ten sposób zachowanie naszego „pocisku”. Rdzeniem skryptu jest funkcja o nazwie *something*, która w dynamiczny sposób ustawia szybkość jazdy robota na takie wartości, jakie podane są w dużym skrypcie, w bloczkach w kolorze szarym.

Cały kod programu można podejrzeć i załadować do Ozobota, włączając w przeglądarce internetowej stronę ozoblockly.com/editor?mode=3#zz2yst lub skanując kod widoczny poniżej.



Rysunek 3: Kod programu symulującego lot wystrzelonego ciała