

## SCENARIUSZ TEMATYCZNY

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:

### Prawa Keplera (fizyka, informatyka – poziom rozszerzony)

#### **Streszczenie**

Uczniowie zapoznają się ze stronami internetowymi o odkryciach astronomicznych oraz krótką historią astronomii. Wyszukują informacje na temat różnych modeli budowy wszechświata (geocentryczny i heliocentryczny) w przeszłości. Poznają również biografie największych astronomów od XV do XVII wieku. Nauczyciel omawia i pokazuje znaczenie obserwacji astronomicznych dla zrozumienia budowy otaczającego nas świata. Uczniowie wyszukiują informacje na temat praw Keplera. Następnie nauczyciel prezentuje prawa Keplera jako wynik obserwacji, na podstawie których później Newton sformułował prawo powszechnego ciążenia.

W drugiej części zajęć uczniowie mogą samodzielnie sprawdzić na podstawie zebranych w tabeli danych poprawność trzeciego prawa Keplera. Wyszukują w Internecie niezbędne informacje dotyczące ruchu planet w układzie słonecznym i wprowadzając je do przygotowanego arkusza kalkulacyjnego. Dyskutują razem z nauczycielem na temat uzyskanych wyników oraz dodają w arkuszu wykresy i wnioski.

#### **Czas realizacji**

2 x 45 minut

#### **Tematy lekcji:**

1. O odkryciach Mikołaja Kopernika i Jana Keplera; prawa Keplera (lekcja fizyki)
2. Arkusz kalkulacyjny Trzecie Prawo Keplera – przetwarzanie i formatowanie danych w arkuszu.

#### **Podstawa programowa**

Budowa Układu Planetarnego oraz prawa ruchu planet znajdują się w podstawie programowej fizyki na obu poziomach, prawa Keplera stanowią jeden z pierwszych tematów w dziale

Grawitacja na poziomie rozszerzonym. Umiejętności wyszukiwania **wiarygodnych** informacji w Internecie oraz umiejętność ich selekcji i przetwarzania, jak również posługiwanie się arkuszem kalkulacyjnym wchodzi do podstawy programowej informatyki.

### ***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.

#### ***Treści nauczania – wymagania szczegółowe:***

Uczeń potrafi:

- przedstawić założenia teorii geocentrycznej i heliocentrycznej
- sformułować i objaśnić treść praw Keplera
- opisać ruchy planet Układu Słonecznego.
- zastosować trzecie prawo Keplera do planet Układu Słonecznego i każdego układu satelitów krążących wokół tego samego ciała

### ***Etap edukacyjny: IV, przedmiot: informatyka (poziom 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:***

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

Uczeń:

- 4) wykorzystuje arkusz kalkulacyjny do obrazowania zależności funkcyjnych i zapisywania algorytmów.

5. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, stosowanie podejścia algorytmicznego.

Uczeń:

- 1) analizuje, modeluje i rozwiązuje sytuacje problemowe z różnych dziedzin;
- 2) stosuje podejście algorytmiczne do rozwiązywania problemu.

## LEKCJA NR 1

**TEMAT: O odkryciach Mikołaja Kopernika i Jana Keplera. Prawa Keplera. (Lekcja fizyki w pracowni komputerowej)**

### **Streszczenie**

Uczniowie zapoznają się ze stronami internetowymi o odkryciach astronomicznych oraz krótką historią astronomii. Wyszukują informacje na temat różnych modeli budowy wszechświata (geocentryczny i heliocentryczny) w przeszłości. Poznają również biografie największych astronomów od XV do XVII wieku. Nauczyciel omawia i pokazuje znaczenie obserwacji astronomicznych dla zrozumienia budowy otaczającego nas świata. Uczniowie wyszukiwują informacje na temat praw Keplera. Następnie nauczyciel prezentuje prawa Keplera jako wynik obserwacji, na podstawie których później Newton sformułował prawo powszechnego ciążenia.

### **Cel**

- Zapoznanie uczniów z modelem geocentrycznym i heliocentrycznym.
- Przedstawienie praw Keplera i ich znaczenia dla naszego rozumienia budowy wszechświata.
- Rozwijanie umiejętności wyszukiwania informacji.

### **Słowa kluczowe**

model geocentryczny, model heliocentryczny, prawa Keplera,

### **Co przygotować?**

- podręczniki do fizyki dla poziomu rozszerzonego,
- komputery z dostępem do Internetu,
- komputer nauczyciela z dostępem do Internetu i podłączonym rzutnikiem,
- na dysku wspólnym (na serwerze) plik programu Excel – III prawo Keplera,

### **Przebieg zajęć:**

#### **1. Wprowadzenie (15 minut)**

Przed lekcją nauczyciel umieszcza na wspólnym dysku dostępnym dla uczniów pliki:

- III prawo Keplera.xlsx

- III prawo Keplera v1.xlsx

Nauczyciel (na lekcji) krótko omawia historię astronomii obserwacyjnej, przedstawia założenia modelu geocentrycznego i heliocentrycznego. Omawia rozwój astronomii w XVI w. i na początku XVII wieku.

## 2. Prawa Keplera (30 minut)

Nauczyciel przedstawia postać Jana Keplera i jego pracy, następnie omawia kolejno prawa Keplera przy wykorzystaniu dostępnych w Internecie materiałów (grafiki, zdjęcia).

## LEKCJA NR 2

**TEMAT: Praca z arkuszem kalkulacyjnym, sprawdzenie III prawa Keplera (30 minut)**

**(Lekcja informatyki, ewentualnie lekcja fizyki zrealizowania w pracowni komputerowej)**

### **Streszczenie**

Krok po kroku realizujemy omówiony na poprzedniej lekcji algorytm w arkuszu kalkulacyjnym.

Na podstawie zebranych w tabeli danych uczniowie obliczają parametry orbit planet oraz okresów ich obiegu wokół Słońca. Używają formuł, a w nich adresów względnych i bezwzględnych lub nazw zakresów. Dyskutują razem uzyskane wyniki i dodają w arkuszu notatki i komentarze.

### **Cel**

- Ugruntowanie umiejętności posługiwania się arkuszem kalkulacyjnym.
- Umiejętność stosowania formuł i nazw zakresów komórek w arkuszu.
- Umiejętność przeniesienia algorytmu rozwiązania problemu do arkusza kalkulacyjnego.
- Utrwalenie wiadomości na temat Układu Słonecznego i poznanie III prawa Keplera.

### **Słowa kluczowe**

algorytm, nazwy w arkuszu adresy względne i bezwzględne w arkuszu, III prawo Keplera

### **Co przygotować**

- Komputery z zainstalowanym arkuszem kalkulacyjnym (Excel, arkusz LibreOffice)
- Pliki **III prawo Keplera.xlsx**, **III prawo Keplera v1. xls**), skopiowane na dysk wspólny.

### **Przebieg zajęć:**

#### 1. Wprowadzenie (30 minut)

Przed lekcją nauczyciel sprawdza czy na wspólnym dysku dostępne są dla uczniów pliki:

„Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”



- **III prawo Keplera.xlsx**
- **III prawo Keplera v1.xlsx**

Następnie krótko omawia zadania do wykonania przez uczniów:

1. Uczniowie powinni wyszukać w Internecie dane dotyczące parametrów orbit planet i okresów ich obiegów wokół Słońca.
2. Następnie uczniowie wypełniają przygotowany arkusz kalkulacyjny III prawo Keplera.xlsx (**uczniowie w arkuszu mogą wypełniać tylko komórki obwiedzione pogrubioną linią**)
3. **UWAGA.** Arkusz został przygotowany z myślą o wprowadzaniu danych o orbitach planet w jednostkach astronomicznych, jeśli uczniowie odszukają i będą wprowadzać dane bezpośrednio w mln km należy użyć pliku III prawo Keplera v1.xlsx  
*Najczęściej wielkości są typowo astronomiczne i trzeba je zapisywać w postaci naukowej, np. odległość Ziemi od Słońca =  $1,496 * 10^8$  km (w arkuszu  $1,496E+08$ ). Nauczyciel zwraca uwagę na potrzebę sprawdzania danych (np. odnalezienie ich na dwóch niezależnych stronach) oraz sposób wklejania danych do arkusza. Przy wklejaniu danych do arkusza należy wykorzystać polecenie **Wklej specjalnie, Tekst (lub Tekst Unicode)**. Przeglądając strony w języku angielskim trzeba zamienić kropkę dziesiętną na przecinek.*
4. Następnie uczniowie powinni porównać otrzymane wyniki w ostatniej kolumnie tabeli (w przygotowanych arkuszach) czy są takie same oraz sformułować wnioski z obserwacji.

## 2. Podsumowanie (dyskusja) (15 minut)

Nauczyciel razem z wybranymi uczniami omawia otrzymanych wyników, stwierdzenie prawdziwości trzeciego prawa Keplera w odniesieniu do różnych obiektów (planety, asteroidy).  
Omówienie pracy domowej dla uczniów: zadania rachunkowe, przygotowanie krótkiej prezentacji na temat praw Keplera.

### **Sprawdzenie wiedzy**

Praca domowa w postaci zadań rachunkowych i krótkiej prezentacji na temat praw Keplera.

### **Ocenianie**

Obserwacji pracy uczniów na lekcji (w szczególności w trakcie sprawdzania prawdziwości trzeciego prawa Keplera), ocena pracy domowej.

### **Dostępne pliki**

1. III prawo Keplera.xlsx
2. III prawo Keplera v1.xlsx
3. Zadanie 1.docx
4. Zadanie 2.docx
5. Spis stron internetowych dotyczące astronomii:  
[http://pl.wikipedia.org/wiki/Uk%C5%82ad\\_S%C5%82oneczny](http://pl.wikipedia.org/wiki/Uk%C5%82ad_S%C5%82oneczny)



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



WARSZAWSKA  
WYŻSZA SZKOŁA  
INFORMATYKI

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



[http://www.astronomia.biz.pl/uklad\\_sloneczny.html](http://www.astronomia.biz.pl/uklad_sloneczny.html)

<http://solarsystem.nasa.gov/planets/>

<http://science.nationalgeographic.com/science/space/solar-system/>