

Autorzy: Grażyna Łęgocka, Andrzej Melson

Poziom kształcenia: gimnazjum

Przedmiot: fizyka

## Temat: Dźwięk jako fala mechaniczna

### Podstawa programowa:

VI. Ruch drgający i fale. Uczeń:

- 3) opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal na napiętej linie i fal dźwiękowych w powietrzu;
- 4) posługuje się pojęciami: amplitudy, okresu i częstotliwości, prędkości i długości fali do opisu fal harmonicznym oraz stosuje do obliczeń związki między tymi wielkościami;
- 5) opisuje mechanizm wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych;
- 6) wymienia, od jakich wielkości fizycznych zależy wysokość i głośność dźwięku;
- 7) posługuje się pojęciami infradźwięki i ultradźwięki.

IX. Wymagane doświadczenia. Uczeń:

- 13) wytwarza dźwięk o większej lub mniejszej częstotliwości od danego dźwięku za pomocą dowolnego drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego.

### Kompetencje kluczowe:

- kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
  - umiejętność uczenia się,
  - porozumiewanie się języku ojczystym,
  - kompetencje społeczne i obywatelskie.
- 
- **Czas trwania:** 1 godzina lekcyjna.

### Skrócony opis lekcji

Uczniowie dowiadują się, że źródłem fali dźwiękowej jest drgające ciało. Potrafią nazwać te źródła w przypadku instrumentów muzycznych. Określają częstotliwość infradźwięków i ultradźwięków. Posługują się wielkościami: częstotliwość, okres, długość fali do jej opisu. Dzielią dźwięki na wysokie – niskie, głośne – ciche, tonalne – złożone. Odczytują informacje dotyczące dźwięków na podstawie wykresów zależności wychylenia cząsteczki ośrodka od



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



Wydawnictwa Szkolne  
i Pedagogiczne sp. z o.o.  
Pomagamy uczyć



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Autorzy: Grażyna Łęgocka, Andrzej Melson

Poziom kształcenia: gimnazjum

Przedmiot: fizyka

czasu oraz od odległości cząsteczki od źródła dźwięku. Wiedzą co to jest hałas i jak przed tym szkodliwym dla zdrowia zjawiskiem powinniśmy się zabezpieczać.

## 2. Cele jednostki e-learningowej

- wymienienie źródeł dźwięków,
- sklasyfikowanie dźwięków według ich częstotliwość,
- wymienienie wielkości opisujących falę dźwiękową,
- zinterpretowanie zależności prostej i odwrotnej proporcjonalności,
- zinterpretowanie wzoru na długość fali dźwiękowej,
- narysowanie wykresu zależności wychYLENIA cząsteczki ośrodka od odległości od źródła
- odczytanie na podstawie wykresu częstotliwości, okresu i amplitudy fali,
- obliczenie długości fali na podstawie częstotliwości lub okresu,
- porównać fal o różnych częstotliwościach i tej samej amplitudzie,
- porównanie fale o różnych amplitudach i tej samej częstotliwości,
- opisanie mechanizmu przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego,
- rozróżnienie dźwięku wysokiego i niskiego, głośnego i cichego, tonalnego i złożonego,
- wymienienie, od jakich wielkości zależy wysokość i głośność dźwięku,
- sporządzenie plakatu na temat wpływu hałasu na organizmy,
- ocenienie, czy wskazane zachowania są szkodliwe dla słuchu.

### Słowa kluczowe:

- źródło dźwięku,
- fala dźwiękowa, głosowa, akustyczna,
- infradźwięki, ultradźwięki,
- długość, okres i częstotliwość fali,
- wysokość, głośność i barwa dźwięku,
- hałas,
- ochrona przed hałasem.



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



Wydawnictwa Szkolne  
i Pedagogiczne sp. z o.o.  
Pomagamy uczyć



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Autorzy: Grażyna Łęgocka, Andrzej Melson

Poziom kształcenia: gimnazjum

Przedmiot: fizyka

### **Formy, metody i techniki:**

- e-learning,
- pogadanka,
- opis,
- dyskusja,
- plakat.

### **Oczekiwane rezultaty**

Po zajęciach uczeń:

- opíše mechanizm powstawania fali mechanicznej i dźwiękowej,
- sklasyfikuje dźwięki na infradźwięki, dźwięki słyszalne i ultradźwięki,
- poda przykłady organizmów słyszających w/w grupę dźwięków,
- nazwie cechy dźwięków,
- wymieni od jakich wielkości fizycznych zależy wysokość i głośność dźwięku,
- porówna dźwięki o różnej wysokości, głośności i barwie,
- scharakteryzuje dźwięk, podając częstotliwość, okres, długość fali lub jej prędkość,
- obliczy częstotliwość, okres, długość lub prędkość fali,
- przedstawi za pomocą wykresu wychylenie cząsteczki ośrodka od czasu,
- porówna wielkości opisujące fale na podstawie wykresów dla dwóch fal,
- wymieni przykłady szkodliwości hałasu,
- wymieni sposoby ochrony przed hałasem.

### **Do prowadzenia zajęć niezbędne będą:**

- tablica szkolna i kreda,
- ekran lub tablica interaktywna z rzutnikiem,
- jednostka e-learningowa „Dźwięk jako fala mechaniczna”,
- różne rodzaje instrumentów muzycznych,
- kamerton.



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



Wydawnictwa Szkolne  
i Pedagogiczne sp. z o.o.  
Pomagamy uczyć



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Autorzy: Grażyna Łęgocka, Andrzej Melson

Poziom kształcenia: gimnazjum

Przedmiot: fizyka

### **W celu przygotowania się do poprowadzenia zajęć należy:**

- zapoznać się z instrukcją do jednostki oraz jednostką e-learningową „Dźwięk jako fala mechaniczna” i wybrać fragmenty (zapisać, która część, które ekrany) do wykorzystania na lekcji,
- przygotować pokaz dźwięków wydawanych przez różne instrumenty muzyczne.

### **Proponowany przebieg zajęć**

1. Zapoznanie uczniów z klasyfikacją fal na elektromagnetyczne, mechaniczne i materii. (Wiedza, ekrany 4–6). Podanie warunku powstawania fali mechanicznej – istnienie ośrodka sprężystego. Nie jest to warunek rozchodzenia się fali elektromagnetycznej. Rozumienie ruchu falowego jako przenoszenia energii i informacji z jednego miejsca w inne.
2. Przedstawienie powstawania fali dźwiękowej w instrumentach muzycznych – wprowadzenie w ruch drgający, np. widełek stroikowych kamertonu, struny gitary czy słupa powietrza w trąbce (Wiedza, ekrany 7–8). Poznanie budowy kamertonu, który jest źródłem dźwięku tonalnego. Stwierdzenie, że źródłem dźwięku jest drgające ciało. Można poprosić uczniów, by przynieśli z domu posiadane instrumenty muzyczne i określili, co jest w nich źródłem dźwięków. Można te instrumenty podzielić na grupy o jednakowych źródłach drgań.
3. Przypomnienie podstawowych informacji na temat drgań (Wiedza, ekrany 9–10). Zinterpretowanie zależności odwrotnej proporcjonalności między częstotliwością drgań a ich okresem.
4. Przedstawienie mechanizmu powstawania fali dźwiękowej na przykładzie 21 cząsteczek ośrodka sprężystego (Wiedza, ekrany 12–14), a następnie zilustrowanie tych położeń wykresami zależności  $x(t)$  oraz  $x(r)$ . Czytanie informacji zawartych na takim wykresie. Wprowadzenie wzoru na długość fali.
5. Słyszenie dźwięków przez człowieka i przez zwierzęta (Wiedza, ekrany 15–17). Sklasyfikowanie fal dźwiękowych na infradźwięki, dźwięki słyszalne i ultradźwięki. Określenie minimalnej i maksymalnej długości fali słyszalnej przez człowieka.
6. Powiązanie ruchu drgającego z ruchem falowym (Wiedza, ekrany 18–19). Na podstawie wykresu zależności  $x(t)$  podanie charakterystyki danej fali.
7. Obliczanie na podstawie wzorów wartości wielkości fizycznych opisujących falę (Wiedza, ekrany 22–23).



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



Wydawnictwa Szkolne  
i Pedagogiczne sp. z o.o.  
**WSiP**  
Pomagamy uczyć



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Autorzy: Grażyna Łęgocka, Andrzej Melson

Poziom kształcenia: gimnazjum

Przedmiot: fizyka

8. Porównywanie wielkości fizycznych dla dwóch fal na podstawie wykresów  $x(t)$  (Wiedza, ekrany 24–25).
9. Zastosowanie fal dźwiękowych w medycynie (Wiedza, ekran 26.).
10. Analizowanie subiektywnych cech dźwięków (Wiedza, ekrany 27\_30) i określenie, od jakich wielkości fizycznych zależą. Przedstawienie graficzne wysokości, głośności i barwy dźwięku za pomocą wykresów  $x(t)$  i porównywanie tych cech dla dwóch dźwięków.
11. Mechanizm powstawania fali dźwiękowej w strunie gitary (Wiedza, ekrany 31–32). Rozróżnianie instrumentów muzycznych na podstawie barwy dźwięku.
12. Hałas jako zjawisko szkodliwe dla zdrowia. Sposoby walki z hałasem (Wiedza, ekrany 33–34).
13. Zapoznanie się z utrwaleniem występującym w tej jednostce i rozwiązanie testu.



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



Wydawnictwa Szkolne  
i Pedagogiczne sp. z o.o.  
Pomagamy uczyć



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY

