

MODUŁ 1
SCENARIUSZ TEMATYCZNY

GRAWITACJA I ELEMENTY ASTRONOMII

→ FIZYKA – ZAKRES PODSTAWOWY

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

Streszczenie

Podczas realizacji treści zapisanych w tym module uczniowie będą mieli szansę zapoznać się z podstawowymi prawami dotyczącymi grawitacji. Aby lepiej przygotować uczniów do rozumienia przyczyn ruchu planet wokół Słońca zaczynamy od omówienia ruchu po okręgu. Tematy poświęcone elementom kosmologii proponujemy omawiać dopiero po zrealizowaniu modułu poświęconego budowie atomu i jądra atomowego.

Czas realizacji

12 lekcji po 45 minut
plus zajęcia niezbędne do powtórzenia i ćwiczenia materiału oraz przeprowadzenie sprawdzenia wiadomości i umiejętności

Tematy lekcji:

1. Kinematyka ruchu po okręgu.
2. Siły w ruchu jednostajnym po okręgu.
3. Co widać na nocnym niebie.
4. Od starożytności do Kopernika i Keplera.
5. Prawa Keplera.
6. Prawo powszechnego ciążenia.
7. Swobodny spadek ciał.
8. Satelity.
9. Stan nieważkości.
10. Układ Słoneczny i jego miejsce w Galaktyce.
11. Obserwacyjne podstawy kosmologii.
12. Model Wielkiego Wybuchu.

Poniżej przedstawiamy 4 przykłady scenariuszy lekcji

LEKCJA NR 2

TEMAT: Siły w ruchu po okręgu

Streszczenie

Uczniowie znają opis kinematyczny ruchu po okręgu. Podczas bieżących zajęć zapoznają się z przyczynami ruchu po okręgu.

Podstawa programowa

Cele kształcenia – wymagania ogólne:

- I. Wykorzystanie wielkości fizycznych do opisu poznanych zjawisk lub rozwiązania prostych zadań obliczeniowych.
- II. Przeprowadzanie doświadczeń i wyciąganie wniosków z otrzymanych wyników.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe:

Uczeń:

1.2) opisuje zależności między siłą dośrodkową a masą, prędkością liniową i promieniem oraz wskazuje przykłady sił pełniących rolę siły dośrodkowej.

Cel

Po lekcji uczniowie:

- wskazują przykłady sił powodujących ruch ciał po okręgu
- zapisują wyrażenie na wartość siły dośrodkowej
- stosują poznaną wiedzę do rozwiązywania zadań i problemów

Słowa kluczowe

siła dośrodkowa

Co przygotować?

- notatki własne uczniów,
- zestaw doświadczalny do ilustracji siły dośrodkowej,
- zestaw multimedialny.

Przebieg zajęć

| Lp. | Tematyka | Czas realizacji |
|-----|--|-----------------|
| 1. | Wstęp, przypomnienia wiadomości o ruchu po okręgu. | 5 min. |
| 2. | Doświadczenie ilustrujące siłę dośrodkową. | 10 min. |
| 3. | Wyjaśnienie wyników doświadczenia. | 10 min. |
| 4. | Animacja komputerowa ilustrująca siły w ruchu po okręgu. | 5 min |
| 5. | Przykłady sił dośrodkowych w przyrodzie i technice. Rozwiązywanie zadań i problemów. | 10 min. |
| 6. | Podsumowanie zajęć. | 5 min. |

Sprawdzenie wiedzy

Zadania z pliku „zadania grawitacja”, Temat 1 Ruch jednostajny po okręgu

Zadanie 2, zadanie 4,

Ocenianie

Doświadczenie

W przypadku doświadczenia wykonywanego samodzielnie przez uczniów oceniamy:

- ▣ sposób zaplanowania przebiegu
- ▣ opis metod sprawdzania hipotez badawczych
- ▣ rzetelność wykonania
- ▣ wnioski z doświadczenia

W przypadku doświadczenia wykonywanego przez nauczyciela (lub odtwarzanego z pliku):

- ▣ wnioski z doświadczenia

Praca na lekcji

- ▣ aktywność
- ▣ wnioski i propozycje rozwiązań problemów

Dostępne pliki

- ▣ karta doświadczenia ilustrującego siłę dośrodkową,
- ▣ film z doświadczeniem
- ▣ animacja ilustrująca siłę dośrodkową działającą na Księżyc krążący wokół Ziemi
- ▣ Zadania z pliku „zadania grawitacja”
- ▣ Zadanie 2, zadanie 4,

LEKCJA NR 3

TEMAT: Co widać na nocnym niebie

Streszczenie

Są to zajęcia wprowadzające do orientacji na niebie. Ze względów praktycznych zajęcia te będą odbywać się w czasie, w którym obserwacja nieba jest niemożliwa. Pozostaje posłużyć się programem komputerowym symulującym rzeczywisty obraz nieba.

Podstawa programowa

Cele kształcenia – wymagania ogólne:

- III. Wskazywanie w otaczającej rzeczywistości przykładów zjawisk opisywanych za pomocą poznanych praw i zależności fizycznych.
- IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularno-naukowych).

Treści nauczania – wymagania szczegółowe:

Uczeń:

1.7) wyjaśnia, dlaczego planety widziane z Ziemi przesuwały się na tle gwiazd,

1.8) wyjaśnia przyczynę występowania faz i zaćmień Księżyca,

1.9) opisuje zasadę pomiaru odległości z Ziemi do Księżyca i planet opartą na paralaksie i zasadę pomiaru odległości od najbliższych gwiazd opartą na paralaksie rocznej, posługuje się pojęciem jednostki astronomicznej i roku świetlnego.

Cel

Po lekcji uczniowie:

- ▣ prowadzą obserwacje faz Księżyca;
- ▣ obserwują charakterystyczne obiekty na nocnym niebie;
- ▣ wyjaśniają na czym polega zjawisko paralaksy;
- ▣ stosują jednostki wykorzystywane do wyznaczania odległości w skali astronomicznej;

Słowa kluczowe

paralaksa, jednostka astronomiczna, rok świetlny, planeta, gwiazda, galaktyka

Co przygotować?

- notatki własne uczniów,
- zestaw multimedialny.

Przebieg zajęć

| Lp. | Tematyka | Czas realizacji |
|-----|---|-----------------|
| 1. | Wstęp do programu Stellarium. | 5 min. |
| 2. | Orientacja na niebie – ćwiczenia z użyciem komputerów. | 20 min. |
| 3. | Fazy Księżyca – animacja przy użyciu programu Stellarium. | 5 min. |
| 4. | Paralaksa. | 5 min. |
| 5. | Jednostki używane w skali astronomicznej. | 5 min. |
| 6. | Podsumowanie zajęć. | 5 min. |

Sprawdzenie wiedzy

Zadania z pliku „zadania grawitacja”, temat 2 Ruch jednostajny po okręgu
Zadanie 1, zadanie 2

Ocenianie

Praca na lekcji

- aktywność podczas zajęć,
- wnioski i propozycje rozwiązań problemów,

Dostępne pliki

- plansze ilustrujące orientację na niebie,
- grafiki ilustrujące metodę szacowania odległości kątowych na sferze niebieskiej,
- plansze ilustrujące paralaksę,
- film z fazami Księżyca,
- grafika ilustrująca przemieszczanie się Jowisza na tle gwiazd

LEKCJA NR 6

TEMAT: Prawo powszechnego ciężenia

Streszczenie

Zajęcia poświęcone wprowadzeniu do klasycznej teorii grawitacji. W trakcie zajęć wyjaśnimy fundamentalną rolę siły grawitacji w kosmosie.

Podstawa programowa

Cele kształcenia – wymagania ogólne:

- Wykorzystanie wielkości fizycznych do opisu poznanych zjawisk lub rozwiązania prostych zadań obliczeniowych.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe:

Uczeń:

- interpretuje zależności między wielkościami w prawie powszechnego ciężenia dla mas punktowych lub rozłącznych kul,

Cel

Po lekcji uczniowie:

- podają treść prawa powszechnego ciężenia;
- rysują wektory sił grawitacji działających na dwie kule;
- wyjaśniają dlaczego nie obserwuje się skutków wzajemnego działania sił grawitacji dwóch ciał znajdujących się na Ziemi;
- charakteryzują siłę grawitacji jako dośrodkową powodującą ruch satelitów wokół Ziemi oraz planet wokół Słońca;
- stosują poznaną wiedzę do rozwiązywania zadań i problemów;

Słowa kluczowe

siła grawitacji, prawo powszechnego ciężenia

Co przygotować?

- notatki własne uczniów,
- zestaw multimedialny.

Przebieg zajęć

| Lp. | Tematyka | Czas realizacji |
|-----|---|-----------------|
| 1. | Wstęp. Przypomnienie wiadomości o siłach w ruchu po okręgu. | 5 min. |
| 2. | III prawo Keplera a ruch po okręgu. | 5 min. |
| 3. | Prawo powszechnego ciążenia. | 10 min. |
| 4. | Przykłady zastosowania prawa powszechnego ciążenia. | 20 min |
| 5. | Podsumowanie zajęć. | 5 min. |

Sprawdzenie wiedzy

Zadania z pliku „zadania grawitacja”, temat 4 Prawo powszechnego ciążenia

Zadanie 1, zadanie 2, zadanie 3, zadanie 4, zadanie 5

Ocenianie

Wiadomości i umiejętności z poprzednich zajęć

Praca na lekcji

- aktywność podczas zajęć,
- wnioski i propozycje rozwiązań problemów,

Dostępne pliki

- plansze ilustrujące siły grawitacji,
- zadania

LEKCJA NR 11

TEMAT: Obserwacyjne podstawy kosmologii

Streszczenie

Zajęcia poświęcone metodom badawczym kosmologii. Celem zajęć jest przybliżenie uczniom obserwacyjnych podstaw modelu budowy i ewolucji Wszechświata.

Podstawa programowa

Cele kształcenia – wymagania ogólne:

IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularno-naukowych).

Treści nauczania – wymagania szczegółowe:

Uczeń:

1.12) opisuje Wielki Wybuch jako początek znanego nam Wszechświata; zna przybliżony wiek Wszechświata, opisuje rozszerzanie się Wszechświata (ucieczkę galaktyk),

Cel

Po lekcji uczniowie:

- opisują na czym polega oddalanie się galaktyk;
- podają przybliżony wiek Wszechświata;
- opisują obserwacyjne podstawy kosmologii;
- wyjaśniają, dlaczego najbliższe nam galaktyki nie oddalają się od Drogi Mlecznej;

Słowa kluczowe

efekt Dopplera, prawo Hubble'a, Wielki Wybuch, promieniowanie mikrofalowe tła, ciemna materia, ciemna energia

Co przygotować?

- notatki własne uczniów,
- zestaw multimedialny.

Przebieg zajęć

| Lp. | Tematyka | Czas realizacji |
|-----|---|-----------------|
| 1. | Wstęp. Przypomnienie wiadomości o budowie galaktyki. | 5 min. |
| 2. | Fakty obserwacyjne świadczące o oddalaniu się galaktyk. | 15 min. |
| 3. | Fakty obserwacyjne świadczące o istnieniu promieniowania tła. | 10 min. |
| 4. | Fakty obserwacyjne świadczące o istnieniu ciemnej materii. | 5 min |
| 5. | Fakty obserwacyjne świadczące o istnieniu ciemnej energii. | 5 min. |
| 6. | Podsumowanie zajęć. | 5 min. |

Sprawdzenie wiedzy

Zadania z pliku „zadania grawitacja”, temat 6 Budowa i ewolucja Wszechświata
Zadanie 1, zadanie 2, zadanie 3,

Ocenianie

Wiadomości i umiejętności z poprzednich zajęć

Praca na lekcji

- ▣ aktywność podczas zajęć,
- ▣ wnioski i propozycje rozwiązań problemów,

Dostępne pliki

- ▣ wykres zależności wartości prędkości galaktyki od odległości od Ziemi
- ▣ plansza ilustrująca promieniowanie mikrofalowe tła
- ▣ grafika ilustrująca ciemną materię
- ▣ zadania