

SCENARIUSZ LEKCJI

OPRACOWANY W RAMACH PROJEKTU:
INFORMATYKA – MÓJ SPOSÓB NA POZNANIE I OPISANIE ŚWIATA.
PROGRAM NAUCZANIA INFORMATYKI
Z ELEMENTAMI PRZEDMIOTÓW MATEMATYCZNO-PRZYRODNICZYCH

Autorzy scenariusza:

dr Marcin Czarnota, mgr Monika Majewska-Dziuba

TEMAT LEKCJI:

Fale akustyczne oraz obróbka dźwięku (Fizyka – poziom rozszerzony, Informatyka – poziom rozszerzony)

Streszczenie

Na lekcjach fizyki nauczyciel zapoznaje uczniów z podstawami akustyki, wprowadza pojęcia fali stojącej i opisuje wytwarzanie dźwięków przez instrumenty muzyczne.

Omawia wykorzystanie instrumentów muzycznych (lub nagranych dźwięków instrumentów muzycznych) w celu prezentacji za pomocą oscyloskopu (oprogramowanie instalowane na komputerze współpracujące z kartą dźwiękową i mikrofonem) wygląd fal dźwiękowych. Wprowadza pojęcia tonów: podstawowego i harmonicznym i dokonuje ich prezentacji za pomocą analizatora widma będącego jedną z funkcji oscyloskopu cyfrowego.

Na lekcjach informatyki nauczyciel zapoznaje uczniów ze sposobami zapisu cyfrowego dźwięku, typowymi plikami dźwiękowymi oraz sposobami ich przechowywania w komputerze. Na kolejnych zajęciach należy kontynuować ten temat i zapoznać uczniów z programami komputerowymi do obróbki cyfrowej dźwięku.

Czas realizacji

4 x 45 minut

Tematy lekcji:

1. **Fale akustyczne. (lekcja fizyki w pracowni komputerowej – 2x45minut)**
2. **Sposoby zapisu dźwięku i formaty plików audio . (lekcja informatyki)**

Podstawa programowa

Lekcja ta stanowi część działu 6 - Ruch harmoniczny i fale mechaniczne.

Etap edukacyjny: IV, przedmiot: fizyka (poziom rozszerzony)

Cele kształcenia – wymagania ogólne:

- I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.
- III. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu, tabel, wykresów, schematów i rysunków.
- V. Planowanie i wykonywanie prostych doświadczeń i analiza ich wyników.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe:

Uczeń:

- 4) interpretuje wykresy zależności położenia, prędkości i przyspieszenia od czasu w ruchu drgającym;
- 5) opisuje drgania wymuszone;
- 6) opisuje zjawisko rezonansu mechanicznego na wybranych przykładach;
- 10) opisuje zjawisko interferencji, wyznacza długość fali na podstawie obrazu interferencyjnego;

Uczeń potrafi:

- opisać fale stojące
- omówić ich rolę w wytwarzaniu dźwięku przez instrumenty muzyczne
- wyjaśnić pojęcie tonu podstawowego i harmonicznym

Etap edukacyjny: IV, przedmiot: informatyka (poziom rozszerzony)

Cele kształcenia – wymagania ogólne:

- I. Wyszukiwanie, gromadzenie i przetwarzanie informacji z różnych źródeł; opracowywanie za pomocą komputera: rysunków, tekstów, danych liczbowych, motywów, animacji, prezentacji multimedialnych.

- III. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, z zastosowaniem podejścia algorytmicznego.
- IV. Wykorzystanie komputera oraz programów i gier edukacyjnych do poszerzania wiedzy i umiejętności z różnych dziedzin oraz do rozwijania zainteresowań.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe:

- 4. Opracowywanie informacji za pomocą komputera, w tym: rysunków, tekstów, danych liczbowych, animacji, prezentacji multimedialnych i filmów.

Uczeń:

- 4) wykorzystuje różne programy komp. do zapisu, przetwarzania, kompresji i obróbki dźwięku
- 5. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, stosowanie podejścia algorytmicznego.

Uczeń:

- 1) analizuje, modeluje i rozwiązuje sytuacje problemowe z różnych dziedzin – w tym przypadku z muzyki i posiada możliwość poszerzenia swoich zainteresowań
- 2) stosuje podejście algorytmiczne do rozwiązywania problemu.

LEKCJA NR 1-2

TEMAT: Fale akustyczne

(Lekcje fizyki w pracowni komputerowej)

Czas realizacji:

2 x 45 minut

Streszczenie

Zapoznanie uczniów z podstawami akustyki, wprowadzenie pojęcia fali stojącej i opis wytwarzania dźwięków przez instrumenty muzyczne.

Wykorzystanie instrumentów muzycznych (lub nagranych dźwięków instrumentów muzycznych) w celu prezentacji za pomocą oscyloskopu (oprogramowanie instalowane na komputerze współpracujące z kartą dźwiękową i mikrofonem) wyglądu fal dźwiękowych. Wprowadzenie pojęcia tonu podstawowego i harmonicznym i ich prezentacja za pomocą analizatora widma będącego jedną z funkcji oscyloskopu cyfrowego.

Cel

- Zapoznanie uczniów z podstawami akustyki, wprowadzenie pojęcia fali stojącej i opis wytwarzania dźwięków przez instrumenty muzyczne.

- Kształcenie umiejętności wykorzystywania oprogramowania użytkowego do analizy fal dźwiękowych.

Słowa kluczowe

fale dźwiękowe, fale stojące, ton podstawowy, tony harmoniczne, oscyloskop cyfrowy, analiza widma

Co przygotować?

- podręczniki do fizyki dla poziomu rozszerzonego,
- komputery z dostępem do Internetu,
- komputer nauczyciela z dostępem do Internetu, podłączonym rzutnikiem i mikrofonem,
- na komputerze nauczyciela zainstalować program Zelscope (wersja 14 dniowa dostępna pod adresem <http://www.zelscope.com/download.html>).
- instrumenty muzyczne (lub nagrania dźwięków wytwarzanych przez wybrane instrumenty, np. dostępne na stronie http://www.fizykon.org/akustyka/akustyka_ton_podstawowy.htm)

Przebieg zajęć:

1. Wprowadzenie (10 minut)

Omówienie fal dźwiękowych, wskazanie, że źródłem dźwięku w instrumentach jest fala stojąca w piszczałce (instrumenty dęte) lub w strunie (instrumenty strunowe).

2. Fale akustyczne (35 minut)

Wyprowadzenie równania fali stojącej, wprowadzenie pojęcia strzałki i węzła fali, wyprowadzenie wzorów na częstotliwości wytwarzanego dźwięku w piszczałce (rura otwarta z obu końców, otwarta z jednego i zamknięta z drugiego końca, zamknięta z obu końców) i strunie. Wprowadzenie pojęcia tonów harmonicznych (parzystych i nieparzystych) i wyprowadzenie odpowiednich wzorów.

3. Praca z programem Zelscope (30 minut)

Krótkie omówienie możliwości programu Zelscope jako oscyloskopu cyfrowego i analizatora widma. Odtworzenie nagrania dowolnego dźwięku czystego (bez harmonicznych) i pokazanie jego wyglądu na ekranie oscyloskopu i ekranie analizatora widma (zwrócenie uwagi na pojedynczy pik widoczny na ekranie – brak harmonicznych). Zagranie (lub odtworzenie) dźwięku instrumentu (instrumentów) z prezentacją na ekranie oscyloskopu i analizatora widma (zwrócenie uwagi na różnice między widocznymi przebiegami – kształt oraz liczbą i częstotliwościami pików na ekranie analizatora widma – obecność parzystych i/lub nieparzystych harmonicznych).

4. Dyskusja podsumowująca (15 minut)

Omówienie zaobserwowanych wyników, wyciągnięcie wniosków na temat różnych źródeł dźwięku. Omówienie pracy domowej dla uczniów: zadania rachunkowe, przygotowanie krótkiej prezentacji na temat wytwarzania dźwięków.

Sprawdzenie wiedzy

Praca domowa w postaci zadań rachunkowych i krótkiej prezentacji na temat wytwarzania dźwięków

Ocenianie

Obserwacji pracy uczniów na lekcji, ocena pracy domowej

Dostępne pliki

Zadanie 1
Zadanie 2
Zadanie 3

LEKCJA NR 3 - 4

TEMAT: Sposoby zapisu dźwięku i formaty plików audio (Lekcja informatyki)

Czas realizacji:

2 x 45 minut

Streszczenie

Nauczyciel krótko omawia:

- Na czym polega analogowy zapis dźwięku oraz jak zapisywany jest dźwięk cyfrowy i jakie parametry decydują o jego jakości;
- Co to jest kompresja dźwięku, nawiązuje przy okazji do tematu kompresji danych i kompresji plików graficznych;
- Formaty plików audio i konwersja między różnymi formatami;

Jeżeli wystarczy czasu można również omówić budowę i działanie karty dźwiękowej. Lekcję kończymy omówieniem programów do cyfrowej obróbki dźwięku.

Cel

- Ugruntowanie umiejętności posługiwania się różnymi aplikacjami do rozwiązywania problemów z życia codziennego i poszerzania swoich zainteresowań.
- Umiejętność stosowania programów do konwersji i obróbki plików audio.

Słowa kluczowe

cyfrowy zapis dźwięku, jakość dźwięku cyfrowego, karta dźwiękowa, format WAVE, format MP3, edycja plików dźwiękowych, GoldWave, Audacity

Co przygotować

- Komputer z rzutnikiem oraz prezentację: dzwiek.ppt,
- Komputery z zainstalowanymi programami do analizy, konwersji i obróbki dźwięku;
- Słuchawki dla każdego ucznia, ewentualnie uczniowie mogą dysponować własnymi;
- Pliki z różnymi nagraniami muzycznymi i odgłosami z życia codziennego (np. szczekanie psa, płacz dziecka, itp.).

Przebieg zajęć:

1. Wprowadzenie (20 minut)

Na początku lekcji nauczyciel omawia sposoby zapisu dźwięku, m.in. na czym polega analogowy zapis dźwięku, jak zapisywany jest dźwięk cyfrowy i jakie parametry decydują o jego jakości, Wielkości charakteryzujące dźwięk, co to jest kompresja AUDIO.

Jako materiał pomocniczy można wykorzystać prezentację dźwięk.ppt.

2. Ćwiczenia praktyczne I (25 minut)

Nauczyciel krótko omawia zadania do wykonania przez uczniów – ćwiczenia dotyczą nagrywania plików dźwiękowych, sprawdzania różnych częstotliwości próbkowania, kompresji audio, jakości przesyłanego dźwięku i obliczania przepływności.

3. Ćwiczenia

1. Przy użyciu dowolnego programu (np. Windows Media Player) zgraj wybrany utwór muzyczny oraz nagranie głosu ludzkiego do pliku dźwiękowego. Wykonaj kilka wersji pliku z coraz mniejszymi częstotliwościami próbkowania, zaczynając od 44 kHz. Jakie różnice w jakości słyszysz? Dla którego dźwięku różnice są bardziej słyszalne?
2. Przy użyciu programu Windows Media Player zgraj utwór muzyczny z płyty CD Audio do pliku – raz wybierając kompresję z przepływnością 64 kbps, raz kodowanie bezstratne. Jaki jest rozmiar powstałych plików? Jakie różnice jakości słyszysz?
3. Sprawdź rozmiary plików z ćwiczenia nr 1. Zaznacz wartości na wykresie zależności rozmiaru pliku S od częstotliwości próbkowania f . Jak kształtuje się ta zależność?
4. Przy użyciu dwóch telefonów sprawdź jakość sygnału dźwiękowego przekazywanego przez łącza telekomunikacyjne (możesz np. poprosić koleżankę/kolegę, by przyłożył

mikrofon telefonu do głośnika odtwarza CD Audio). Jaka jest jakość przesyłanego dźwięku?

5. Załóżmy, że plik dźwiękowy ma 2 kanały, przepływność 192 kbps i trwa 3 minuty i 17 sekund. Jaki będzie przybliżony rozmiar pliku na dysku?

4. Omówienie formatów plików audio i programów do obróbki dźwięku (15 minut)

Na początku lekcji nauczyciel omawia czym się różnią formaty WAVE, MP3 i ACC oraz jak konwertować pliki między różnymi formatami.

Jako materiał pomocniczy można wykorzystać prezentację: formaty audio.ppt.

5. Ćwiczenia praktyczne II (25 minut)

Nauczyciel krótko omawia zadania do wykonania przez uczniów – ćwiczenia dotyczą kompresji audio, jakości przesyłanego dźwięku i obliczania przepływności.

6. Praca domowa

Uczniowie mają samodzielnie zapoznać się z programami GoldWave i Audacity i przygotować 3 własne próbki nagrań dźwiękowych z wykorzystaniem różnych efektów.

Ocenianie

Obserwacji pracy uczniów na lekcji, ocena pracy domowej.

Dostępne pliki:

1. Dźwięk.ppt
2. Formaty plików dźwiękowych.ppt
3. Karta dźwiękowa.ppt
4. Ćwiczenia praktyczne.doc

Bibliografia:

RUDNY TOMASZ, *Multimedia i grafika komputerowa*, wyd. Helion 2010

Materiały dodatkowe:

Film instruktażowy nt. programu Audacity :

<http://scholaris.pl/resources/run/id/100560>