



## Scenariusz lekcji fizyki

Leszek Bober

# Temat lekcji: Badanie dźwięku

Uczeń zapoznał się z ruchem drgającym. Na poprzedniej lekcji było omawiane zjawisko powstawanie i rozchodzenia dźwięku. Wprowadzone zostały pojęcia opisujące dźwięk. Realizowana lekcja utrwali zrozumienie takich pojęć jak: długość fali dźwiękowej i częstotliwość. Zostaną w niej omówione związki między wielkościami charakteryzującymi dźwięk, a wielkościami opisującymi ruch drgający źródła dźwięku. Scenariusz zawiera graficzny zapis dźwięków omawianych na lekcji.

### Cele lekcji:

#### POZIOM WEJŚCIOWY:

Uczeń:

- zna znaczenie i posługuje się poprawnie pojęciami dotyczącymi ruchu drgającego (okres, częstotliwość, amplituda)
- określa, w jakich warunkach ciało może wydawać dźwięk
- opisuje dźwięk posługując się jego cechami
- wyjaśnia, w jaki sposób rozchodzi się dźwięk w powietrzu
- wyjaśnia, dlaczego w próżni nie rozchodzi się dźwięk

#### POZIOM PODSTAWOWY:

Uczeń:

- wskazuje, który z dwóch dźwięków o tej samej barwie ma większą wysokość
- posługuje się jednostką częstotliwości 1 Hz
- porównuje okresy i częstotliwości dwóch dźwięków na podstawie ich graficznego zapisu
- posługuje się pojęciem barwy dla rozróżnienia dwóch dźwięków wydawanych przez różne instrumenty
- wskazuje na związek między natężeniem dźwięku, a amplitudą drgań źródła
- podaje przykłady świadczące o tym, że fala dźwiękowa przenosi energię
- zna i posługuje się prędkością dźwięku w powietrzu

## **POZIOM WYŻSZY:**

Uczeń:

- porównuje częstotliwości drgań ciał wydających dźwięk, na podstawie wysokości dźwięku wydawanego przez te ciała
- na podstawie podanej częstotliwości dźwięku określa częstotliwość i okres drgań ciała wydającego dźwięk
- określa okres i częstotliwość dźwięków na podstawie ich graficznego zapisu
- wskazuje na związek barwy dźwięku z różnicą w graficznym zapisie dźwięków wydawanych przez różne instrumenty
- na podstawie graficznego zapisu dźwięku porównuje długości fali dźwięków
- wyjaśnia, od jakich wielkości zależy energia przenoszona przez falę dźwiękową
- omawia zmiany energii przenoszonej przez falę dźwiękową, przy oddalaniu się od źródła dźwięku
- omawia zmiany energii przenoszonej przez falę dźwiękową w miarę upływu czasu

### **Pomoce:**

- kamerton z pudłem rezonansowym
- gitara, flet (lub inne instrumenty)
- mikrofon
- przyrząd do analizowania dźwięków (oscylloskop albo układ współpracujący z komputerem lub z kalkulatorem graficznym)

## **Przebieg lekcji**

1. Powtórzenie wiadomości z poprzedniej lekcji wprowadzenie do tematu.

Nauczyciel stawia pytania:

- jakie ciała mogą być źródłem dźwięku?
- jakie cechy charakteryzują dźwięk?
- jakie ciało wydaje dźwięk o określonym tonie?
- kiedy dwa dźwięki mają różną barwę?
- na czym polega rozchodzenie się dźwięku w powietrzu?
- dlaczego w próżni nie rozchodzi się dźwięk?
- co oznaczają takie pojęcia, jak długość fali dźwiękowej i częstotliwość?
- dlaczego falę dźwiękową nazywamy falą podłużną?

Następnie nauczyciel wyjaśnia cele bieżącej lekcji i zapoznaje uczniów z tematem lekcji.

## 2. Badanie dźwięku.

- a) Nauczyciel w zależności od możliwości danej pracowni proponuje jeden ze sposobów rejestracji dźwięku. Propozycje te znajdują się w załączniku „Opis doświadczeń”. Jeżeli pracownia nie posiada żadnego z podanych przyrządów, to można skorzystać z gotowych wykresów zamieszczonych w załącznikach.
- b) Omówienie uzyskanego wykresu, powiązanie górkę i dołku na wykresie ze zagęszczeniami i rozrzedzeniami powietrza.
- c) Określenie okresu i częstotliwości dźwięku na podstawie otrzymanego wykresu.
- d) Wprowadzenie jednostki częstotliwości 1Hz.
- e) Rejestracja i porównanie dźwięków wydawanych przez gitarę i kamerton. Wyjaśnienie pojęcia tonu i barwy dźwięku.
- f) Rejestracja i porównanie dźwięków wydawanych przez dwie struny od gitary (lub innego instrumentu). Omówienie związku między wysokością dźwięku, a częstotliwością drgań źródła.
- g) Wyjaśnienie związku między długością fali dźwiękowej, a odległością między wierzchołkami krzywej na wykresie obrazującym dźwięk. Zwrócenie uwagi na fakt, że w zasadzie z tego wykresu odczytujemy okres drgań źródła, a nie długość fali dźwiękowej.

## 3. Przenoszenie energii przez falę dźwiękową.

- a) Rejestracja dwóch dźwięków o tej samej wysokości i barwie, ale o różnym natężeniu. Wykazanie związku między amplitudą drgań, a natężeniem dźwięku.
- b) Wykazanie na przykładach, że fala dźwiękowa przenosi energię. (można wykorzystać przykład w podręczniku)
- c) omówienie związku energii przenoszonej przez falę z amplitudą i częstotliwością

## 4. Prędkość rozchodzenia się fali dźwiękowej w powietrzu.

Obliczenie, w jakiej odległości uderzył piorun, jeżeli dźwięk dotarł do nas po kilku sekundach od zobaczenia błysku.

## 5. Podsumowanie lekcji. i zadanie domowe

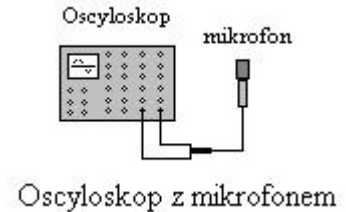
### **Opis doświadczeń:**

Omawiane w scenariuszu doświadczenia można wykonać przy pomocy trzech wymienionych poniżej zestawów pomiarowych. Jeżeli w pracowni nie ma żadnego z wymienionych zestawów pomiarowych można wykorzystać do przeprowadzenia lekcji zapisy dźwięków znajdujące się w załączniku „Wykresy”.

## Doświadczenia:

### A) Badanie dźwięków przy pomocy oscyloskopu.

Do oscyloskopu należy podłączyć mikrofon (najlepiej indukcyjny) do płytek odchylania pionowego (wejście Y). Ten sposób badania dźwięku ma tę wadę, że nie można go zapisać trwale. Należy go powtarzać kilkakrotnie i uczniowie muszą zapamiętać kształt wykresu. Zaletą jest fakt, że mamy dużą możliwość regulowania czułości oscyloskopu, jak również dowolnie ustawiamy badany przedział czasowy.



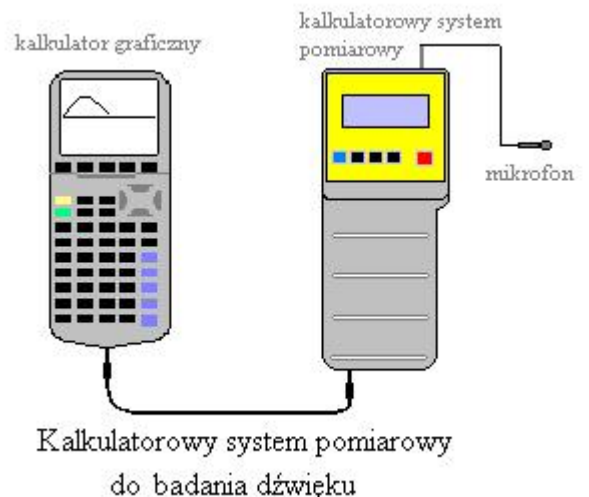
### B) Badanie dźwięków przy pomocy komputera.

Do komputera możemy podłączyć odpowiedni system pomiarowy, który umożliwi różne pomiary fizyczne i analizę uzyskanych wyników. Jednym z czujników, które można zainstalować jest mikrofon. Wyniki uzyskane tą metodą są prezentowane pod opcją wykresy. Mają one tę zaletę, że są utrwalone w pamięci komputera lub na papierze i można ich przygotować przed lekcją, aby zapobiec nieprzewidzianym okolicznościom na lekcji.



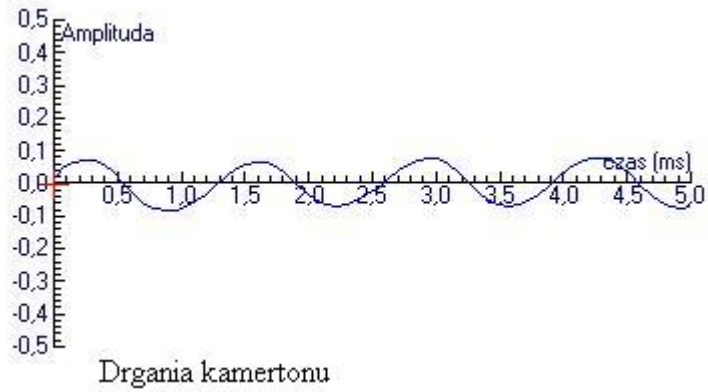
### C) Badanie dźwięku przy pomocy kalkulatora graficznego.

Podobne wyniki można uzyskać stosując kalkulator graficzny i kalkulatorowy system pomiarowy, który umożliwia podobnie jak system współpracujący z komputerem wykonywanie różnych pomiarów fizycznych z wieloma sondami. Można do niego podłączyć mikrofon i uzyskać graficzny obraz dźwięku. Obraz może być przechowany w pamięci kalkulatora lub wydrukowany po połączeniu kalkulatora z komputerem. Zaletą tego sposobu pomiaru jest wykonanie pomiaru w dowolnym miejscu. System ten posiada niewielkie rozmiary i zasilanie z baterii.

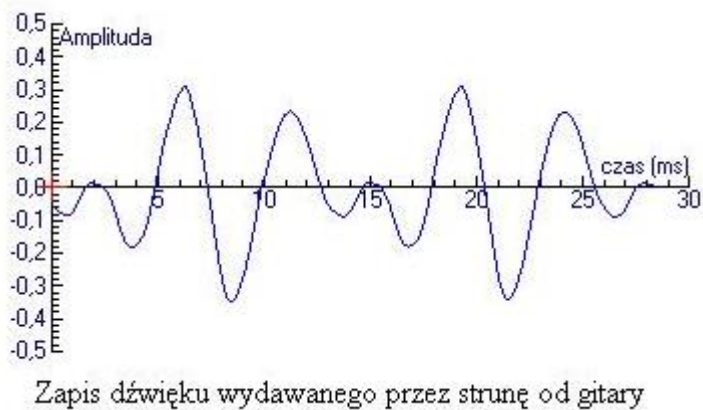


## Wykresy:

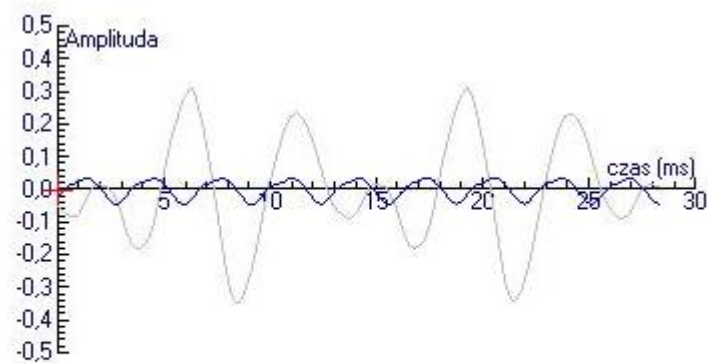
### 1. KAMERTON



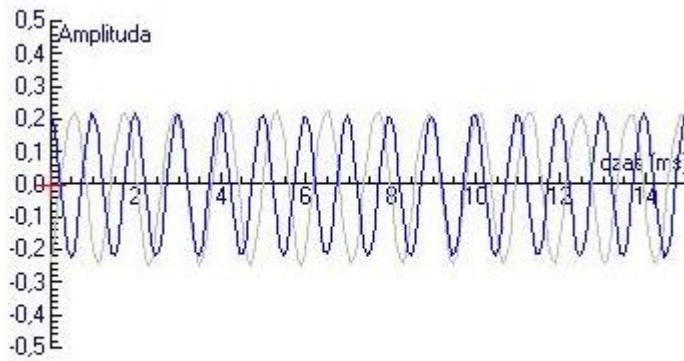
### 2. STRUNA OD GITARY



### 3. RÓŻNE STRUNY GITARY

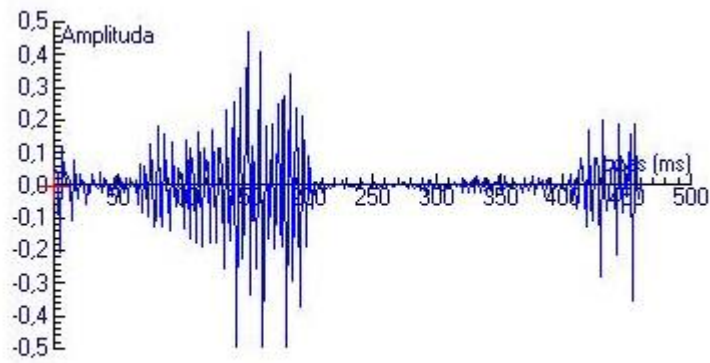


#### 4. FLET



Zapis dwóch dźwięków wydawanych przez flet

#### 5. MOWA LUDZKA



Zapis mowy ludzkiej