

MODUŁ 8
SCENARIUSZ INTERDYSCYPLINARNEGO PROJEKTU
UCZNIOWSKIEGO

RUCH HARMONICZNY I FALE MECHANICZNE

→ FIZYKA – ZAKRES ROZSZERZONY

OPRACOWANE W RAMACH PROJEKTU:
WIRTUALNE LABORATORIA FIZYCZNE NOWOCZESNĄ METODĄ NAUCZANIA.
PROGRAM NAUCZANIA FIZYKI
Z ELEMENTAMI TECHNOLOGII INFORMATYCZNYCH

TEMAT PROJEKTU

Budowa modelu oscylatora

Czas trwania

2 x 45 min

Streszczenie

Projekt interdyscyplinarny dla uczniów zdolnych, który wymaga współpracy nauczyciela fizyki i informatyki. Polega na zastosowaniu programu Modellus (lub innego programu do modelowania czy arkusza kalkulacyjnego) do budowy modelu oscylatora oraz zbadaniu wyniku działania modelu przy zastosowaniu różnych algorytmów.

Podstawa programowa fizyki

Cele kształcenia – wymagania ogólne:

- III. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu, tabel, wykresów, schematów i rysunków.
- IV. Budowa prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe:

Uczeń:

- 6.1. analizuje ruch pod wpływem sił sprężystych (harmonicznych), podaje przykłady takiego ruchu;
- 6.4. interpretuje wykresy zależności położenia, prędkości i przyspieszenia od czasu w ruchu drgającym.

Podstawa programowa informatyki (zakres rozszerzony)

Cele kształcenia – wymagania ogólne:

- II. 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:

Uczeń:

- 4.4. wykorzystuje arkusz kalkulacyjny do obrazowania zależności funkcyjnych i do zapisywania algorytmów;
- 5.1. analizuje, modeluje i rozwiązuje sytuacje problemowe z różnych dziedzin;
- 5.2. stosuje podejście algorytmiczne do rozwiązywania problemu;
- 5.3. formułuje przykłady sytuacji problemowych, których rozwiązanie wymaga podejścia algorytmicznego i użycia komputera;
- 5.4. dobiera efektywny algorytm do rozwiązania sytuacji problemowej i zapisuje go w wybranej notacji;
- 5.5. posługuje się podstawowymi technikami algorytmicznymi;
- 5.6. ocenia własności rozwiązania algorytmicznego (komputerowego), np. zgodność ze specyfikacją, efektywność działania;
- 5.7. opracowuje i przeprowadza wszystkie etapy prowadzące do otrzymania poprawnego rozwiązania problemu: od sformułowania specyfikacji problemu po testowanie rozwiązania.

Cel

Po wykonaniu projektu uczniowie:

- wykorzystują program Modellus (arkusz kalkulacyjny) do budowy modelu numerycznego oscylatora,
- znają różne algorytmy,
- wiedzą, że zastosowanie niewłaściwego algorytmu może prowadzić do rozbieżności rozwiązania,
- znają podstawy fizyczne modelu oscylatora harmonicznego.

Słowa kluczowe

modelowanie numeryczne, algorytm Eulera, algorytm Eulera-Cromera, oscylator harmoniczny, drgania tłumione

Co przygotować?

- Program Modellus 2.5 PL,
- Plik *oscyl_algor.mdl* (zawarty w bibliotece programu Modellus)
- arkusz kalkulacyjny,
- zestaw multimedialny.

Przebieg zajęć

Lp.	Tematyka kolejnych zajęć	Czas realizacji
1.	Wprowadzenie – przypomnienie wielkości opisujących ruch drgający i równania oscylatora harmonicznego.	10 min.
2.	Przypomnienie pracy w środowisku Modellusa (lub wprowadzenie do pracy w tym środowisku): edytor modelu, interpretacja modelu, dobór parametrów, przedstawienie wyników modelowania na wykresach.	15 min.
3.	Budowa modelu numerycznego oscylatora wg algorytmu Eulera. Analiza wyników modelowania na wykresach wychylenia od czasu.	15 min.
4.	Budowa animacji opartej na zbudowanym modelu.	15 min.
5.	Modyfikacja modelu - tworzenie modelu drgań tłumionych. Analiza animacji przy różnych wartościach współczynnika oporu.	10 min.
6.	Porównanie wyników modelowania dla dwóch algorytmów: Eulera i Eulera-Cromera (plik <i>oscyl_algor.mdl</i>). Porównanie dokładności obliczeń i zbieżności rozwiązania.	15 min.
7.	Dyskusja wyników i przydatności metody modelowania numerycznego w fizyce. Przykłady.	10 min.

Komentarz metodyczny

Zajęcia można przeprowadzić w oparciu o zadania z rozdziału „Modelowanie przyrody”, z podręcznika „Technologia informacyjna” pod redakcją A. Walata, Oficyna Wydawnicza K. Pazdro, Warszawa 2002.

Proponuje się wykorzystanie programu Modellus 2.5 lub innego programu do modelowania czy arkusza kalkulacyjnego.

Uczniowie zainteresowani kontynuacją i dalszym rozwijaniem modelu mogą zbudować model skoków na linie.

Ocenianie

Ocena projektu powinna uwzględnić:

- ▣ przygotowanie uczniów do zajęć,
- ▣ umiejętność budowy i analizy modeli numerycznych,
- ▣ aktywność uczniów,
- ▣ wyciąganie wniosków.

Dostępne pliki, literatura

- ▣ Program Modellus do pobrania ze strony <http://modellus.oeiizk.waw.pl>
- ▣ „Modelowanie przyrody” w podręczniku „Technologia informacyjna” pod redakcją A. Walata, Oficyna Wydawnicza K. Pazdro, Warszawa 2002.
- ▣ Moduł „Skoki na linie”, opracowany w ramach projektu IT for US, do pobrania ze strony <http://www.itforus.oeiizk.waw.pl>