

Scenariusz zajęć

Przedmiot: Fizyka

Klasa: 3 G

Temat: Trzecia godzina - policja łapie!

Czas: jednostka lekcyjna

Główne idee (main understandings):

- Fale wysyłane przez radar odbijają się od samochodów i odbite są ponownie rejestrowane przez radar.
- Radar pozwala dokładnie określić prędkość samochodu.

Cele operacyjne:

Uczeń:

- wyjaśnia, że fale wysyłane przez radar policyjny odbijają się od samochodów i odbite są ponownie rejestrowane;
- opisuje budowę radaru;
- na podstawie rysunku wskazuje, który z samochodów ma największą prędkość.

Słownictwo:

czynne:

- fala - [wave](#)
- odbicie - [reflection](#)
- prędkość - [speed](#)
- radar policyjny – [police radar](#)
- spust - [trigger](#)
- wyświetlacz - [display](#)
- generator mikrofalowy – [microwave generator](#)
- sygnał odbity – [reflected signal](#)
- sygnał powracający – [return signal](#)
- wierzchołki fal
- grzbiety fal
- maksima fal

bierne:

- zjawisko Dopplera – [Doppler effect](#)

Słowniczek:

- **Radar policyjny**– urządzenie wykorzystujące mikrofałe służące do rejestracji i pomiaru prędkości poruszających się pojazdów.

Przebieg zajęć

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

CASUM 1

Animacja przedstawia policjanta (widok z góry) mierzącego radarem prędkość samochodu i zatrzymującego za przekroczenie prędkości. Dyskusja początkowa prowadzi do opisu obserwowanej sytuacji i wyciągania dowolnych wniosków.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co tutaj zauważyliście? Co działo się w tej animacji?

A. Uczeń nie rozumie: Nic nie widziałem. LUB Nic się nie działo.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Być może widziałeś kiedyś podobną sytuację. Przypomnij ją sobie, a wtedy na pewno będziesz mógł opowiedzieć, co tutaj zauważyłeś.
- Obejrzyjmy tę animację jeszcze raz, a wtedy spróbujesz opisać własnymi słowami, co tutaj widziałeś.

B. Uczeń częściowo rozumie: Widziałem jakieś samochody.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Rzeczywiście. Mówisz, że widziałeś samochody. Opowiedz o nich więcej.
- To ciekawe spostrzeżenie. Zobaczyłeś samochody. Co jeszcze zauważyłeś?

C. Uczeń rozumie: Samochód jechał zbyt szybko, więc został zatrzymany przez policjanta.

Możliwe pytania nauczyciela:

- To bardzo wnikliwa uwaga. Samochód jechał zbyt szybko, czyli miał zbyt dużą prędkość (*nauczyciel zapisuje na tablicy: prędkość*) i został zatrzymany przez policjanta. Opowiedz, co jeszcze zauważyłeś?

Uczeń:

- Widać było znak ograniczenia prędkości do 70km/h, a samochód jechał 85km/h.

Nauczyciel:

- Rzeczywiście, to trafne spostrzeżenie. Samochód jechał z prędkością 85km/h, mimo, że było tam ograniczenie do 70km/h. Skąd twoim zdaniem policjant wiedział, że samochód przekroczył prędkość?

Uczeń:

- Policjant miał w ręku urządzenie do mierzenia prędkości, czyli radar.

Nauczyciel:

- To trafne spostrzeżenie. Policjant miał w ręku urządzenie do mierzenia prędkości, czyli radar (*nauczyciel zapisuje na tablicy: radar*). Opowiedz więcej o tym radarze.

Uczeń:

- Radar miał kształt pistoletu albo suszarki.

Nauczyciel:

- Rzeczywiście, tak można by ten kształt opisać. Co jeszcze zauważyłeś w tej animacji?

Uczeń:

- Był też wyświetlacz z podaną prędkością samochodu.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Nauczyciel:

- To ważne szczegóły. Zobaczmy teraz, jak ten radar wygląda w środku.

CASUM 2

Animacja pokazuje wewnętrzną budowę radaru policyjnego. Dyskusja opiera się na opisie słownym elementów widocznych na obrazie.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co tutaj widzieliście? Co zostało przedstawione w tej animacji?

A. Uczeń nie rozumie: Nic nie widziałem. LUB Nie wiem, co to jest.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Być może widziałeś kiedyś coś podobnego. Przypomnij to sobie i opisz własnymi słowami, co tutaj zauważyłeś.
- Mówisz, że nie wiesz, co to jest. Spróbuj opisać po kolei elementy, które tutaj widziałeś.

B. Uczeń częściowo rozumie: To było jakieś urządzenie.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Rzeczywiście. Mówisz, że zauważyłeś jakieś urządzenie. Opowiedz dokładnie o elementach, które widziałeś.
- To ciekawa obserwacja. Zobaczyłeś jakieś urządzenie. Jak sądzisz, do czego ono może służyć?

C. Uczeń rozumie: Widzieliśmy, jak zbudowany jest radar.

Możliwe pytania nauczyciela:

- To bardzo trafny opis. Mówisz, że widziałeś, jak zbudowany jest radar. Opowiedz więcej o jego elementach.

Uczeń:

- Widać było spust, wyświetlacz oraz jakieś fale.

Nauczyciel:

- Powiedziałeś, że widać było spust (*nauczyciel zapisuje na tablicy: spust*), wyświetlacz, lub raczej wyświetlacz cyfrowy (*nauczyciel zapisuje na tablicy: wyświetlacz cyfrowy*), a także, jak to określiłeś „jakieś fale”. Te fale (*nauczyciel zapisuje na tablicy: fale*) to sygnał wysłany przez radar, lub do radaru powracający (*nauczyciel zapisuje na tablicy: sygnał wysłany przez radar, sygnał powracający, odbity*). Opowiedz jeszcze, co widziałeś w środku tego urządzenia.

Uczeń:

- W środku było coś, co wysyłało te sygnały.

Nauczyciel:

- Powiedziałeś, że w środku było „coś” co wysyłało te sygnały, czyli generator mikrofalowy (*nauczyciel zapisuje na tablicy: generator mikrofalowy*). Bardzo dokładnie opiszcie budowę radaru. Teraz przyjrzyjmy się jego działaniu.

CASUM 3

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Animacja pokazuje policjanta mierzącego prędkość samochodu stojącego. Podczas animacji wyrysowane zostają linie obrazujące wysłane i odbite fale – ważny aspekt, na który uczniowie powinni zwrócić uwagę (odległości pomiędzy maksimami fal).

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co tutaj widzieliście? Co się tutaj działo?

A. Uczeń nie rozumie: Nic nie widziałem. LUB Nic się nie działo.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Przypomnij sobie, czy widziałeś kiedyś podobną sytuację, a wtedy będziesz mógł opowiedzieć, co tutaj zauważyłeś.
- Obejrzyjmy tę animację jeszcze raz. Spróbuj opisać własnymi słowami, co tutaj widziałeś.

B. Uczeń częściowo rozumie: Znów były jakieś samochody. LUB Między samochodami były kreski.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Powiedziałeś, że były jakieś samochody. Opowiedz więcej o tych samochodach.
- To ciekawa obserwacja. Mówisz, że widziałeś kreski między samochodami. Co jeszcze zauważyłeś?

C. Uczeń rozumie: Policjant mierzył prędkość samochodu.

Możliwe pytania nauczyciela:

- To bardzo wnikliwy opis. Powiedziałeś, że policjant mierzył prędkość samochodu. Opowiedz więcej o tym samochodzie.

Uczeń:

- Samochód stał na drodze i jego prędkość wynosiła 0 km/h.

Nauczyciel:

- Rzeczywiście, to trafne spostrzeżenie. Samochód stał na drodze, a jego prędkość wynosiła 0 km/h. Powiedz teraz, w jaki sposób dowiedziałeś się o tej prędkości?

Uczeń:

- Taka prędkość pojawiła się na wyświetlaczu radaru.

Nauczyciel:

- To celna uwaga. Taka prędkość pojawiła się na wyświetlaczu radaru. Opowiedz proszę, co jeszcze zauważyłeś w tej animacji?

Uczeń:

- Widać też było jakieś fale.

Nauczyciel:

- Rzeczywiście, mówisz, że widać było fale. Opowiedz o nich więcej.

Uczeń:

- Fale wychodziły z radaru i powracały do niego.

Nauczyciel:

- To bardzo dokładny opis. Fale były wysyłane z radaru i następnie powracały do niego, czyli mamy znów fale wysłane i odbite. Co jeszcze zauważyłeś?

Uczeń:

- Odległości między falami były takie same.

Nauczyciel:

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- Rzeczywiście, odległości między maksimami fal nie zmieniały się (*nauczyciel zapisuje na tablicy: maksima fal*). Jak sądzisz, co to może znaczyć?

Uczeń:

- Być może te fale mają związek z prędkością samochodu?

Nauczyciel:

- Rzeczywiście, ciekawa sugestia. Te fale mają związek z prędkością samochodu. Zobaczmy, jaki to związek.

CASUM 4

Animacja pokazuje tego samego policjanta tym razem mierzącego prędkość jadącego samochodu. Celem jest zauważenie, że samochód nie przekracza prędkości, ale odległości pomiędzy maksimami fal są mniejsze niż w przypadku samochodu stojącego. Uczniowie próbują dojść do tego, dlaczego te odległości są inne.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co się tutaj działo? Co zauważyliście?

A. Uczeń nie rozumie: Nic się nie działo. LUB Nic nie zauważyłem.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Być może widziałeś kiedyś podobną sytuację. Spróbuj opowiedzieć własnymi słowami, co tutaj zauważyłeś.
- Obejrzyjmy tę animację jeszcze raz, a wtedy na pewno coś zauważysz. Wtedy opiszysz, co się tutaj działo.

B. Uczeń częściowo rozumie: Widziałem dwa samochody. LUB Widać było kreski między samochodami.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Mówisz, że widziałeś dwa samochody. Opowiedz o nich więcej.
- To ciekawa obserwacja. Powiedziałeś, że widać było „kreski” między samochodami. Co jeszcze zauważyłeś?

C. Uczeń rozumie: Policjant mierzył prędkość jadącego samochodu.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Powiedziałeś, że policjant mierzył prędkość jadącego samochodu. Opowiedz więcej o tym mierzeniu prędkości.

Uczeń:

- Policjant skierował radar w stronę jadącego samochodu i wtedy na wyświetlaczu pojawiła się prędkość 50km/h.

Nauczyciel:

- Powiedziałeś, że policjant skierował radar w stronę samochodu i wtedy pojawiła się na wyświetlaczu prędkość 50km/h. Przypomnij sobie teraz poprzednią animację. Spróbuj wyjaśnić skąd w radarze pojawiła się taka informacja o prędkości?

Uczeń:

- Pewnie ma to związek z falami, które są wysyłane z radaru, a później odbite.

Nauczyciel:

- Mówisz, że to może mieć związek z falami, które są wysyłane z radaru, a później odbite. Opowiedz teraz więcej o tych falach.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Uczeń:

- Fale wysłane z radaru odbijały się od samochodu i wracały do radaru.

Nauczyciel:

- Rzeczywiście, wysłane przez radar fale odbijały się od samochodu i powracały do radaru. Przypomnij sobie jeszcze raz poprzednią animację. Pamiętasz na pewno, jakie wtedy były odległości między maksimami fal. Opowiedz więcej o odległościach między maksimami fal w tej animacji.

Uczeń:

- Odległości między maksimami fal, które wracały, były mniejsze niż pomiędzy tymi wysyłanymi.

Nauczyciel:

- Odległości między maksimami fal powracających były mniejsze niż odległości między falami wysyłanymi. Jak sądzisz, co to może znaczyć?

Uczeń:

- Może odległości między maksimami fal są związane z prędkością samochodu.

Nauczyciel:

- To ciekawa sugestia. Jak to rozumiesz?

Uczeń:

- W poprzedniej animacji samochód stał, i wtedy odległości między maksimami fal powracających były takie same, jak w przypadku fal wysyłanych. Teraz samochód jechał i odległości między maksimami fal powracających były mniejsze niż w przypadku fal wysyłanych.

Nauczyciel:

- To bardzo wnikliwa obserwacja. Zobaczmy teraz, jak jeszcze mogą zmienić się odległości między maksimami fal.

CASUM 5

Widzimy podobną sytuację. Tym razem samochód jedzie 80 km/h, odległości pomiędzy falami są jeszcze mniejsze niż w przypadku 50 km/h. Na liczniku wyświetla się prędkość. Policjant zatrzymuje samochód. Uczniowie powinni znowu zwrócić szczególną uwagę na odległości między maksimami fal.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co widzieliście w tej animacji? Co się tutaj działo?

A. Uczeń nie rozumie: Nic nie widziałem. LUB Nic się nie działo.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Przypomnij sobie poprzednie animacje. Spróbuj opowiedzieć własnymi słowami, co tutaj zauważyłeś.
- Być może widziałeś już podobną sytuację. Przypomnij ją sobie, a wtedy opisz, co się tutaj wydarzyło.

B. Uczeń częściowo rozumie: Widziałem znów samochody. LUB Znow widać było jakieś kreśki między samochodami.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Mówisz, że widziałeś samochody. Opowiedz, co jeszcze zauważyłeś.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- To ciekawa obserwacja. Mówisz, że widziałeś jakieś „kreski” między samochodami. Opowiedz o tym więcej.

C. Uczeń rozumie: Policjant mierzył prędkość jadącego samochodu.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Powiedziałaś, że policjant mierzył prędkość jadącego samochodu. Opowiedz więcej o tym mierzeniu prędkości.

Uczeń:

- Policjant skierował radar w stronę jadącego samochodu i wtedy na wyświetlaczu pojawiła się prędkość 80km/h.

Nauczyciel:

- Policjant skierował radar w stronę samochodu i wtedy pojawiła się na wyświetlaczu prędkość 80km/h. Opowiedz, co jeszcze działo się w tej animacji?

Uczeń:

- Widać też było fale wysyłane przez radar i powracające do niego.

Nauczyciel:

- Rzeczywiście, znów widzieliśmy fale wysyłane i odbite. Przypomnij sobie, co powiedzieliście o odległościach między maksimami fal w poprzedniej animacji. Porównaj to z obecną animacją.

Uczeń:

- Fale wysłane z radaru odbijały się i wracały do radaru, ale odległości między nimi znów się różniły.

Nauczyciel:

- Rzeczywiście, wysłane przez radar fale odbijały się od samochodu i powracały do radaru, ale odległości pomiędzy grzbietami tych fal znów się różniły (*nauczyciel zapisuje na tablicy: grzbiet fali*). Opowiedz więcej o tych różnicach.

Uczeń:

- Odległości między falami powracającymi były mniejsze niż pomiędzy falami wysyłanymi.

Nauczyciel:

- Mówisz, że odległości między falami powracającymi, a raczej ich grzbietami, były mniejsze niż odległości między grzbietami fal wysłanych. Jak sądzisz, co to może oznaczać?

Uczeń:

- Chodzi o to, że kiedy samochód jedzie, to odległości między falami powracającymi są mniejsze niż pomiędzy falami wysłanymi

Nauczyciel:

- To bardzo ciekawe wyjaśnienie. Zobaczmy znowu o co chodzi z tymi różnicami w odległościach między maksimami fal.

CASUM 6

Animacja stanowi zestawienie dwóch poprzednich animacji – tym razem policjant mierzy prędkości dwóch samochodów. Jeden z nich osiąga prędkość 50 km/h, natomiast drugi 80 km/h. Wyrysowane fale wysłane oraz odbite od obydwu samochodów dla porównania „pozostają” na rysunku. Teraz uczniowie mogą porównać wszystkie trzy odległości pomiędzy maksimami fal i opisać różnice.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co się tutaj działo? Co zauważyliście?

A. Uczeń nie rozumie: Nic się nie działo. LUB Nic nie zauważyłem.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Być może już widziałeś podobną sytuację. Spróbuj opowiedzieć własnymi słowami, co tutaj się działo.
- Obejrzyjmy tę animację jeszcze raz. Wtedy na pewno opiszesz, co się tutaj widziało.

B. Uczeń częściowo rozumie: Widziałem samochody. LUB Znow było widać jakieś kreski.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Mówisz, że widziałeś samochody. Opowiedz o nich więcej.
- To ciekawa obserwacja. Powiedziałeś, że znow widać było „kreski”. Co jeszcze zauważyłeś?

C. Uczeń rozumie: Policjant mierzył prędkość jadących samochodów.

Możliwe pytania nauczyciela:

- To bardzo ciekawa obserwacja. Powiedziałeś, że policjant mierzył prędkość jadących samochodów. Opowiedz, co jeszcze zauważyłeś.

Uczeń:

- Policjant kierował radar w stronę pierwszego jadącego samochodu i wtedy na wyświetlaczu pojawiła się prędkość 50km/h.

Nauczyciel:

- Rzeczywiście, to bardzo dokładny opis. Powiedziałeś, że policjant kierował radar w stronę pierwszego jadącego samochodu i wtedy pojawiła się na wyświetlaczu prędkość 50km/h. Opowiedz, co jeszcze działo się w tej animacji?

Uczeń:

- Widać też było odległości pomiędzy falami odbitymi i wysyłanymi.

Nauczyciel:

- Opowiedz teraz więcej o tych falach.

Uczeń:

- Odległości pomiędzy falami powracającymi były mniejsze niż odległości pomiędzy falami wysyłanymi.

Nauczyciel:

- To bardzo dokładny opis. Znow odległości pomiędzy maksimami fal powracających różniły się od tych wysłanych. Opowiedz teraz, co działo się później.

Uczeń:

- Policjant zmierzył prędkość następnego samochodu i na wyświetlaczu pojawiło się 80 km/h.

Nauczyciel:

- Rzeczywiście, policjant zmierzył prędkość następnego samochodu i było to 80km/h. Opowiedz proszę, co wtedy zauważyłeś w tej animacji?

Uczeń:

- Znow były fale wysyłane i powracające.

Nauczyciel:

- Mówisz, że widać było fale wysyłane i powracające. Co jeszcze możesz opowiedzieć o tych falach?

Uczeń:

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- Odległości pomiędzy falami powracającymi przy 80km/h były jeszcze mniejsze niż pomiędzy falami powracającymi przy poprzednim samochodzie.

Nauczyciel:

- To bardzo ciekawa obserwacja. Odległości pomiędzy maksimami fal powracających przy prędkości 80 km/h były jeszcze mniejsze niż przy poprzednim samochodzie, czy inaczej, przy prędkości 50km/h. Jak sądzisz, co to może znaczyć?

Uczeń:

- Jeśli prędkość samochodu jest większa, to odległości między maksimami fal powracających do radaru są mniejsze.

Nauczyciel:

- To bardzo wnikliwy wniosek. Zobaczmy co na ten temat powie 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 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).

Doświadczenie (opcjonalnie):

GLOSARIUSZ – lista słów wprowadzonych w TUTORIALU w języku angielskim

fala	wave
generator mikrofalowy	microwave generator
odbijać (np. falę)	reflect
spust	trigger
wyświetlacz	display