KLUB MŁODEGO ODKRYWCY

Koordynator programu
CENTRUM NAUKI KOPERNIK

Ustrzel wahadło

Cel doświadczenia:

Klubowicze mają za zadanie trafić wodą ze strzykawki do poruszającego się obiektu. Wnikliwa obserwacja ruchu obiektu zawieszonego na nitce powinna zwiększyć szanse na trafienie w ten obiekt. Dzięki doświadczeniu dzieci lepiej zapamiętują, na czym polega ruch wahadłowy.

Problem do rozwiązania

Klubowicze mają za zadanie trafić wodą ze strzykawki do poruszającego się obiektu. Wnikliwa obserwacja ruchu obiektu zawieszonego na nitce powinna zwiększyć szanse na trafienie w ten obiekt. Dzięki doświadczeniu dzieci lepiej zapamiętują, na czym polega ruch wahadłowy. **Wskazówki dla opiekuna** Podczas doświadczenia można realizować elementy Podstawy Programowej wychowania przedszkolnego:

- Obszar I, pkt 6, 7
- Obszar IV, pkt 12, 13

Doświadczenie lepiej wykonać na zewnątrz. **Wiodące pytania**

- Jak uniknąć trafienia z pistoletu na wodę?
- Jak najprościej trafić kogoś z pistoletu na wodę?

Pytania służące zaciekawieniu klubowiczów

- Czy można przewidzieć ruch wahadła i wystrzeliwanej ze strzykawki wody?
- Czy łatwiej trafić do poruszającego się czy do spoczywającego w miejscu celu?
- Czy wahadło zawsze porusza się z tą samą prędkością?

Sprawdzanie przedwiedzy klubowiczów

- Opiekun zapoznaje klubowiczów z charakterystyką ruchu wahadła. Może ją zaprezentować na przykładzie zegara z wahadłem, huśtawki czy konika na biegunach. Dzieci mają za zadanie klasnąć w dłonie, kiedy zauważą, że wahadło (huśtawka/konik) zatrzymuje się przy maksymalnym wychyleniu.
- Dzieci mogą naśladować ruch wahadła, machając rękami (lub nogami) czy kręcąc głową. Zabawę w pajacyka (podskakiwanie połączone z machaniem rękami i nogami) można połączyć z prezentacją ruchu wahadła.
- Opiekun wprowadza zagadnienie ruchu względnego (ruchu obiektów/układów względem siebie), prezentując je klubowiczom na przykładzie zabawy piłkami. Dzieci siadają w kółku i nawzajem turlają do siebie piłki, tak aby te albo się ze sobą zderzały, albo nie zderzały. Opiekun prosi dzieci, by obserwowały ruch piłek puszczanych przez innych, tak by mogły przewidzieć ich trajektorię i zaplanować ruch własnej piłki stosownie do zamierzonego celu.

Spis materiałów

1. nitka lub sznurek
2. niewielki obiekt do zawieszenia na sznurku (np. metalowa nakrętka, piłeczka, kulka)
3. strzykawka (ewentualnie zakręcona butelka z maleńkim otworem)
4. woda
5. piłki do zabawy

Planowanie doświadczenia wspólnie z klubowiczami Zanim dzieci zaczną strzelać wodą do poruszającego się na nitce obiektu, obserwują przez chwilę tor ruchu wahadła (świetnie jeśli same skojarzą go z ruchem obserwowanej wcześniej huśtawki) oraz trajektorię wody wystrzeliwanej ze strzykawki.

Etapy przeprowadzania doświadczenia

1. Przywiąż do nitki (sznurka) o długości kilkudziesięciu centymetrów ciężarek (np. metalową nakrętkę, piłeczkę, kulkę).
2. Skonstruowane w ten sposób wahadło zawieś na gałęzi drzewa (na krzaku), tak aby mogło swobodnie się poruszać.
3. Nabierz wody do strzykawki i stań ok. 2 m od wahadła.
4. Poproś drugą osobę, aby wprawiła wahadło w ruch, odciągając je i pozwalając mu swobodnie się poruszać.
5. Postaraj się trafić wodą ze strzykawki w zawieszony na wahadle ciężarek.

Pytania do doświadczenia

- Jak wygląda ruch wahadła? Która z wcześniejszych zabaw ci go przypomina?
- W którym momencie ruchu wahadła najłatwiej trafić w nie wodą?
- Jak zachowuje się woda w zależności od siły, z jaką naciskamy na tłok strzykawki?
- Czy strzelając wodą, mierzymy strzykawką bezpośrednio w cel (wahadło)?

Refleksja po doświadczeniu

- Opiekun może zapytać klubowiczów, gdzie jeszcze (w życiu codziennym, w naszym otoczeniu) spotykamy się z ruchem wahadłowym.
- Opiekun podaje dzieciom inne przykłady sytuacji, w których mamy do czynienia z ruchem względnym, np. przechodzenie przez ulicę (gdzie musimy ocenić prędkość własną oraz poruszających się po ulicy pojazdów, trajektorię ich ruchu oraz wzajemną odległość), planowanie lotów kosmicznych (gdzie dokonujemy analogicznej oceny prędkości i odległości w celu uniknięcia zderzenia statku czy sondy kosmicznej z innym obiektem (innym statkiem lub planetą).

Opis zjawiska

W tym doświadczeniu klubowicze mają do czynienia z dwoma zjawiskami: ruchem wahadłowym oraz ruchem względnym dwóch obiektów. Jeśli wodą ze strzykawki chcemy trafić w ciężarek zawieszony na sznurku, musimy uwzględnić zarówno trajektorię ruchu wahadła i wody, jak i prędkość, z jaką oba te obiekty się poruszają. W przypadku ruchu wahadła mamy do czynienia z ruchem okresowym, tzn. powtarzającym się. W kontekście ruchu względnego najistotniejsza jest zmienna prędkość ciała poruszającego się ruchem wahadłowym. W momencie maksymalnego wychylenia ciało zmienia kierunek swojego ruchu na przeciwny, a tym samym musi się na ułamek sekundy zatrzymać. To właśnie wtedy, gdy nasz cel jest nieruchomy, najłatwiej jest nam trafić w niego wodą ze strzykawki. Najtrudniej zaś trafić w ciężarek w momencie, gdy osiąga on najwyższą prędkość – wahadło znajduje się wówczas w położeniu pionowym. Woda natomiast porusza się po paraboli, której kształt zależy m.in. od prędkości wody u wylotu strzykawki, a ta z kolei zależy od siły, z jaką naciskamy na tłok.

Ciekawostki

- Strzelczyk indyjski jest rybą, która poluje na owady, strącając je wodą wystrzeliwaną z pyska. Nie jest to łatwe, ponieważ obiektem tych polowań są często owady pozostające w ruchu. To kolejny przykład ruchu względnego.
- Opis zachowania oraz parametry wahadła jako pierwszy opisał Galileusz na początku XVII wieku. Pierwszy zegar wahadłowy został zbudowany przez Holendra Christiaana Huygensa w 1656 roku.

Źródła

- „Ruch i spoczynek. Względność ruchu”, artykuł na portalu pl [dostęp z dnia 18.06.2025]
- „Ruch drgający prosty i wielkości go opisujące. Przykłady ruchu drgającego”, artykuł na portalu pl [dostęp z dnia 18.06.2025]