

Scenariusz zajęć

Przedmiot: Fizyka

Klasa: 3 G

Temat: Rower i guma do żucia - jak to się ma do fizyki?

Czas: jednostka lekcyjna

Główne idee (main understandings):

- Trajektoria (tor) jest to krzywa zakreślana przez poruszające się ciało.
- Przemieszczenie to najkrótsza odległość pomiędzy punktem początkowym a końcowym ruchu.
- Droga jest to długość odcinka toru (trajektorii).

Cele operacyjne:

Uczeń:

- Opisuje tor ruchu danego ciała.
- Wyjaśnia różnicę pomiędzy torem, przemieszczeniem i drogą.
- Rysuje proste tory ruchu.
- Oblicza drogę, jaką przebyło ciało.
- Wskazuje przemieszczenie danego ciała po zakończeniu ruchu.

Słownictwo:

czynne:

- Trajektoria (tor) /trajectory/
- Droga /distance/
- Przemieszczenie /displacement/

Słowniczek:

- **Trajektoria (tor)** – krzywa zakreślana przez poruszające się ciało.
- **Droga** – długość odcinka toru (trajektorii).
- **Przemieszczenie** – najkrótsza odległość pomiędzy punktem początkowym a końcowym ruchu. To wektor łączący punkt początkowy z końcowym.

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

Animacja przedstawia schematyczny rysunek roweru, na którego kołach widać zaznaczone punkty. Te punkty będą obserwowane przez uczniów i przez nich omawiane pod kątem trajektorii.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co zaobserwowaliście? Czy ktoś ma ochotę opowiedzieć animację własnymi słowami?

A. Uczeń nie rozumie: Nic z tego nie rozumiem. LUB Nic nie zauważyłem.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Opowiedz po kolei co się działo na animacji, spróbujemy razem dojść o co w tym chodzi.
- Na pewno widziałeś coś, co już znasz. Co możesz o tym powiedzieć?

B. Uczeń częściowo rozumie: Były tam rower i coś na kołach. LUB Rower się przesuwał.

Możliwe pytania nauczyciela:

- To ciekawe! Mówisz, że coś było na kołach. Opowiedz o tym.
- Powiedziałeś, że rower się przesuwał. Masz rację! Opisz to przesuwanie się roweru.

C. Uczeń rozumie: Do kół rowerów było coś przyczepione w różnych miejscach, dlatego różna była linia ich ruchu. LUB Tam były chyba gumy przyklejone do koła. Gdy się ono kręciło, gumy zakreślały inny tor.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Świetna obserwacja! Tę zakreślaną przez poruszające się ciało linię nazywamy trajektorią (*nauczyciel zapisuje na tablicy: trajektoria*). Z czym wam się to kojarzy?
- Słyszeliście co powiedział Tomek? To bardzo ciekawe! Gdy koło się kręciło przyklejone gumy do żucia wyznaczały inny tor. Opowiedzcie o tym coś więcej.
- To ciekawe! Guma do żucia przyklejona do osi koła wyznaczyła inny tor niż ta przyklejona do opony. O co w tym może chodzić?

Nauczyciel (inicjująco do następnej animacji): Powstałe trajektorie mają swój punkt początkowy, czyli miejsce, gdzie się rozpoczyna linia i końcowy, czyli miejsce gdzie linia się kończy. Zastanawiam się, co się stanie, gdy połączę punkt początkowy z końcowym w dwóch powstałych trajektoriach linią prostą? Co sądzicie na ten temat?

Uczniowie próbują przewidzieć jak to będzie wyglądać, jednocześnie tłumacząc swoje hipotezy. Stanowi to punkt wyjścia do kontynuacji dyskusji przez nauczyciela.

Nauczyciel (inicjując następną animację): Zobaczmy więc czy nasze przypuszczenia się sprawdzają.

CASUM 2

Animacja przedstawia schemat roweru. Dokładnie tak samo jak poprzednio rower jedzie w prawo, lecz teraz strzałką zaznaczone jest przemieszczenie, tzn. początek ruchu łączy się zawsze z punktem końcowym. Dyskusja skupia się nad przemieszczeniem oraz trajektorią.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Czy potwierdziły się wasze przewidywania?

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

Możliwe pytania nauczyciela:

- Opowiedz po kolei co się działo na animacji. *Jeśli uczeń nie dostrzeże różnicy pomiędzy jedną a drugą animacją, nauczyciel może wyświetlić ją po raz kolejny.*
- Czy ktoś chciałby własnymi słowami opowiedzieć co zobaczył na animacji?
- Na pewno zauważyłeś, że rowery się przemieszczały i powstały pewne linie. Opowiedz, co myślisz o tych liniach.

B. Uczeń częściowo rozumie: Punkty początkowe zostały połączone z końcowymi liniami prostymi.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Powiedziałeś, że punkty początkowe zostały połączone z końcowymi. To bardzo ciekawe, opowiedz o tym coś więcej.
- Aha, czy możesz opowiedzieć coś więcej o tych liniach?
- Jak ty byś narysował takie linie?

Uczeń: To tak, jakbym zrobił zdjęcie na samym początku i na samym końcu połączył start i metę każdej gumy jedną linią.

Nauczyciel:

- Brawo, podoba mi się twoja analogia. Zdjęcie startu i mety, a na końcu ich połączenie.
- Świetna obserwacja! Te linie, to odległości pomiędzy punktami początkowymi a końcowymi, które nazywamy przemieszczeniem (*nauczyciel zapisuje na tablicy słowo „przemieszczenie”*). Z czym wam się to kojarzy?

C. Uczeń rozumie: Punkty początkowe zostały połączone z końcowymi i powstały równe linie przy obu gumach.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Celną uwagę! W obu przypadkach przemieszczenie, czyli najkrótsza odległość pomiędzy punktem początkowym a końcowym (*nauczyciel zapisuje na tablicy słowo „przemieszczenie”*), jest równe. Jak to się ma do trajektorii?
- Podoba mi się twoja myśl. Czy masz jakiś pomysł, dlaczego przemieszczenie gum do żucia przyklejonych w różnych punktach koła rowerowego jest równe?
- Aha, mówisz o tym, że przemieszczenie gum do żucia było takie samo. Zauważyłam, że ich trajektoria była inna. O co w tym może chodzić?

CASUM 3

Na animacji widać schematyczny rysunek roweru. Zaczyna on poruszać się w lewą stronę, widać jak koła się obracają. W trzech miejscach oznaczono punkty – guma do żucia przyklejona do koła roweru. Dwa z nich (oprócz środkowego) zostawiają ślad. Tym razem przedmiotem dyskusji będzie droga pokonywana przez gumy do żucia.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co zauważyliście tym razem?

A. Uczeń nie rozumie: To to samo, co poprzednio. Nic się nie zmieniło. LUB Znowu rowery i jakieś linie.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Mówisz, że widzisz to samo, co poprzednio? Zobaczmy animację jeszcze raz i spróbujmy się przekonać, czy to na pewno ta sama.
- Powiedziałeś o rowerach i liniach. Przyjrzyj się im i powiedz, co o nich myślisz.

B. Uczeń częściowo rozumie: Tu znowu widać przemieszczenie – tak, jak w poprzednio, ale tylko w tej gumie na środku koła. Przy tej drugiej linia się powyginała.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Zauważyłeś, że linia gumy ze środka, czyli osi koła jest taka sama, jak w poprzedniej animacji, a linia tej drugiej wygląda inaczej. Jak myślisz, o co w tym chodzi?
- Mówisz, że widać przemieszczenie. Hm... Jacek poprzednio powiedział, że linia przemieszczenia to najkrótsza odległość pomiędzy początkiem a końcem ruchu. Czy rzeczywiście obie te linie będą przemieszczeniem? Spróbuj opisać przemieszczenie w tej animacji.

C. Uczeń rozumie: Ja widzę, że tu trajektoria jest pocięta na odcinki, żeby ją zmierzyć. I okazało się, że dwie gumy, chociaż są blisko siebie, mają zupełnie inną drogę.

Możliwe pytania nauczyciela:

- To bardzo ciekawe, co właśnie powiedziałeś: trajektoria pocięta na odcinki. Opowiedz mi więcej o tych odcinkach.
- To ciekawe. Mówisz, że zmierzono trajektorię, czyli drogę jaką przebyła guma do zucia gdy obracało się koło (*nauczyciel zapisuje na tablicy słowo „droga”*). Czy możesz coś jeszcze opisać?
- Mówisz, że te dwie gumy mają zupełnie inną drogę, chociaż są blisko siebie. Pamiętam też, że mówiliśmy o tym, że miały takie same przemieszczenie. O co w takim razie chodzi tą drogą?

Uczeń: No, ta guma z obręczy musiała pokonać większą drogę, bo widać tych odcinków więcej po wyprostowaniu linii. Guma na osi pokonała 17 odcinków, a guma na obręczy aż 21.

Nauczyciel: Opowiedz mi jak to rozumiesz?

Uczeń: No, guma z osi poruszała się prosto, więc szybko dotarła do celu. Guma z obręczy jechała takim szlaczkiem, więc musiała mieć dłuższą drogę.

Nauczyciel: A jak się to ma do trajektorii i przemieszczenia? Co o tym sądzisz?

Uczeń: Guma z osi będzie mieć identyczną trajektorię i przemieszczenie. Ale ta druga będzie mieć przemieszczenie takie samo, jak guma z osi, ale zupełnie inną trajektorię.

Nauczyciel: To bardzo ważne, co powiedziałeś. Trajektoria czasem jest taka sama, jak przemieszczenie. A trajektorie dwóch zbliżonych do siebie przedmiotów w ruchu mogą wyglądać zupełnie inaczej. Czy dobrze Cię zrozumiałam? Obejrzyjmy zatem jeszcze jedną animację:

CASUM 4

Na animacji widać schemat roweru. Dokładnie tak samo jak poprzednio rower jedzie w prawo lecz teraz strzałką zaznaczone jest przemieszczenie, tzn. początek ruchu łączy się zawsze z punktem końcowym (długość zmienia się dynamicznie). Pojawia się jedna plansza, na której dwie zielone strzałki nakładają się na siebie, są dzielone na części. Dyskusja dąży do stwierdzenia, że

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

przemieszczenie i droga nie zawsze muszą być równe, nawet jeśli dotyczą tych samych obiektów.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co zaobserwowaliście? Czy ktoś ma ochotę opowiedzieć animację własnymi słowami?

A. Uczeń nie rozumie: Znowu przejechał rower, ale teraz już inaczej pokazują się te linie i są w innym kolorze niż ostatnio.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Dobra uwaga. Rower przejechał, czyli mówisz o przemieszczeniu. Spróbuj opowiedzieć więcej o tych liniach. Jak myślisz, o co chodzi z tymi kolorami?

B. Uczeń częściowo rozumie: Znowu były przemieszczenia. Przemieszczenie gum było takie same jak je zmierzono.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Świetna obserwacja! Mówisz, że zmierzono przemieszczenie. Opowiedz o tym więcej.
- Mówisz, że przemieszczenie gum było takie same. Opowiedz coś o tym mierzeniu.

C. Uczeń rozumie: Trajektoria i przemieszczenie zostały zmierzone. LUB Przemieszczenie obu gum było równe trajektorii gumy przyklejonej do osi koła. Trajektoria drugiej gumy była dłuższa.

Możliwe pytania nauczyciela:

- To ciekawe. Opowiedz coś więcej o tym pomiarze.
- Świetna obserwacja! Wiemy już, że długość odcinka trajektorii nazywamy drogą. Czy masz jakiś pomysł dlaczego, pomimo że przemieszczenie obu gum było równe, inne były długości drogi?
- Powiedziałeś, że przemieszczenie obu gum do żucia było równe, a droga różna. Doszliśmy do tego przy ostatniej animacji. Wyjaśnij jeszcze raz swoimi słowami, jak to rozumiesz?

CASUM 5

Animacja przedstawia znowu rower i gumy do żucia. Tym razem guma środkowa zostawia ślad. Te animacje znowu mają na celu zobrazowanie drogi i przemieszczenia. W tej i następnych animacjach nie wprowadzanych elementów, ale dyskutujemy o drodze, przemieszczeniu i trajektorii. Dlatego nie podano przykładów modelowania dialogu.

CASUM 6

W tej animacji dokładnie tak samo jak poprzednio rower jedzie w prawo lecz teraz strzałką zaznaczone jest przemieszczenie (połączenie dynamiczne), tzn. początek ruchu łączy się zawsze z punktem końcowym. Widoczny jest również podział na odcinki.

CASUM 5 i CASUM 6

Nauczyciel: Dzisiaj dowiedzieliśmy się czegoś o ruchu ciał. Powiedzcie mi własnymi słowami, czego się nauczyliście.

Uczniowie własnymi słowami podsumowują zajęcia z pomocą nauczyciela.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

*Po upewnieniu się, że wszyscy uczniowie potrafią opisać zagadnienie, **nauczyciel jeszcze raz podsumowuje** jednocześnie wskazując słowa zapisane na tablicy:*

- Teraz już wiemy, że trajektoria jest to krzywa zakreślana przez poruszające się ciało, której długość nazywamy drogą. Najkrótsza odległość od punktu początkowego do punktu końcowego ruchu ciała to przemieszczenie. Doszliście do bardzo dobrych wniosków! Teraz usiądźcie do komputerów i popracujcie nad tym z Moniką.

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 zjawisk.

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

GLOSARIUSZ – lista słów wprowadzających w TUTORIALU w języku angielskim

mucha	fly
krzywa	curve
odcinek	segment
punkt początkowy	starting/initial position
punkt końcowy	final position
guma do żucia	chewing gum