



PROGRAM ZAJĘĆ KOŁA OLIMPIJSKIEGO Z ASTRONOMII
„Uczenie (się) przez działanie”
NR FEKP.08.14-IZ.00-0005/23

Program zajęć kółka olimpijskiego z astronomii – 30 spotkań po 2 godziny

Wstęp

Kółko olimpijskie z astronomii jest zajęciami dodatkowych dla uczniów zainteresowanych poszerzaniem wiedzy z astronomii i przygotowaniem do Olimpiady Astronomicznej. Program obejmuje zagadnienia teoretyczne z zakresu astronomii, astrofizyki oraz kosmologii, jak również ćwiczenia praktyczne i rozwiązywanie zadań przedolimpijskich i olimpijskich. Zajęcia mają charakter interdyscyplinarny, łączą wiedzę matematyczno-fizyczną z obserwacjami astronomicznymi i analizą danych.

Program przewiduje 30 spotkań po 2 godziny, podzielonych na bloki tematyczne wprowadzające oraz blok zajęć olimpijskich, pozwalający na systematyczne rozwijanie umiejętności rozwiązywania zadań konkursowych.

Cele ogólne

Po ukończeniu kółka uczestnik będzie potrafił:

1. Rozumieć podstawowe pojęcia i jednostki astronomiczne oraz porównywać rozmiary i odległości ciał niebieskich.
2. Stosować prawa Keplera i prawa ruchu planet do obliczeń w Układzie Słonecznym.
3. Analizować promieniowanie gwiazd, w tym Słońca, i rozumieć podstawy spektroskopii astronomicznej.
4. Klasyfikować gwiazdy i interpretować diagram H-R, analizować układy wielokrotne i zmienność gwiazd.
5. Opisywać budowę galaktyk, interpretować przesunięcie ku czerwieni i stosować prawo Hubble’a.
6. Rozróżniać i stosować różne rodzaje instrumentów astronomicznych oraz prowadzić podstawowe obserwacje.
7. Rozumieć podstawowe zagadnienia kosmologiczne, w tym ewolucję Wszechświata i ekspansję kosmosu.



8. Samodzielnie przeprowadzać obserwacje astronomiczne i dokumentować wyniki.
9. Rozwiązywać zadania przedolimpijskie i olimpijskie z różnych działów astronomii, przygotowując się do konkursów i olimpiad.

Blok 1: Rozmiary i odległości w astronomii

- **Spotkanie 1**
- **Treści:** jednostki astronomiczne, skale rozmiarów i odległości
- **Metody i formy pracy:** miniwykład z ilustracjami, ćwiczenia obliczeniowe
- **Efekty:** przeliczanie jednostek, porównywanie odległości i rozmiarów, zadania przedolimpijskie

Blok 2: Układ planetarny – prawa Keplera, orbity, astronomia sferyczna

- **Spotkania 2–5**
- **Treści:** prawa Keplera, orbity planet, astronomia sferyczna, współrzędne niebieskie
- **Metody i formy pracy:** miniwykład z rysunkami, ćwiczenia obliczeniowe, wyznaczanie pozycji ciał niebieskich
- **Efekty:** obliczenia orbitalne, opis pozycji planet i gwiazd, zadania przedolimpijskie

Blok 3: Słońce – promieniowanie, spektrum, ewolucja, energia

- **Spotkania 6–7**
- **Treści:** prawo Wiena, stała słoneczna, promieniowanie ciała doskonale czarnego, linie widmowe, ewolucja Słońca, energia słoneczna
- **Metody i formy pracy:** miniwykład, ćwiczenia obliczeniowe, analiza danych obserwacyjnych
- **Efekty:** obliczenia promieniowania, interpretacja widma, zadania przedolimpijskie

Blok 4: Gwiazdy – ewolucja, jasność, układy wielokrotne



- **Spotkania 8–12**
 - **Treści:** diagram H-R, ruchy gwiazd, układy podwójne i potrójne, jasność (wzór Pogsona), gwiazdy zmienne i zaćmieniowe
 - **Metody i formy pracy:** miniwykład, ćwiczenia obliczeniowe, analiza danych obserwacyjnych
 - **Efekty:** klasyfikacja gwiazd, obliczenia jasności, analiza zmienności gwiazd, zadania przedolimpijskie
-

Blok 5: Galaktyki i astronomia pozagalaktyczna

- **Spotkania 13–16**
 - **Treści:** Droga Mleczna, typy galaktyk, jasność galaktyk, przesunięcie ku czerwieni, prawo Hubble’a, linie widmowe galaktyk
 - **Metody i formy pracy:** miniwykład, ćwiczenia obliczeniowe, analiza danych obserwacyjnych
 - **Efekty:** opisy galaktyk, obliczenia jasności, interpretacja przesunięcia ku czerwieni, zadania przedolimpijskie
-

Blok 6: Instrumenty astronomiczne

- **Spotkania 17–18**
 - **Treści:** teleskopy, obserwacje optyczne i radiowe, rozmiary kątowe ciał niebieskich
 - **Metody i formy pracy:** miniwykład, ćwiczenia obliczeniowe, analiza danych obserwacyjnych
 - **Efekty:** znajomość teleskopów, obliczenia rozmiarów kątowych, zadania przedolimpijskie
-

Blok 7: Kosmologia – ewolucja Wszechświata

- **Spotkanie 19**
- **Treści:** Wielki Wybuch, tworzenie struktur kosmicznych, przesunięcie ku czerwieni
- **Metody i formy pracy:** miniwykład, analiza danych, dyskusja



- **Efekty:** opis etapów ewolucji Wszechświata, zadania przedolimpijskie
-

Blok 8: Obserwacje astronomiczne

- **Spotkania 20–21**
 - **Treści:** obserwacje gołym okiem, lornetką, teleskopem; dokumentacja obserwacji
 - **Metody i formy pracy:** miniwykład, ćwiczenia praktyczne, analiza wyników
 - **Efekty:** samodzielne prowadzenie obserwacji, pomiary kątowe, zadania przedolimpijskie
-

Blok 9: Zajęcia olimpijskie (spotkania 22–30)

Każde spotkanie poświęcone zadaniom olimpijskim z konkretnego działu astronomii:

Spotkanie 22: Rozmiary i odległości ciał niebieskich – obliczenia i jednostki

Spotkanie 23: Układ planetarny – prawa Keplera i orbity

Spotkanie 24: Astronomia sferyczna – wyznaczanie pozycji ciał niebieskich

Spotkanie 25: Słońce – promieniowanie, linie widmowe, energia

Spotkanie 26: Gwiazdy – diagram H-R, jasność

Spotkanie 27: Gwiazdy – układy wielokrotne i gwiazdy zmienne

Spotkanie 28: Galaktyki – budowa, jasność, przesunięcie ku czerwieni

Spotkanie 29: Instrumenty astronomiczne, rozmiary kątowe

Spotkanie 30: Zadania mieszane i powtórzeniowe – przygotowanie do Olimpiady

- **Metody i formy pracy:** rozwiązywanie zadań, analiza rozwiązań, dyskusja strategii
- **Efekty:** umiejętność samodzielnego rozwiązywania zadań olimpijskich w całym zakresie astronomii, przygotowanie do zawodów