

MODUŁ 3 SCENARIUSZ INTERDYSCYPLINARNEGO PROJEKTU UCZNIOWSKIEGO

RUCH PUNKTU MATERIALNEGO

→ FIZYKA – ZAKRES ROZSZERZONY

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

TEMAT PROJEKTU

Budowa modeli ruchu spadających ciał i ich weryfikacja doświadczalna

Czas trwania

4 x 45 min

Streszczenie

Projekt interdyscyplinarny dla uczniów zdolnych, który wymaga współpracy nauczyciela fizyki i informatyki. Uczniowie pod kierunkiem nauczyciela analizują wybrane modele numeryczne (np. w środowisku *Modellusa*), a następnie budują nowe modele, opisujące ruch spadających ciał z uwzględnieniem oporu powietrza. Badają też doświadczalnie spadek ciał o różnych masach i kształtach, a wyniki swoich pomiarów porównują z wynikami modelowania.

Podstawa programowa fizyki

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.
- IV. Budowa prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk.
- V. Planowanie i wykonywanie prostych doświadczeń i analiza ich wyników.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe:

Uczeń:

- 1.4. wykorzystuje związki pomiędzy położeniem, prędkością i przyspieszeniem w ruchu jednostajnym i jednostajnie zmiennym do obliczania parametrów ruchu;
- 1.5. rysuje i interpretuje wykresy zależności parametrów ruchu od czasu; wykonuje doświadczenia wyznaczające parametry ruchu;
- 1.8. wyjaśnia ruch ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona.

Podstawa programowa informatyki (zakres rozszerzony)

Cele kształcenia – wymagania ogólne:

- 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 programy do modelowania lub arkusz kalkulacyjny do budowy modelu spadku ciał z uwzględnieniem oporu powietrza;
- projektują i wykonują doświadczenia - badanie spadku ciał o różnych masach i kształtach;
- analizują i interpretują wykresy zależności parametrów ruchu od czasu,
- weryfikują model matematyczny w oparciu o wyniki doświadczalne.

Słowa kluczowe

modelowanie, opory ruchu, algorytmy

Co przygotować?

- zestaw doświadczalny do badania spadku ciał o różnych masach i kształtach,
- opcjonalnie: kamera, oprogramowanie do wideopomiarów np. Tracker, Coach 6,
- opcjonalnie: interfejs pomiarowy, czujnik położenia,
- oprogramowanie do modelowania np. *Modellus*, *Coach 6*, *Insight*, *Vensim*,
- arkusz kalkulacyjny,
- zestaw multimedialny.

Przebieg zajęć

Lp.	Tematyka kolejnych zajęć	Czas realizacji
1.	Wprowadzenie do modelowania - budowa i analiza przykładowych modeli ruchu, dyskusja wyników.	1h
2.	Budowa modelu spadku ciał z uwzględnieniem siły oporu powietrza. Analiza i dyskusja wyników modelowania.	1h
3.	Planowanie i wykonanie doświadczenia - badanie spadku ciał o różnych masach i kształtach. Analiza wyników pomiarów.	1h
4.	Porównanie wyników modelowania i wyników pomiaru. Weryfikacja modelu. Podsumowanie projektu.	1h

Komentarz metodyczny

Ad 1 i 2) Można wykorzystać program *Modellus* (do pobrania ze strony <http://modellus.oeiizk.waw.pl>) i rozdział „Modelowanie przyrody” w podręczniku „Technologia informacyjna” pod redakcją A. Walata, Oficyna Wydawnicza K. Pazdro, Warszawa 2002. Po zainstalowaniu programu dostępna jest biblioteka gotowych modeli.

Ad 3) Można przeprowadzić doświadczenie z tzw. tacką Rogersa [4] czy lotką do badmintona [3], albo zaprojektować własne doświadczenie.

Ocenianie

Ocena projektu powinna uwzględnić :

- ➡ budowę modelu, zastosowany algorytm,
- ➡ przygotowanie i przeprowadzenie doświadczenia, analizę wyników pomiaru,
- ➡ porównanie wyników modelowania z wynikami doświadczeń,
- ➡ prezentację projektu.

Dostępne pliki, literatura

1. Animacje spadku ciał i widok modeli w środowisku *Modellus*: pliki *spadek-1.mp4*, *spadek-2.mp4*,
2. Program *Modellus*, instrukcja pracy w programie, przykładowe modele (do pobrania ze strony <http://modellus.oeiizk.waw.pl>),
3. Moduł „Ruch i siły” z projektu ICT for IST - <http://ictforist.oeiizk.waw.pl>
4. Tacka Rogersa - http://www.fizyka.uni.opole.pl/moja_fizyka/eks/eks1.html