

## Scenariusz zajęć

**Przedmiot:** Fizyka

**Klasa:** 2G

**Temat:** Co słyszać gdy jedzie karetka?

**Czas:** jednostka lekcyjna

### Główne idee (main understandings):

- Wysokość dźwięku jest wyższa kiedy źródło się do nas zbliża a niższa kiedy się oddala.
- Fale długie uginają się bardziej niż krótkie.

### Cele operacyjne:

#### Uczeń:

- Tłumaczy jak zmienia się wysokość dźwięku w zależności od tego, czy jego źródło się zbliża, czy oddala.
- Wyjaśnia, że fale długie uginają się inaczej niż fale krótkie.
- Rozpoznaje kiedy źródło zbliża się a kiedy oddala.
- Przewiduje czy dźwięk za barierą będzie słyszalny lepiej, czy gorzej w zależności od długości fali.

### Słownictwo:

#### czynne:

- fala - [wave](#)
- długość fali – [wavelength](#)
- odbicie - [reflection](#)
- ugięcie fali – [wave diffraction](#)
- wysokość dźwięku – [sound pitch](#)

### Słowniczek:

- **Efekt Dopplera** – zjawisko polegające na zmianie częstotliwości odbieranego przez obserwatora dźwięku w zależności od tego w jaki sposób porusza się jego źródło.

## Przebieg zajęć

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

#### CASUM 1

UWAGA: animacje w tym scenariuszu wymagają użycia głośników!

Animacja pokazuje karetkę przejeżdżającą obok człowieka. Dyskusja krąży wokół opisanego przez uczniów dźwięków, które słyszą, tego jak się one zmieniają, jaką mają wysokość w danej chwili.

#### QTA – propozycje modelowania dialogu

**Nauczyciel:** Co waszym zdaniem się wydarzyło?

**A. Uczeń nie rozumie:** Nic takiego. LUB Jakieś dziwne rzeczy tam są. LUB Nie wiem.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Widzisz w tej animacji pewne rzeczy. Może coś ci one przypominają?
- Mówisz, że znajdują się tam jakieś dziwne rzeczy. Ciekawi mnie, o jakie rzeczy ci chodzi?

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Widziałem jak karetka jechała i był jakiś człowiek.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Zauważyłeś karetkę i człowieka. Opowiedz o nich coś więcej.

**C. Uczeń rozumie:** Drogą jechała karetka w jakimś miejscu zabudowanym. I słychać było jej syrenę. A na chodniku stał człowiek.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- To ciekawe spostrzeżenia: to było miejsce zabudowane, stał obserwator i słychać było syrenę. Opisz jak słyszałeś tę syrenę.

**Uczeń:**

- Najpierw było ją słychać tak normalnie, ale jak przejeżdżała, to dźwięk się zmieniał. Tak, jakby ktoś go przełączył na inny.

**Nauczyciel:**

- To ciekawe: dźwięk się zmieniał podczas przejeżdżania karetki. Opowiedz jak było go słychać w różnych momentach?

**Uczeń:**

- Na początku był odległy, ale wysoki, ale jak karetka się zbliżyła, był głośny, ale taki sam. Ale jak przejechała, zaczął się wyciszać, ale był już niższy. Tak jakby ktoś go obniżył.

**Nauczyciel:**

- To dobre spostrzeżenia. Rzeczywiście tak było. Czy masz jakiś pomysł, co to powoduje?

**Uczeń:**

- No, dźwięk się chyba nie zmienia, tylko takie jest wrażenie.

**Nauczyciel:**

- A co możesz powiedzieć o dźwięku?

**Uczeń:**

- Dźwięk to fala, która rozchodzi się w powietrzu i nie tylko.

**Nauczyciel:**

- Tak, zapamiętajmy to, że dźwięk to fala, bo to nam się dziś bardzo przyda (*nauczyciel zapisuje: dźwięk to fala*). Zobaczmy coś więcej o tych falach dźwiękowych.

**CASUM 2**

UWAGA: animacje w tym scenariuszu wymagają użycia głośników!

Animacja podobna do poprzedniej, tym razem jednak fale dźwiękowe wysyłane przez karetkę są wyrysowane, dodatkowo widać porównanie odległości pomiędzy maksimami tych fal w różnych etapach przejazdu karetki.

**QTA – propozycje modelowania dialogu**

**Nauczyciel:** Czy możecie powiedzieć coś o tej animacji?

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

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Spójrz na animację jeszcze raz i opisz własnymi słowami co widzisz.
- Oglądaliśmy już podobną animację. Opowiedz, o czym mówiliśmy wcześniej?

**B. Uczeń częściowo rozumie:** To było to samo, tylko teraz widać było łuki.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Powiedziałeś o łukach. Wyjaśnij, co one oznaczają?

**C. Uczeń rozumie:** Teraz było widać te fale dźwiękowe. One tu na rysunku przypominały takie łuki.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Tak, dla łatwiejszego rozumienia fale rysuje się jako podobne łuki. Co możesz o nich powiedzieć?

**Uczeń:**

- Że widać było, jak fale dźwiękowe się zachowują kiedy karetka stoi albo jedzie.

**Nauczyciel:**

- Co masz na myśli?

**Uczeń:**

- To, że kiedy karetka stoi, to wysyła wysokie dźwięki, a odległości pomiędzy łukami są podobne.

**Nauczyciel:**

- Te odległości, o których mówisz to są odległości pomiędzy maksimami fal, czyli grzbietami fal. Dla naszego rozumienia mówimy po prostu „długość fali” (*nauczyciel zapisuje: długość fali – odległość pomiędzy maksimami fal*). Opowiedz więcej o tych długościach fal.

**Uczeń:**

- No więc kiedy karetka zaczęła jechać, to ta fala była krótsza, ale kiedy ominęła człowieka, to nagle się wydłużyła. I wtedy dźwięk był niższy.

**Nauczyciel:**

- Czy ma to jakiś związek z wysokością dźwięku?

**Uczeń:**

- No tak, bo kiedy fale są krótsze, to dźwięk jest wyższy, a kiedy dłuższe, to on jest niższy.

**Nauczyciel:**

- To bardzo ciekawe wnioski. Oprócz wysokości dźwięku (*nauczyciel zapisuje: wysokość dźwięku*) zmienia się również jego częstotliwość. To zjawisko nazywa się efektem Dopplera (*nauczyciel zapisuje: efekt Dopplera*). Mówi ono dokładnie o tym, że jeśli źródło dźwięku lub słuchacz znajdują się w ruchu, to słyszany dźwięk będzie miał zmienną wysokość. Zależy to od prędkości poruszania się słuchacza lub źródła dźwięku.

**Uczeń:**

- Czyli jak ja będę się poruszał, a karetka będzie stała, to też dźwięk będzie się zmieniał.

**Nauczyciel:**

- To doskonały wniosek. Tylko musisz poruszać się z taką prędkością, żeby to miało sens. Jeśli będziesz jedynie chodzić, możesz nie znaleźć różnicy. Zobaczmy co dzieje się jeszcze z taką falą dźwięku z karetki.

**CASUM 3**

UWAGA: animacje w tym scenariuszu wymagają użycia głośników!

Animacja przedstawia karetkę jadącą obok obserwatora. Tym razem jednak obserwator, a raczej słuchacz, znajduje się za ścianą – przeszkodą akustyczną. Kiedy karetka się zbliża, dźwięk jest słabszy (cichszy), ale kiedy się oddala, dźwięk jest głośniejszy. Dlaczego tak się dzieje?

**QTA – propozycje modelowania dialogu**

**Nauczyciel:** Co teraz zauważyliście?

**A. Uczeń nie rozumie:** Znowu widziałem karetkę, tylko inaczej. LUB Teraz znowu było słychać karetkę.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Opowiedz co się działo z tą karetką.
- Przed chwilą rozmawialiśmy o tej samej karetkce, teraz widać ją inaczej. Opowiedz o tym, co teraz widzisz.

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Teraz ten człowiek stał za jakąś ścianą. I tam też słyszał karetkę.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Masz rację. Teraz widać było ścianę lub jakiś mur. Opowiedz, co działo się z dźwiękiem tej karetki?

**C. Uczeń rozumie:** Kiedy człowiek stał za murem, to karetkę wyraźniej było słychać już kiedy przejechała obok niego.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Rozumiem, że kiedy karetka się oddalała, to wtedy dźwięki były lepiej słyszalne. Jak to można wytłumaczyć?

**Uczeń:**

- No, może te fale dłuższe, czyli te niższe dźwięki szybciej przechodzą przez mur?

**Nauczyciel:**

- Hmm, fale w murze raczej są wygłuszane. Czy masz jakiś inny pomysł?

**Uczeń:**

- W takim razie muszą przechodzić ponad murem. I te niższe może przechodzą, a te wyższe nie?

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

**Nauczyciel:**

- Zobaczmy od czego to zależy.

#### CASUM 4

UWAGA: animacje w tym scenariuszu wymagają użycia głośników!

Animacja przedstawia tę samą sytuację, co w CASUM 3, teraz jednak wyrysowane zostają fale w różnych etapach przejazdu karetki.

**Nauczyciel:** Co widzieliście?

**A. Uczeń nie rozumie:** I znowu jechała karetka. LUB Teraz widać ją było od przodu.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Masz rację. Opisz czy coś się zmieniło?
- Mówisz chyba o karetce. Opisz co dokładniej można było zauważyć?
- Jak rozumiesz tę zmianę widoku? Co o niej myślisz?

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Teraz było widać dokładniej te fale, bo były narysowane. I one nie przechodziły przez mur, tylko ponad nim.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Czyli nasze wnioski się potwierdzają, że dźwięk nie przechodzi przez mur. Co w takim razie się z nimi dzieje?

**C. Uczeń rozumie:** Fale zakrzywiają się nad murem.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Powiedziałeś „zakrzywiają”. To zjawisko nazywa się „ugięciem fali” czyli dyfrakcją (*nauczyciel zapisuje: dyfrakcja – ugięcie fali dźwiękowej*). Wyjaśnij, dlaczego nie wszystkie dźwięki było tak samo słyhać.

**Uczeń:**

- Bo te fale krótsze, czyli wyższe dźwięki nie ugięły się tak samo, jak dłuższe, czyli niskie dźwięki.

**Nauczyciel:**

- To prawda. Fale dłuższe, czyli te, które dla ludzkiego ucha mają niższy dźwięk, uginają się bardziej niż fale krótkie – dźwięki wysokie. Takim sposobem usłyszymy je za przeszkodą lepiej. Zobaczmy, co powie o tym 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

**Doświadczenie (opcjonalnie):**

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

**Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego**

*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**

efekt Dopplera	Doppler effect
uginanie się (fali)	diffraction
wysokość dźwięku	pitch