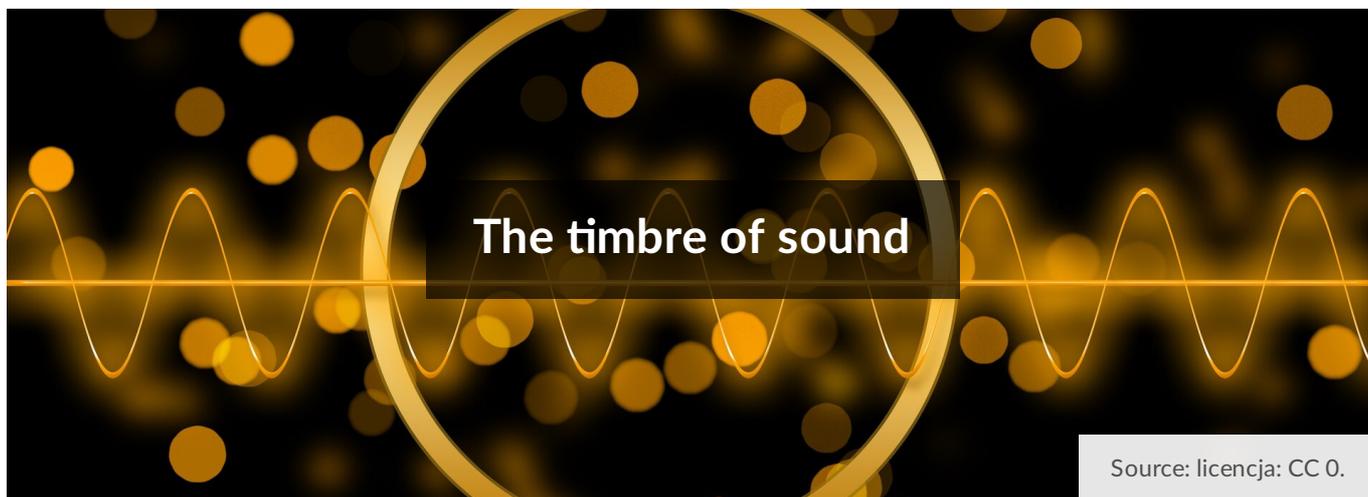


The timbre of sound

- [The timbre of sound](#)
- [Scenariusz](#)
- [Lesson plan](#)



Barwa dźwięku

You will learn

- in English about the tone of the basic sound and harmonic components,
- understand what the timbre of the sound depends on.

Answer the introductory questions:

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Source: GroMar, licencja: CC BY 3.0.

nagranie abstraktu

1. What is sound?
2. Name the features of sound.
3. Why do different sound sources, despite producing the wave with the same **frequency**, sound different?

Definition: The timbre of sound

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

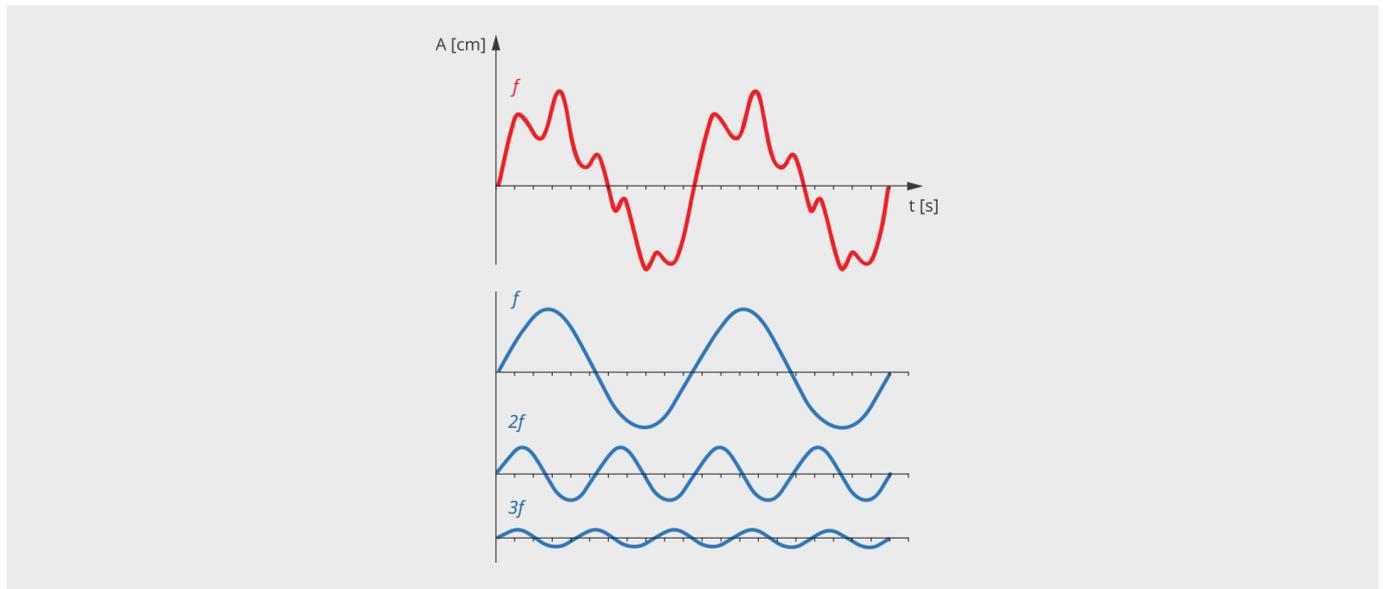
Source: GroMar, licencja: CC BY 3.0.

nagranie abstraktu

The timbre - a characteristic sound that allows you to distinguish the sounds of different instruments or voice. The timbre of a given instrument may change slightly depending on:

- the method of inducing vibrations (tugging **string** with a bow, jerk or punch),

- excitation force (and therefore the volume of the sound),
- **frequency** (different strings can make sounds slightly different in timbre),
- changes in time.



The sound produced by instruments is a sound composed of several other harmonic sounds

Source: GroMar, licencja: CC BY 3.0.

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Source: GroMar, licencja: CC BY 3.0.

nagranie abstraktu

The red chart is a symbolic representation of the sound. Its shape includes, among others, the sounds presented in blue colors on the lower drawings. Almost every sound we hear is the sum of several harmonic sounds with different frequencies and amplitudes.

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Source: GroMar, licencja: CC BY 3.0.

nagranie abstraktu

Speaking of the frequency of the sound is not as obvious as it seems because it is not clearly defined. However, it is not always sensible to talk about the sound frequency. In fact, only one type of sound has a well-defined (precisely „single”) frequency. This sound is the harmonic wave (sinusoidal) and is called the tone.

Tones are like basic building blocks of sounds - no sounds are simpler than tones. Most of the complex sounds contain many tones, which affect the timbre of the sound.

The tone may be louder or quieter - but it remains the same tone all the time. The volume of each tone depends on its [amplitude](#). The greater the amplitude of a given tone, the louder it is.

The tone itself does not sound very beautiful. It is simple and poor in timbre. Most common sounds are a mixture of many tones, with some tones lasting longer and other shorter; growing quickly or slowly; waving, intermitting, etc. All these together enable the musician to bring out wonderful mood from a good instrument, put us in a good mood, make us sad, touched, flurried, etc.

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Source: GroMar, licencja: CC BY 3.0.

nagranie abstraktu

From the physical point of view, a better instrument usually produces more tones than the worse one. In addition, the instrument does not produce the so-called „wolf tones”, i.e. unwanted tones in the spectrum of the sound. However, the impression of timbre depends not only on the presence of tones, but also on their „behavior”. It is important which the tones disappear faster and which disappear more slowly, how their disappearance proceeds, etc. We easily distinguish the sound of the piano from the sound of the violin; this is mainly due to the fact that [string](#) instruments can play very „long” notes and the control of the duration of the sound is much greater here than in the case of the piano. After all, this last instrument requires a completely different method of producing sound.

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Source: GroMar, licencja: CC BY 3.0.

nagranie abstraktu

In the slides below sounds with the same basic tones produced by various instruments are presented.

THE PIANO



THE CLARINET



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://epodreczniki.pl/a/DNtWPChOX>

Source: GroMar, licencja: CC BY 3.0.

Task 1

Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl

Source: GroMar, licencja: CC BY 3.0.

nagranie abstraktu

Find the sound generator on the Internet. e.g. as in the picture:



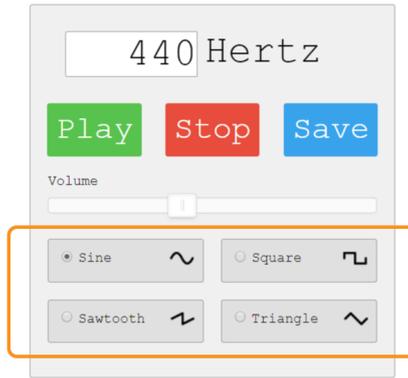
Source: GroMar, licencja: CC BY 3.0.

Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl

Source: GroMar, licencja: CC BY 3.0.

nagranie abstraktu

Notice the differences in timbre while changing the different types of sound.



Source: GroMar, licencja: CC BY 3.0.

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Source: GroMar, licencja: CC BY 3.0.

nagranie abstraktu

Check the differences in timbre for different fundamental tone frequencies.

Summary

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Source: GroMar, licencja: CC BY 3.0.

nagranie abstraktu

The timbre - a characteristic sound that allows you to distinguish the sounds of different instruments or voice. The timbre of a given instrument may change slightly depending on:

- the method of inducing vibrations (tugging **string** with a bow, jerk or punch),
- excitation force (and therefore the volume of the sound),
- **frequency** (different strings can make sounds slightly different in timbre),
- changes in time.

Exercises

Exercise 1

wonderful, timbre, spectrum, instrument, tones, piano, violin, method, sound, terrible, string

A Stradivarius sounds, a cheap violin from the bazaar sounds; however, it is possible to play for example Dvořák's "Humoresque" on both instruments and both instruments can also play the same sound, e.g. the upper "C". What distinguishes the of these instruments? Of course the What does it depend on? From the physical point of view, a better instrument usually produces more than the worse one. In addition, the does not produce the so-called "wolf tones", i.e. unwanted tones in the of the sound. However, the impression of timbre depends not only on the presence of tones, but also on their "behavior". It is important which the tones disappear faster and which disappear more slowly, how their disappearance proceeds, etc. We easily distinguish the sound of the from the sound of the this is mainly due to the fact that instruments can play very "long" notes and the control of the duration of the sound is much greater here than in the case of the piano. After all, this last instrument requires a completely different of producing sound.

Exercise 2

Submission of signals:

Use your phone and download a free application that generates signals with a determined frequency and signal shape. Usually such an application allows simultaneous generation of several signals.

1. Generate one frequency for several signals of different shapes. Each time, listen to the timbre of the resultant sound.
2. Generate several signals of the same shape but with such frequencies that are an integral multiple of one of them, e.g. 200 Hz, 400 Hz, ... etc. Each time, listen to the timbre of the resultant sound.

Exercise 3

Listen to the short musical piece played on the grand piano, the piano, the violin and the guitar. In English write briefly about the timbre of the sound produced by each instrument.

Exercise 4

Indicate which pairs of expressions or words are translated correctly.

wykres - graph

barwa dźwięku - basic tone

ton podstawowy - timbre of sound

składowe harmoniczne - harmonic components

fala akustyczna - acoustic wave

struna - string

zadanie

Source: GroMar, licencja: CC BY 3.0.

Match Polish terms with their English equivalents.

- wykres
- składowe harmoniczne
- graph
- harmonic components
- acoustic wave
- ton podstawowy
- basic tone
- fala akustyczna
- timbre of sound
- barwa dźwięku

Source: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Glossary

acoustic wave

fala akustyczna

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Source: GroMar, licencja: CC BY 3.0.

wymowa w języku angielskim: acoustic wave

amplitude

amplituda

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Source: GroMar, licencja: CC BY 3.0.

wymowa w języku angielskim: amplitude

basic tone

ton podstawowy

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Source: GroMar, licencja: CC BY 3.0.

wymowa w języku angielskim: basic tone

frequency

częstotliwość

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Source: GroMar, licencja: CC BY 3.0.

wymowa w języku angielskim: frequency

graph

wykres

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Source: GroMar, licencja: CC BY 3.0.

wymowa w języku angielskim: graph

harmonic components

składowe harmoniczne

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Source: GroMar, licencja: CC BY 3.0.

wymowa w języku angielskim: harmonic components

harmonics submmision

składanie harmoniczných

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Source: GroMar, licencja: CC BY 3.0.

wymowa w języku angielskim: harmonics submmision

instrument sound

brzmienie instrumentu

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Source: GroMar, licencja: CC BY 3.0.

wymowa w języku angielskim: instrument sound

string

struna

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Source: GroMar, licencja: CC BY 3.0.

wymowa w języku angielskim: string

timbre of sound

barwa dźwięku

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Source: GroMar, licencja: CC BY 3.0.

wymowa w języku angielskim: timbre of sound

Keywords

acoustic wave

basic tone

graph

harmonic components

timbre of sound

Scenariusz

Temat

Barwa dźwięku

Etap edukacyjny

Drugi

Podstawa programowa

VIII. Ruch drgający i fale. Uczeń:

6) opisuje mechanizm powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu; podaje przykłady źródeł dźwięku.

Czas

45 minut

Ogólny cel kształcenia

Wyjaśnienie pojęcia barwy dźwięku.

Kształtowane kompetencje kluczowe

1. Wyjaśnienie pojęcia tonu podstawowego.
2. Wyjaśnienie znaczenia harmonicznych dźwięku.
3. Wskazanie zależności barwy dźwięku od składowych harmonicznych.

Cele (szczegółowe) operacyjne

Uczeń:

- zna pojęcie tonu podstawowego,
- posługuje się pojęciem składowych harmonicznych i barwy dźwięku.

Metody kształcenia

1. Pogadanka przedstawiająca nowe wiadomości.
2. Wykład konwersatoryjny.

Formy pracy

1. Samodzielna praca z książką i Internetem.
2. Praca w grupach przy rozwiązywaniu powstałych problemów.

Etapy lekcji

Wprowadzenie do lekcji

Odpowiedz na pytania wprowadzające do lekcji:

1. Co to jest dźwięk?
2. Wymień cechy dźwięku.
3. Dlaczego różne źródła dźwięku pomimo emitowania fali o takiej samej częstotliwości brzmią inaczej?

Realizacja lekcji

Barwa dźwięku – cecha dźwięku, która pozwala odróżnić brzmienia różnych instrumentów lub głosu. Barwa danego instrumentu może zmieniać się nieznacznie w zależności od:

- sposobu wzbudzania drgań (pociągnięcie smyczkiem, szarpnięcie lub uderzenie),
- siły wzbudzenia (zatem i głośności dźwięku),
- częstotliwości (różne struny mogą wydawać dźwięki nieco różniące się barwą),
- zmian w czasie.

[Ilustracja 1]

Wykres czerwony to symboliczne przedstawienie dźwięku. Na jego kształt składają się między innymi dźwięki przedstawione kolorami niebieskimi na niższych rysunkach. Prawie każdy dźwięk, który słyszymy jest sumą kilku dźwięków harmonicznym o innych częstotliwościach i amplitudach.

Często mówi się o częstotliwości dźwięku jakby było oczywiste, że jest ona jasno określona. Jednak nie zawsze jest sens mówić o częstotliwości dźwięku. W rzeczywistości tylko jeden typ dźwięku ma dobrze określoną (dokładnie „pojedynczą”) częstotliwość. Dźwięk ten jest falą harmoniczną (sinusoidalną) i nazywa się tonem.

Tony są jakby podstawowymi cegiełkami dźwięków - nie ma dźwięków prostszych niż one, zaś większość dźwięków złożonych zawiera wiele tonów, co wpływa na barwę dźwięku.

Ton może być głośniejszy lub cichszy - jednak cały czas będzie to ten sam ton. Głośność każdego tonu zależy od jego amplitudy. Im większa jest amplituda danego tonu, tym on głośniejszy.

Ton sam w sobie nie brzmi zbyt pięknie. Jest do dźwięk prosty, ubogi barwowo. Większość zwykłych dźwięków jest mieszaniną wielu tonów, przy czym jedne tony mogą trwać dłużej,

inne krócej; narastać szybko, lub wolno; falować, urywać się itp. Wszystko to razem powoduje, że muzyk potrafi z dobrego instrumentu wydobyć cudowny nastrój, wprowadzić nas w dobry humor, zasmucić, wzruszyć, zdenerwować itp.

Od strony fizycznej patrząc, lepszy instrument wytwarza zazwyczaj więcej tonów niż gorszy, a dodatkowo nie wytwarza np. tzw. „wilczych tonów”, czyli tonów niepożądanych w widmie dźwięku. Wrażenie barwy dźwięku zależy jednak nie tylko od samej obecności tonów, ale także od ich „zachowania”. Istotne jest które tony szybciej zanikają, a które wolniej, jak odbywa się to zanikanie itp. Łatwo odróżniamy dźwięk fortepianu, od dźwięku skrzypiec – wynika to przede wszystkim z faktu, że instrumenty smyczkowe mogą grać bardzo „długie” nuty, a do tego kontrola nad trwaniem dźwięku jest tu o wiele większa niż w przypadku fortepianu. W końcu ten ostatni instrument ma zupełnie inny sposób wydobywania dźwięku.

Poniżej na slajdach przedstawiono dźwięki o takim samym tonach podstawowych wydawanych przez różne instrumenty.

[Slideshow]

Polecenie

Odszukaj w Internecie generator dźwięków. np. taki jak na ilustracji.

[Ilustracja 2]

Zmieniając różne rodzaje dźwięku zauważ różnice w barwie.

[Ilustracja 3]

Różnice w barwie sprawdź dla różnych częstotliwości tonu podstawowego.

Podsumowanie lekcji

Barwa dźwięku – cecha dźwięku, która pozwala odróżnić brzmienia różnych instrumentów lub głosu. Barwa danego instrumentu może zmieniać się nieznacznie w zależności od:

- sposobu wzbudzania drgań (pociągnięcie smyczkiem, szarpnięcie lub uderzenie),
- siły wzbudzenia (zatem i głośności dźwięku),
- częstotliwości (różne struny mogą wydawać dźwięki nieco różniące się barwą),
- zmian w czasie.

Lesson plan

Topic

The timbre of sound

Level

Second

Core curriculum

VIII. Vibrating motion and waves. The student:

6) describes the mechanism of the formation and propagation of sound waves in the air; gives examples of sound sources.

Timing

45 minutes

General learning objectives

Explanation of the concept of timbre.

Key competences

1. Explanation of the concept of **basic tone**.
2. Explanation of the significance of sound harmonics.
3. Indicating the sound timbre dependence on **harmonic components**.

Operational (detailed) goals

The student:

- knows the concept of basic tone,
- uses the concept of harmonic components and timbre.

Methods

1. Discussion presenting new knowledge.
2. Conversational lecture.

Forms of work

1. Individual students' work with the book and the Internet.
2. Working in groups on solving problem tasks.

Lesson stages

Introduction

Answer the introductory questions:

1. What is sound?
2. Name the features of sound.
3. Why do different sound sources, despite producing the wave with the same **frequency**, sound different?

Procedure

The timbre - a characteristic sound that allows you to distinguish the sounds of different instruments or voice. The timbre of a given instrument may change slightly depending on:

- the method of inducing vibrations (tugging string with a bow, jerk or punch),
- excitation force (and therefore the volume of the sound),
- frequency (different strings can make sounds slightly different in timbre),
- changes in time.

[Illustration 1]

The red chart is a symbolic representation of the sound. Its shape includes, among others, the sounds presented in blue colors on the lower drawings. Almost every sound we hear is the sum of several harmonic sounds with different frequencies and amplitudes.

Speaking of the **frequency** of the sound is not as obvious as it seems because it is not clearly defined. However, it is not always sensible to talk about the sound frequency. In fact, only one type of sound has a well-defined (precisely „single”) frequency. This sound is the harmonic wave (sinusoidal) and is called the tone.

Tones are like basic building blocks of sounds - no sounds are simpler than tones. Most of the complex sounds contain many tones, which affect the timbre of the sound.

The tone may be louder or quieter - but it remains the same tone all the time. The volume of each tone depends on its **amplitude**. The greater the amplitude of a given tone, the louder it is.

The tone itself does not sound very beautiful. It is simple and poor in timbre. Most common sounds are a mixture of many tones, with some tones lasting longer and other shorter; growing quickly or slowly; waving, intermitting, etc. All these together enable the musician

to bring out wonderful mood from a good instrument, put us in a good mood, make us sad, touched, flurried, etc.

From the physical point of view, a better instrument usually produces more tones than the worse one. In addition, the instrument does not produce the so-called „wolf tones”, i.e. unwanted tones in the spectrum of the sound. However, the impression of timbre depends not only on the presence of tones, but also on their „behavior”. It is important which the tones disappear faster and which disappear more slowly, how their disappearance proceeds, etc. We easily distinguish the sound of the piano from the sound of the violin; this is mainly due to the fact that string instruments can play very „long” notes and the control of the duration of the sound is much greater here than in the case of the piano. After all, this last instrument requires a completely different method of producing sound.

In the slides below sounds with the same basic tones produced by various instruments are presented.

[Slideshow]

Task

Find the sound generator on the Internet. e.g. as in the picture.

[Illustration 2]

Changing the different types of sound notice differences in color.

[Illustration 3]

Changing the different types of sound notice differences in color.

Lesson summary

The timbre - a characteristic sound that allows you to distinguish the sounds of different instruments or voice. The timbre of a given instrument may change slightly depending on:

- the method of inducing vibrations (tugging string with a bow, jerk or punch),
- excitation force (and therefore the volume of the sound),
- frequency (different strings can make sounds slightly different in timbre),
- changes in time.

Selected words and expressions used in the lesson plan

acoustic wave

amplitude

basic tone

frequency

graph

harmonic components

harmonics submission

instrument sound

string

timbre of sound