

# Fizyka z Pink Floyd

Scenariusz lekcji fizyki dotyczącej drgań mechanicznych

■ SEBASTIAN CELEJEWSKI

## Wprowadzenie

Pod koniec lata tego roku, z okazji XXVI rocznicy Sierpnia '80 na terenie Stoczni Gdańskiej odbył się koncert Davida Gilmoura, wokalisty i gitarzysty grupy Pink Floyd. Oprócz instrumentów wykorzystywanych standardowo przez muzyków rockowych, miałem okazję usłyszeć wstęp utworu (Rys. 1) „Shine On You Crazy Dia-



Rys. 1. Guy Pratt, Dick Parry (zasłonięty) and Steve DiStasio rozpoczynający utwór „Shine On You Crazy Diamond”.

Źródło: <http://www.bruder-franziskus.net/gilmourmuç/Olaf/index.htm>



Rys. 2. Kadr z filmu „Amelia”.

Źródło: <http://www.youtube.com/watch?v=fjkCUKMMcgg>.

mond” zagrany na zestawie lampek do wina. Przypomniałem sobie, że ten sposób wydobywania dźwięku pojawił się również w jednej z początkowych scen filmu „Amelia” (Rys. 2) (*Le Fabuleux destin d'Amélie Poulain*, reż. Jean-Pierre Jeunet).

Wkrótce potem przyszedł mi do głowy pomysł wykorzystania tych dwóch scen na lekcji fizyki, związanej z własnościami sprężystymi materii i drganiami mechanicznymi. Oprócz lampek do wina (Ramka 1) postanowiłem włączyć do lekcji wydobywanie dźwięku poprzez dmuchanie ponad szyjką butelki po oranżadzie (Ramka 2). Oba sposoby, choć „niepoważne”, umożliwiają zrealizowanie nie tylko celów merytorycznych, takich jak nauka przeprowadzania obserwacji i analizowania zjawisk fizycznych, ale i wychowawczych – poprzez wskazanie, że zjawiska te mogą być znakomitą inspiracją dla artystów muzycznych czy filmowych.

## Uwagi metodyczne

Proponowana lekcja składa się z kilku części. W celu zaintrygowania uczniów odtworzone mają być fragmenty koncertu Davida Gilmoura z Gdańska oraz filmu „Amelia”. Potem następuje część eksperymentalna, w trakcie której uczniowie uczą się generować dźwięk przy pomocy lampek do wina oraz butelek po oranżadzie. Na końcu następuje próba syntezy wiedzy wyniesionej z eksperymentu i odniesienia do wiedzy fizycznej.

Problemy, którymi będą mieli zająć się uczniowie, nie są skomplikowane. Pierwszym zadaniem jest określenie, który ośrodek drga, powodując powstawanie dźwięku. W przypadku lampek do wina jest to

### Wytwarzanie dźwięku w lampce do wina:

1. Napełnij lampkę wodą do około 2/3 jej objętości.
2. Palec jednej ręki zanurz w wodzie, a następnie dokładnie zwilż krawędź lampki.
3. Drugą ręką przytrzymaj lampkę za stopkę. Nie trzymaj za część wypełnioną wodą, aby nie stłumić dźwięku.
4. Lekko przyciskając okrążaj palcem krawędź lampki. Jeśli nie uda Ci się wzbudzić dźwięku po kilku okrążeniach, spróbuj zmniejszyć lub zwiększyć nacisk palca o krawędź.



Rys. Tomasz Kania

Ramka 1.

### Wytwarzanie dźwięku w butelce po oranżadzie:

1. Napełnij butelkę wodą do około 2/3 jej objętości.
2. Przyłóż szyjkę butelki do ust.
3. Lekko przyciskając dolną wargę do butelki dmuchnij powietrze prostopadłe do osi butelki. Jeśli nie uda Ci się wzbudzić dźwięku, spróbuj zmienić ułożenie ust lub kąt dmuchania powietrza.



Rys. Tomasz Kania

Ramka 2.

oczywiście szkło, natomiast w przypadku butelek po oranżadzie jest to powietrze znajdujące się w butelce. Drugim zadaniem jest określenie, jaki wpływ ma ilość cieczy w lampce lub butelce na wysokość dźwięku oraz wyjaśnienie tego wpływu.

### Scenariusz lekcji

#### Temat

Tematem lekcji jest zademonstrowanie sposobów wzbudzania drgań mechanicznych.

#### Cele lekcji

#### Cele poznawcze

Uczeń wie, że częstotliwość drgań zależy od własności mechanicznych ośrodka.

Uczeń wie, że drgania można wzbudzić w ośrodkach o różnych stanach skupienia.

#### Cele kształcące

Uczeń potrafi wzbudzić drgania akustyczne w naczyniu wypełnionym cieczą.

Uczeń potrafi przeprowadzić eksperyment pozwalający określić, w jaki sposób częstotliwość drgań akustycznych zależy od ilości wody znajdującej się w naczyniu.

#### Cele wychowawcze

Uczeń jest przekonany, że zjawiska fizyczne mogą być znakomitą inspiracją dla artystów muzycznych i filmowych.

Uczeń jest przekonany, że przedmioty codziennego użytku mogą być wykorzystane w sposób twórczy i niekonwencjonalny.

#### Metody dydaktyczne

Projekcja filmów.

Eksperyment.

Dyskusja.

#### Środki dydaktyczne

Filmy: (1) fragment koncertu Davida Gilmoura, (2) fragment filmu „Amelia”.

Lampki do wina, butelki po oranżadzie, woda.

Akcesoria standardowe: kreda, tablica.

*Tok lekcji*

Czas	Czynności nauczyciela	Czynności uczniów
<b>Wstęp</b>		
	<b>Nauczyciel wprowadza do lekcji</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ nawiązuje do dotychczasowej wiedzy uczniów (właściwości sprężyste materii)</li> <li>■ przypomina, gdzie można zaobserwować drgania mechaniczne (przykłady: gitara, kamerton)</li> <li>■ opowiada o koncercie Davida Gilmoura w Gdańsku i nietypowym instrumentarium</li> <li>■ wyświetla fragment koncertu</li> </ul>	-
	<b>Nauczyciel przedstawia temat, cele i planowany przebieg lekcji</b>	-
<b>Część eksperymentalna</b>		
	<b>Nauczyciel wprowadza do pierwszego eksperymentu</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ pyta, czy któryś z uczniów spotkał się ze sposobem generowania dźwięku (w rzeczywistości, w książce lub filmie)</li> <li>■ wyświetla fragment filmu „Amelia”</li> </ul>	<b>Uczniowie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ odpowiadają na pytania nauczyciela</li> <li>■ oglądają fragment filmu</li> </ul>
	<b>Nauczyciel przeprowadza wraz z uczniami pierwszy eksperyment</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ przygotowuje zestaw eksperymentalny</li> <li>■ wyznacza i instruuje uczniów</li> </ul>	<b>Uczniowie przeprowadzają oraz obserwują eksperyment</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ próbują wydobyć dźwięk poprzez pocieranie palcem krawędzi lampki</li> <li>■ dolewając i odlewając wodę sprawdzają, kiedy dźwięk jest wyższy, a kiedy niższy</li> </ul>
	<b>Nauczyciel wprowadza do drugiego eksperymentu</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ opowiada o sposobie wzbudzenia dźwięku poprzez dmuchanie ponad szyjką butelki i przygotowuje zestaw eksperymentalny</li> <li>■ wyznacza i instruuje uczniów</li> </ul>	<b>Uczniowie przeprowadzają oraz obserwują eksperyment</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ próbują wydobyć dźwięk poprzez dmuchanie ponad szyjką butelki po oranżadzie</li> <li>■ dolewając i odlewając wodę sprawdzają, kiedy dźwięk jest wyższy, a kiedy niższy</li> </ul>
<b>Część analityczna</b>		
	<b>Nauczyciel inicjuje i nadzoruje dyskusję</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ W jaki sposób powstaje dźwięk?</li> <li>■ Drgania jakiego ośrodka słyszymy?</li> <li>■ Dlaczego wraz ze zmianą ilości cieczy zmienia się wysokość dźwięku?</li> </ul>	<b>Uczniowie biorą udział w dyskusji</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ proponują i dyskutują wyjaśnienia</li> <li>■ weryfikują hipotezy</li> </ul>
<b>Zakończenie</b>		
	<b>Nauczyciel podsumowuje lekcję</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ podsumowuje dyskusję</li> <li>■ rozlicza się z celów lekcji</li> </ul>	-