



**Typ szkoły:** Liceum ogólnokształcące

**Dział:** Ruch harmoniczny i fale mechaniczne

**Temat:** Fala stojąca

**Cel główny:** Uczeń omawia podstawy działania instrumentów muzycznych

**Cele szczegółowe:** Uczeń obserwuje falę stojącą i omawia charakteryzujące taką falę parametry, wymienia sposoby wytwarzania fali stojącej i instrumenty muzyczne, w których taka fala powstaje.

Etapy lekcji	Czynności: nauczyciel (N), uczeń (U).	Zakres
<b>Wprowadzenie</b>	<p><b>N: Przypomnienie najważniejszych pojęć i treści niezbędnych do zrozumienia omawianego tematu:</b> fala mechaniczna, fala dźwiękowa, gęstość, amplituda, częstotliwość i długość fali.</p> <p><b>U: Odpowiadają na pytania, opisują zjawiska.</b></p>	
<p><b>Tok zasadniczy:</b></p> <p><b>1-Przedstawienie celu lekcji</b></p> <p><b>2-Wprowadzenie nowych treści.</b></p> <p><b>3-opis matematyczny</b></p> <p><b>4-eksperyment</b></p> <p><b>5-dyskusja wyników</b></p>	<p><b>N: Prezentacja przykładów ilustrujących temat główny lekcji:</b> Opis instrumentów muzycznych, w których powstaje fala stojąca.</p> <p><b>U: Dyskutują na temat przykładów podanych przez nauczyciela.</b></p> <p><b>N: Wprowadzenie nowych treści:</b> Fala stojąca, węzeł i strzałka fali stojącej, pęczka zamknięta i otwarta, struna</p> <p><b>N: Zapisanie wzorów i podanie jednostek wprowadzonych zasad i praw.</b></p> <p><b>U: Notuje najważniejsze pojęcia.</b></p> <p><b>N: Przygotowanie eksperymentu: Opis materiałów i czynności niezbędnych do przeprowadzenia eksperymentów.</b></p> <p><b>Eksperyment 1.</b> <b>U:</b> W kilku grupach uczniowie wytwarzają falę stojącą w sznurze, starając się zmieniać częstotliwość fali, tak aby uzyskać węzły w zadanych miejscach. (Porównaj Materiały str. ?)</p> <p><b>N: Nadzoruje przebieg eksperymentów, pomaga w interpretacji ich wyników.</b></p> <p><b>U: Analizują wyniki eksperymentu w odniesieniu do poznanej teorii, porównują wyniki eksperymentów poszczególnych grup.</b></p> <p><b>Eksperyment 2.</b> <b>N:</b> Przeprowadza prezentację eksperymentu polegającego na wytwarzaniu dźwiękowej fali stojącej w rurze zanurzonej do wody (Materiały str.?)</p> <p><b>N: Proponuje formę dyskusji wyników eksperymentu, Pomaga w formułowaniu tez przez uczniów.</b></p> <p><b>U: Analizują wyniki eksperymentu w odniesieniu do poznanej teorii,</b></p> <p><b>U: Wprowadzają uogólnienia.</b></p> <p><b>U: Sporządzają notatki z eksperymentu, wypełniają kartę eksperymentu, piszą wnioski.</b></p>	R
<b>Zakończenie</b>	<b>N: podsumowanie lekcji.</b>	



## Karta eksperymentu

Temat eksperymentu	Poprzeczna fala stojąca
<b>Instrukcja wykonania</b>	<p>Do wykonania tego ćwiczenia są potrzebne dwie osoby, można też przywiązać jeden z końców długiego sznura nieruchomo do uchwyty . Dzielimy sznur na równe części (np. 3) zaznaczając odległości frotkami lub wstążkami i próbujemy potrząsając sznurem wytworzyć falę stojącą z węzłami w zaznaczonych miejscach. (Porównaj Materiały str. ?)</p> <p>Zwiększamy liczbę węzłów i powtarzamy doświadczenie. Obserwujemy, jak musi się zmienić częstotliwość drgań wymuszających , aby uzyskać falę stojącą z większą liczbą węzłów.</p> <p>Na podstawie odległości między węzłami wyznaczamy długość fali.</p>
<b>Obserwacje</b> (opisujemy w punktach przebieg eksperymentu: przyczyna skutek)	
<b>Szacujemy błędy i niepewności pomiaru</b>	
<b>Wnioski</b> (odniesienie do teorii)	



### Karta eksperymentu

<b>Temat eksperymentu</b>	Dźwiękowa fala stojąca
<b>Instrukcja wykonania</b>	<p>Przygotowujemy zestaw doświadczalny zgodnie z instrukcją w Materiałach str. ?.</p> <p>Zanurzamy koniec rury pionowo w pojemniku z wodą. Do drugiego końca rury przystawiamy głośnik wydający czysty dźwięk. Zmieniamy zanurzenie rury, do momentu, aż usłyszymy wzmocnienie dźwięku. Sprawdzamy na ilu głębokościach występuje zjawisko wzmocnienia dźwięku. Mierzmy odległość pomiędzy kolejnymi wzmocnieniami. Wyznaczamy częstotliwość dźwięku emitowanego z głośnika, korzystając z prędkości dźwięku znalezionej w tablicach i swoich pomiarów.</p>
<b>Obserwacje</b> (opisujemy w punktach przebieg eksperymentu: przyczyna skutek)	
<b>Szacujemy błędy i niepewności pomiaru</b>	
<b>Wnioski</b> (odniesienie do teorii)	