

Scenariusz zajęć

Przedmiot: Przyroda (Fizyka)

Klasa: 4SP

Temat: Diabelska trajektoria

Czas: jednostka lekcyjna

Główne idee (main understandings):

- Układ odniesienia to punkt lub układ punktów względem których opisujemy ruch.
- Trajektoria (tor) to krzywa zakreślana przez poruszające się ciało. Długość trajektorii nazywamy drogą.
- Przemieszczenie to najkrótsza odległość pomiędzy punktem początkowym a końcowym ruchu.

Cele operacyjne:

Uczeń:

- Opisuje tor ruchu danego ciała w różnych układach odniesienia.
- Wyjaśnia różnicę pomiędzy torem i przemieszczeniem.
- Rysuje proste tory ruchu w różnych układach odniesienia.
- Wskazuje przemieszczenie danego ciała po zakończeniu ruchu.

Słownictwo:

- układ odniesienia – [frame of reference](#)
- trajektoria (tor) – [trajectory; path](#)
- przemieszczenie - [displacement](#)

Słowniczek:

- Trajektoria (tor) – krzywa zakreślana przez poruszające się ciało.
- Przemieszczenie – najkrótsza odległość pomiędzy punktem początkowym a końcowym ruchu. To wektor łączący punkt początkowy z końcowym.
- Układ odniesienia – punkt lub układ punktów w przestrzeni, względem którego określa się położenie lub zmianę położenia (ruch) danego ciała.

Lista materiałów potrzebnych do przeprowadzenia zajęć: brak

Przebieg zajęć

CASUM (*Conversation About Science Using Media*) – Klasowa dyskusja o zjawiskach naukowych z wykorzystaniem mediów

CASUM 1

Widzimy „diabelskie koło”. Na kole, na samym dole siedzi dziecko. Po kliknięciu koło zaczyna kręcić się przeciwnie do ruchu wskazówek zegara. Koło wykonuje tylko jeden obrót. Pokazuje się kształt toru (dynamicznie) zakreślanego przez dziecko - jest to okrąg. Pojawia się napis „trajektoria”.

QTA – propozycje modelowania dialogów

Nauczyciel: Co zaobserwowaliście? Czy ktoś ma ochotę opowiedzieć co zobaczył na animacji?

A. Uczeń nie rozumie: Nic takiego. LUB Nic z tego nie rozumiem. LUB Nie wiem.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Spróbuj opisać co zauważyłeś na animacji.
- Czy ktoś chciałby własnymi słowami opowiedzieć, co zobaczył na animacji?

B. Uczeń częściowo rozumie: To była karuzela – diabelskie koło. LUB Rysowała się jakaś strzałka.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Cenna uwaga! To było diabelskie koło. Opowiedz o tym jak się ruszało.
- Świetna obserwacja! Jak myślisz o co chodzi z tą strzałką?

C. Uczeń rozumie: Widziałem diabelskie koło, którego ruch wskazywała strzałka. LUB Niebieska strzałka pokazywała cały ruch dziecka w wagoniku.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Słusznie zauważyłeś, że strzałka wskazywała ruch wahadła.
- To bardzo ciekawe! Niebieska strzałka wskazywała cały ruch dziecka w wagoniku. Zauważyłeś trajektorię(*nauczyciel zapisuje na tablicy słowo „trajektoria”*), czyli tor zakreślany (rysowany) przez poruszający się wagonik. Spróbuj własnymi słowami powiedzieć jak rozumiesz to, czym jest trajektoria.

CASUM 2

Trajektoria „rozprostowuje się”, zostaje podzielona na odcinki.

QTA – propozycje modelowania dialogów

Nauczyciel: Co zaobserwowaliście? Czy ktoś ma ochotę opowiedzieć co zobaczył na animacji?

A. Uczeń nie rozumie: Nic takiego. LUB Nic z tego nie rozumiem. LUB Nie wiem.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Spróbuj opisać co się stało.
- Czy ktoś chciałby własnymi słowami opowiedzieć, co zobaczył na animacji?

B. Uczeń częściowo rozumie: Ta strzałka zjechała z koła. LUB Coś się z tą niebieską strzałką stało.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Możliwe pytania nauczyciela:

- Opowiedz dokładniej co się z nią stało.
- Świetna obserwacja! Jak myślisz o co chodzi z tą strzałką?

C. Uczeń rozumie: Strzałka trajektorii została wyprostowana. LUB Niebieska strzałka została podzielona jak oś.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Słusznie zauważyłeś, że strzałka została wyprostowana. Jak myślisz o co tu może chodzić?
- To bardzo ciekawe! Podoba mi się twoje porównanie do osi. Trajektorja faktycznie została podzielona na odcinki. Zastanawiam się tylko po co? Jak myślicie, o co tu może chodzić?

Uczeń:

- Teraz możemy ją zmierzyć. Bo jak była okrągła to nie moglibyśmy dołożyć do niej linijki.

Nauczyciel klikając pokazuje napis „Droga = 20 odcinków“.

CASUM 3

Punkt początkowy jest ciągle połączony strzałką z miejscem gdzie znajduje się dziecko. Długość strzałki zmienia się dynamicznie. Koło robi pełny obrót 360 stopni. W międzyczasie koło zatrzymuje się w kilku momentach, strzałka przemieszczenia dzielona jest na odcinki i zostaje zmierzona. Wyniki pozostają widoczne do końca animacji, kiedy przemieszczenie równa się zero.

QTA – propozycje modelowania dialogów

Nauczyciel: Co zaobserwowaliście? Czy ktoś ma ochotę opowiedzieć co zobaczył na animacji?

A. Uczeń nie rozumie: Nic takiego. LUB Nic z tego nie rozumiem. LUB Nie wiem.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Spróbuj opisać co zauważyłeś na animacji.
- Czy ktoś chciałby własnymi słowami opowiedzieć, co zobaczył na animacji?

B. Uczeń częściowo rozumie: Teraz były jakieś inne strzałki. LUB Te strzałki skracały sobie drogę i przechodziły przez koło.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Cenna uwaga! Te strzałki różniły się od strzałki trajektorii. O co tu może chodzić?
- Świetna obserwacja! Jak myślisz co te strzałki mogły oznaczać?

C. Uczeń rozumie: Te strzałki pokazują jak przemieszcza się wagonik. LUB Te strzałki też można zmierzyć bo one są zawsze proste.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Słusznie zauważyłeś, to są strzałki przemieszczenia (*nauczyciel zapisuje na tablicy słowo „przemieszczenie”*).
- To bardzo ciekawe! Zauważyłaś, że te strzałki zawsze będą proste. Czym one różnią się od krzywej trajektorii? Spróbuj własnymi słowami opowiedzieć o tej różnicy.

CASUM 4

Widok końcowy CASUM 3. Widać trajektorię, obliczoną drogę i obliczone przemieszczenie - 0m.

QTA – propozycje modelowania dialogów

Nauczyciel: Mamy tu kilka informacji o ruchu wagonika na diabelskim kole. Co możemy tym ruchem powiedzieć?

Uczeń:

- Mamy narysowany tor, po którym poruszał się wagonik.
- Wiemy jaką drogę przebył.
- Wiemy też, że wrócił do punktu początkowego, czyli nie przemieścił się.

Nauczyciel dokonuje wraz z uczniami w tym miejscu podsumowania tego, czego już uczniowie dowiedzieli się. Nauczyciel zachęca różnych uczniów do wypowiadania się na temat tego jak rozumieją pojęcia trajektorii, drogi i przemieszczenia.

CASUM 5

Widzimy znów diabelskie koło z CASUM 1, ale obok pojawia się to samo koło z widokiem bocznym. Koło wykonuje jeden obrót. Trajektorie zakreślają się na obydwóch rysunkach (na widoku bokiem będą to dwie strzałki pionowe). Pojawiają się napisy na obydwóch „trajektoria”. Po kliknięciu trajektorie rozprostowują się, dzielą się na odcinki i pojawia się napis: „droga wynosi: 30 odcinków \times 1m=30m” a w widoku bokiem: „droga wynosi 20 odcinków \times 1m=20m”. Po kliknięciu widzimy trajektorię frontem i dodatkowo teraz punkt początkowy jest ciągle połączony strzałką z miejscem gdzie znajduje się dziecko. Długości strzałek zmieniają się dynamicznie. Pojawiają się napisy: „przemieszczenie wynosi:...”. Kiedy wracamy do punktu początkowego wówczas przemieszczenie wynosi zero.

QTA – propozycje modelowania dialogów

Dyskusja prowadzi do ustalenia, że zmiana punktu widzenia zmienia przyrosty przemieszczenia i kształt trajektorii.

Nauczyciel: Co zaobserwowaliście? Czy ktoś ma ochotę opowiedzieć co zobaczył na animacji?

A. Uczeń nie rozumie: Nic z tego nie rozumiem. LUB Nie wiem.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Opowiedz po kolei co się działo na animacji.
- Na pewno widziałeś, że pojawiające się na lewej i prawej animacji strzałki różniły się od siebie. Co o nich myślisz?
- Kasiu (*nauczyciel zaprasza ucznia rozumiejącego*) opowiedz własnymi słowami co zaobserwowałaś na animacji?

B. Uczeń częściowo rozumie: Trajektorie i przemieszczenie były pionowe w prawej animacji. LUB Strzałki po prawej były pionowe.

Możliwe pytania nauczyciela:

- To ciekawe! Mówisz, że strzałki określające trajektorie i przesunięcie wyglądają inaczej gdy patrzysz na nie z innej strony, czyli w różnych układach odniesienia. O co w tym może chodzić?
- Strzałki po prawej były pionowe. Zgadza się. Opowiedz nam coś więcej o tych strzałkach.
- Powiedziałaś, że strzałki w prawej animacji były pionowe a w lewej poziome. Świetna uwaga. Spróbuj nam powiedzieć: jak to się mogło stać?

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

C. Uczeń rozumie: Strzałka trajektorii była prosta w prawej animacji. To znaczy, że wszystkie strzałki zmieniają się, kiedy popatrzymy z innej strony.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Słusznie zauważyłeś, że na prawej animacji trajektoria była prosta, czyli ta w lewej nie była prosta. Opowiedz o tym coś więcej!

Świetna obserwacja! Powiedziałaś, że strzałki, czyli widok ruchu, zmienia się, kiedy popatrzymy z innej strony, czyli opiszemy go w innym punkcie odniesienia. Czy dobrze Cię zrozumiałam?

- Aha, mówisz, że strzałka określająca trajektorię w prawej animacji była prosta. Zauważyłam, że ta w lewej była w kształcie łuku. Opisz jeszcze jakieś zmiany, jeśli coś zauważyłeś.

CASUM 6

Widok końcowy CASUM 5. Widać trajektorie, obliczone drogi 30m i 20m oraz obliczone przemieszczenia 0m i 0m.

QTA – propozycje modelowania dialogów

Nauczyciel: Dzisiaj dowiedzieliśmy się czegoś o ruchu ciała w różnych układach odniesienia, czyli tak, jakbyśmy patrzyli na ten ruch z innej strony. Powiedzcie mi własnymi słowami, czego się nauczyliście (*uczniowie własnymi słowami próbują podsumować zajęcia*).

Po upewnieniu się, że wszyscy uczniowie potrafią opisać zagadnienie, nauczyciel jeszcze raz podsumowuje: Teraz już wiemy, że trajektoria jest to krzywa zakreślana przez poruszające się ciało. Długość trajektorii nazywamy drogą. Najkrótsza odległość od punktu startu do punktu mety ruchu ciała, to przemieszczenie. Opis ruchu jest różny w różnych układach odniesienia.

Wybieramy zawsze ten układ, w którym opis ruchu jest najprostszy, albo najłatwiejszy do przedstawienia.

Doszliście do bardzo dobrych wniosków! Teraz usiądźcie do komputerów i zobaczcie, co na ten temat opowie nam Monika.

TUTORIAL – Indywidualna praca ucznia z wirtualną nauczycielką

Każdy uczeń przystępuje do pracy z programem komputerowym. Uczniowie używają słuchawek, co umożliwia samodzielne dostosowanie tempa nauki do indywidualnych potrzeb.

PODSUMOWANIE

Nauczyciel: Spróbujmy teraz znaleźć jakieś przykłady z waszego codziennego życia, które będą potwierdzeniem poznanych dzisiaj zjawisk.

Uczniowie podają przykłady, a następnie nauczyciel uzupełnia przykłady uczniów lub modeluje dialog. Jest również czas na odesłanie uczniów do artykułów w miniSieciWWW (opcja dla uczniów gimnazjum).

GLOSARIUSZ – lista słów wprowadzonych w TUTORIALU w języku angielskim

przemieszczenie	displacement
trajektoria	trajectory
układ odniesienia	frame of reference