



Nazwa projektu:

**„Kreatywni i innowacyjni uczniowie konkurencyjni na rynku pracy”**

**DZIAŁANIE 3.2 EDUKACJA OGÓLNA  
PODDZIAŁANIE 3.2.1 JAKOŚĆ EDUKACJI OGÓLNEJ**

**Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach  
Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Pomorskiego  
na lata 2014-2020  
realizowany w Sopotkich Szkołach Autonomicznych**

# Czym jest fala?

**Bogna Pazderska**

**liceum**

**Czas trwania: 45min**

# Czym jest fala?

## Po lekcji uczeń:

- wie, czym jest fala
- rozróżnia falę poprzeczną i podłużną
- zna pojęcia: częstotliwość, długość fali, amplituda
- rozumie jaki jest związek między częstotliwością, długością, a energią fali
- umie wytworzyć zadaną falę w 'laboratorium'
- umie formułować wnioski z przeprowadzonego przez siebie eksperymentu
- wykorzystuje technologie informacyjnych i komunikacyjnych (TIK) w realizacji zadanych działań
- zna podstawowe pojęcie fizyczne dotyczące fali w języku angielskim

## Niezbędne materiały:

- iPad/tablet z dostępem do internetu
- Karta pracy
- Sprężyna do pokazywania fali poprzecznej

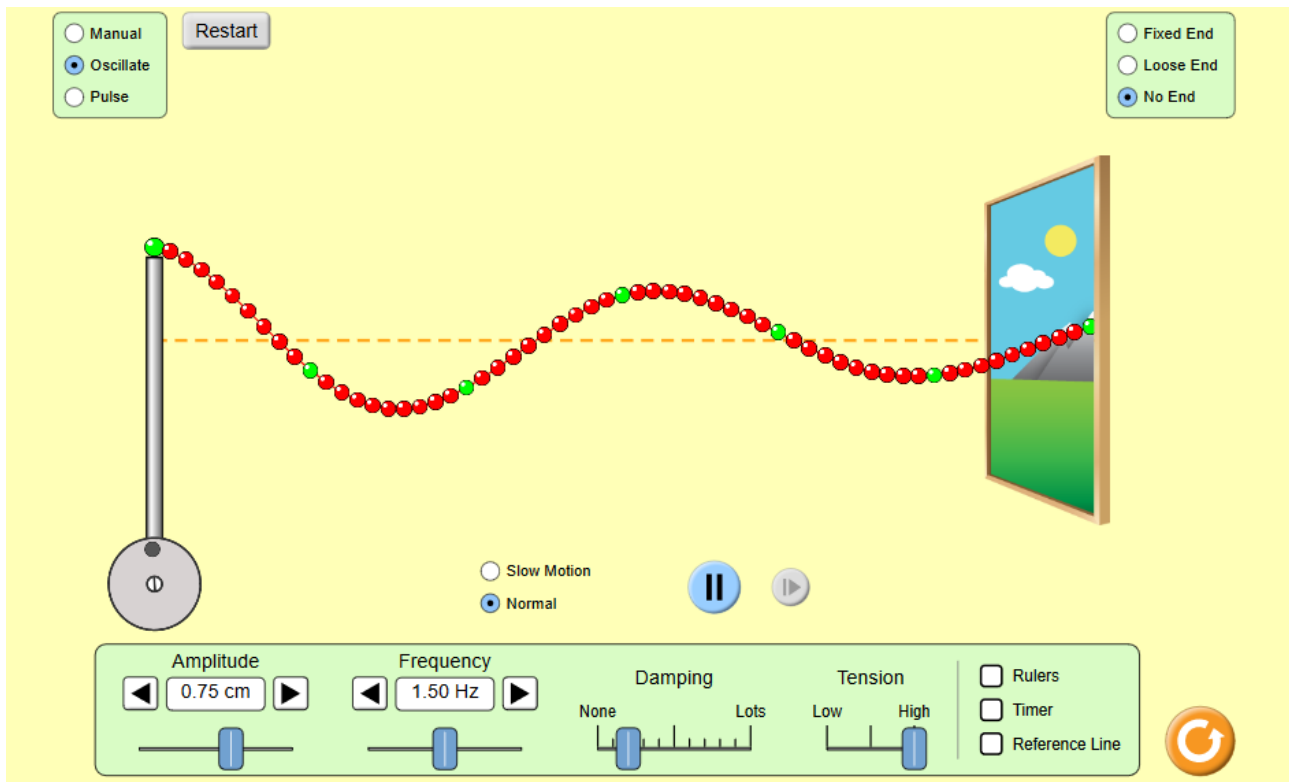
## Przygotowanie:

Przypomnienie podstawowej wiedzy o falach. Uczniowie odpowiadają na pytania czym jest fala, jakie znają jej rodzaje, gdzie spotykają się w falami w życiu codziennym.

Używając sprężyny do pokazywania fali poprzecznej uczniowie formułują wnioski dotyczące tego czym jest częstotliwość, długość i energia fali. Uczniowie biorą sprężynie i samodzielnie wytwarzają fale o dużej/malej częstotliwości. Następnie testują inne parametry fali.



Uczniowie dzielą się na grupy po 3-4 osoby, włączają iPady i udają się na stronę: [https://phet.colorado.edu/sims/html/wave-on-a-string/latest/wave-on-a-string\\_en.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/wave-on-a-string/latest/wave-on-a-string_en.html), gdzie znajduje się "laboratorium" w którym będą poznawali właściwości fali.



## Badanie właściwości fali w laboratorium

Uczniowie dostają karty pracy (Załącznik 1).

Uczniowie, wykonują 3 eksperymenty, w których:

**Eksperyment 1:** poznają czym jest częstotliwość i amplituda fali

**Eksperyment 2:** uczą się obliczać prędkość fali przez pomiar długości liny i czasu biegnięcia fali po linie

**Eksperyment 3:** uczą się obliczać prędkość fali przez pomiar częstotliwości i długości fali

Na koniec uczniowie formułują wnioski, czym różnią się obie, wyznaczone przez nich, prędkości.

### **Podsumowanie i własna ewaluacja**

Uczniowie omawiają i porównują wyniki w grupach. Na koniec następuje pogadanka, gdzie uczniowie przedstawiają, czego nauczyli się o podstawowych właściwościach fal.

Bibliografia:

- <https://phet.colorado.edu>

## Załącznik 1

# Waves in a Rope – Simulation

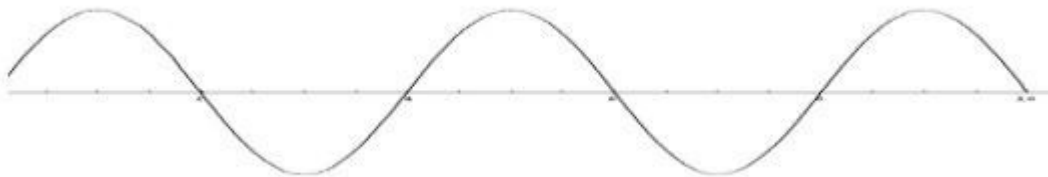
Aim: to observe relationships between frequency, wavelength, speed of waves in a rope, and observe how these change with changing tension in the rope.

Method: Use the pHet app “Wave on a string”  
[https://phet.colorado.edu/sims/html/wave-on-a-string/latest/wave-on-a-string\\_en.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/wave-on-a-string/latest/wave-on-a-string_en.html)

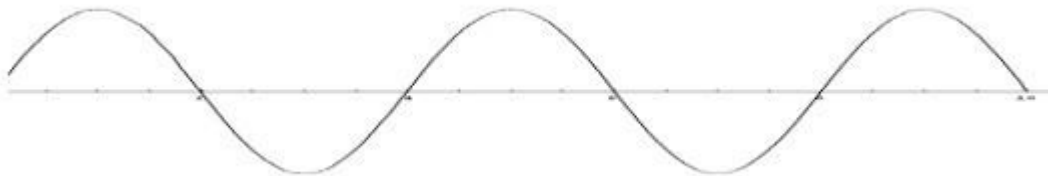
### Experiment 1 – Waves' basics

1. Are you familiar with *longitudinal* and *transverse waves*? Which type of wave is being shown by this simulation?

2. Use arrows, or draw on the wave, to show what will happen when the **amplitude** is increased:



3. Use arrows, or draw on the wave, to show what will happen when the **frequency** is increased:



4. What direction does each individual part of the string move when a wave travels along it?

5. What direction does the actual wave move (hint, try pulse)?



## Experiment 2 – Speed of wave and tension

Set to “Pulse”; “Fixed End”; Damping = None; Normal; Tension = Low

Turn the **Ruler** and **Timer** on

- Use the ruler to measure the length of the piece of string. Record
- Click the button on the pulse generator to send a pulse through the rope
- Use the timer to measure how long it takes for the pulse to travel back and forth 5 time.
- **Repeat** on moderate and High tension

### Results:

String length = .....

Tension	Time for pulse to travel 5 lengths	Time to travel one length	Distance to travel one length	Speed of wave = distance/ time
Low				
Medium				
High				

### Conclusion:

How does tension affect the speed of a wave in a rope?

### Experiment 3: Relationship between wavelength and frequency

Set to “Oscillate” and “No End”; Keep the ruler and timer on

- Set the frequency to 1 (choose some low frequency) and tension to low
- Measure the time it takes for a wave to travel the length of the string
- Measure the length of a single wave length.
- Do the same measurements at Frequency = 2 (choose some high frequency).
- **Repeat** the experiment at moderate and high tension

#### Results:

String length =.....

Tension	Frequency (f)	Period (T = 1/f)	Time to travel the length of the string (t)	Wavelength ( $\lambda$ )	Speed = Length/time ( $V_1$ )	Frequency x wavelength = Speed ( $V_2$ )
Low	1 =					
Low	2 =					
Moderate	1 =					
Moderate	2 =					
High	1 =					
High	2 =					



