

MODUŁ 5
SCENARIUSZ INTERDYSCYPLINARNEGO PROJEKTU
UCZNIOWSKIEGO

ENERGIA MECHANICZNA

→ FIZYKA – ZAKRES ROZSZERZONY

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

TEMAT PROJEKTU

Obliczanie pracy zmiennej siły

Czas trwania

2 x 45 min

Streszczenie

Projekt interdyscyplinarny dla uczniów zdolnych, który wymaga współpracy nauczyciela fizyki i informatyki. Polega na zastosowaniu arkusza kalkulacyjnego do numerycznego obliczania pola pod wykresem funkcji (tzw. całkowanie numeryczne). Uczniowie zastosują tą metodę do obliczania pracy na podstawie wykresu zależności siły od przesunięcia.

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:
- 3.1. oblicza pracę siły na danej drodze.

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.
- 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.

Cel

Po wykonaniu projektu uczniowie:

- wykorzystują arkusz kalkulacyjny do sporządzania wykresów funkcji,
- znają metody całkowania numerycznego,
- interpretują pracę jako pole pod wykresem zależności siły od przesunięcia,
- obliczają pracę zmiennej siły.

Słowa kluczowe

Całkowanie numeryczne, metoda prostokątów, metoda trapezów, arkusz kalkulacyjny, praca

Co przygotować?

- arkusz kalkulacyjny,
- zestaw multimedialny.

Przebieg zajęć

Lp.	Tematyka kolejnych zajęć	Czas realizacji
1.	Wprowadzenie – przypomnienie pojęcia pracy i interpretacja graficzna pracy stałej siły jako pola prostokąta. Uogólnienie – interpretacja pracy jako pola pod wykresem zależności siły od przesunięcia.	10 min.
2.	Przykłady zjawisk fizycznych i wykonywanych doświadczeń, podczas których wartość siły zmienia się w czasie ruchu ciała. Przypomnienie modelu ruchu z uwzględnieniem oporu powietrza (siła oporu zależna od kwadratu prędkości) – arkusz kalkulacyjny.	15 min.
3.	Omówienie dwóch metod całkowania numerycznego w arkuszu kalkulacyjnym: metody prostokątów i trapezów.	15 min.
4.	Praca w grupach. Obliczanie pracy jako pola pod wykresem według poznanych metod. Porównanie dokładności obliczeń.	40 min.
5.	Prezentacja wyników pracy grup. Dyskusja wyników i przydatności metody całkowania numerycznego w fizyce.	10 min.

Komentarz metodyczny

Po omówieniu metod całkowania numerycznego proponuje się podzielić klasę na kilka grup. Każda grupa otrzymuje wzór funkcji, która opisuje zależność siły od przesunięcia lub dane pomiarowe z doświadczeń wykonywanych przy badaniu ruchu. Przy dyskusji wyników należy zwrócić uwagę na sposoby zwiększenia dokładności obliczeń.

Dodatkowo można zaproponować uczniom napisanie programu obliczającego pracę zmiennej siły na podstawie podanej zależności siły od położenia.

Ocenianie

Ocena projektu powinna uwzględnić:

- przygotowanie uczniów do zajęć,
- umiejętność pracy w arkuszu kalkulacyjnym,
- aktywność uczniów,
- wyciąganie wniosków,
- prezentację projektu.

Dostępne pliki, literatura

- ▶ plik *praca.xlsx* (obliczanie pracy siły sprężystości w arkuszu kalkulacyjnym)
- ▶ plik *spadek_z_oporem.xlsx* (obliczanie prędkości granicznej przy spadku ciała)