



# Olimpiada

## Zadania zawodów I stopnia Olimpiad: Astronomicznej, Fizycznej, Matematycznej oraz Matematycznej Gimnazjalistów 2011/2012

### LV Olimpiada Astronomiczna Informacje regulaminowe

1. Olimpiada Astronomiczna jest organizowana dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych.
2. Zawody olimpiady są trójstopniowe. W zawodach I stopnia (szkolnych) każdy uczestnik rozwiązuje dwie serie zadań, w tym zadanie obserwacyjne.
3. W pierwszej serii zadań zawodów I stopnia należy nadesłać, **do 10 października 2011 r.**, rozwiązania 3 zadań dowolnie wybranych przez uczestnika spośród zestawu zawierającego 4 zadania.
4. Uczniowie, którzy przyślą rozwiązania zadań pierwszej serii, otrzymają do końca października bieżącego roku tematy drugiej serii zadań. Zadania obydwu serii będą również umieszczane na stronie internetowej Olimpiady Astronomicznej: <http://planetarium.edu.pl/oa.htm>.
5. Rozwiązanie zadania obserwacyjnego należy przesłać wraz z rozwiązaniami zadań drugiej serii zawodów I stopnia, **do 14 listopada 2011 r.** Decyduje data stempla pocztowego. Nadesłanie rozwiązania zadania obserwacyjnego jest warunkiem koniecznym dalszego udziału w olimpiadzie.
6. W przypadku nadesłania rozwiązań większej liczby zadań z danego zestawu, do klasyfikacji zaliczane będą rozwiązania ocenione najwyżej (po trzy zadania z każdej serii i jedno zadanie obserwacyjne).
7. Rozwiązania zadań zawodów I stopnia należy przesłać za pośrednictwem szkoły pod poniższym adresem
8. Rozwiązania zadań powinny być krótkie i zwięzłe, ale z wystarczającym uzasadnieniem. W przypadku polecenia samodzielnego wyszukania danych należy podać ich źródło. Jako dane traktuje się również podręcznikowe stałe astronomiczne i fizyczne.
9. Rozwiązanie każdego zadania należy napisać na oddzielnym arkuszu papieru formatu A4. Każdy arkusz oraz wszelkie załączniki (mapki, wykresy, tabele itp.) należy podpisać imieniem i nazwiskiem. W nagłówku zadania o najniższej numeracji należy umieścić dodatkowo: pełną nazwę szkoły, jej adres, klasę i jej profil oraz adres prywatny (z kodami pocztowymi), imię i nazwisko nauczyciela fizyki. **Dodatkowo, do rozwiązań pierwszej serii zadań należy dołączyć wypełnioną ankietę uczestnika dostępną na stronie internetowej olimpiady.**
10. Zawody II stopnia odbędą się **16.01.2012 r.** Zawody III stopnia odbędą się w dniach **od 8 do 11 marca 2012 r.**
11. Powiadomienia o zakwalifikowaniu do zawodów kolejnych stopni otrzymają jedynie uczniowie awansujący.
12. O uprawnieniach w przyjmowaniu na wyższe uczelnie laureatów i finalistów olimpiady decydują senaty uczelni. Informacje na ten temat są umieszczane na ich stronach internetowych.

Komitet Główny Olimpiady Astronomicznej  
Planetarium Śląskie  
41-500 Chorzów, skr. poczt. 10

## Pierwsza seria zadań zawodów I stopnia

1. W 2008 roku doniesiono, że planetoida podwójna 2001 QW<sub>322</sub> składa się z prawie identycznych składników poruszających się wokół wspólnego środka masy. Średnia odległość między nimi wynosi około 240 tysięcy km, a okres obiegu około 27 lat. Oszacuj, jak trwałym obiektem jest ta podwójna planetoida, przyjmując, że jej orbita jest kołowa. W tym celu oblicz, ile energii trzeba dostarczyć, aby układ ten rozseparować.

2. Przedstaw graficznie zmiany długości dnia w ciągu roku w Jastrzębiej Górze i Ustrzykach Górnych. Przyjmij, że moment wschodu i zachodu Słońca następuje wtedy, gdy środek tarczy słonecznej znajduje się na wysokości  $h = -51'$ . Podaj wnioski wynikające z porównania tych wykresów. Niezbędne dane liczbowe wyszukaj samodzielnie.

3. Przyjmując dane liczbowe zamieszczone w tabelce, oblicz długość doby słonecznej na Merkury i Wenus, przy założeniu orbit kołowych obu planet.

Planeta	Okres obiegu wokół Słońca [doby]	Gwiazdowy okres rotacji [doby]
Merkury	87,969	58,647
Wenus	224,70	-243,02

*Uwaga:* Znak minus przy okresie rotacji Wenus oznacza obrót wsteczny.

4. Sztucznego satelitę Ziemi zaobserwowano w apogeum jego orbity. Wyznaczona odległość satelity od środka Ziemi wynosiła wtedy  $d$  kilometrów, a geocentryczna prędkość kątowna satelity wynosiła  $\omega$  radianów na sekundę. Zakładamy również znajomość masy Ziemi  $M_Z$ . Wyprowadź wzór pozwalający z tych danych obliczyć, po jakim czasie od momentu dokonanych pomiarów należałoby obserwować satelitę, aby prześledzić jego ruch w pobliżu perygeum. Położenie obserwatora, kształt i usytuowanie orbity umożliwiają obserwację obu tych położenia satelity na orbicie.

## Zadania obserwacyjne

*Rozwiązanie zadania obserwacyjnego powinno zawierać: dane dotyczące przyrządów użytych do obserwacji i pomiarów, opis metody i programu obserwacji, standardowe dane dotyczące przeprowadzonej obserwacji (m.in. datę, czas, współrzędne geograficzne, warunki atmosferyczne), wyniki obserwacji i ich opracowanie oraz ocenę dokładności uzyskanych rezultatów. Wykonaną obserwację astronomiczną należy odpowiednio udokumentować.*

1. Wykonaj fotografię okolicy zenitu w taki sposób, aby było możliwe określenie jego położenia. Na podstawie otrzymanej fotografii wyznacz szerokość geograficzną miejsca swojej obserwacji.

2. Dokonaj zliczeń gwiazd na kilku wykonanych przez siebie fotografiach nieba zrobionych tym samym aparatem fotograficznym. Wyznacz szacunkową liczbę gwiazd na całej sferze niebieskiej, będących w zasięgu tego aparatu. Załóż, że gwiazdy są rozłożone na niebie losowo.

3. Jako rozwiązanie zadania obserwacyjnego można również nadesłać opracowane wyniki innych własnych obserwacji prowadzonych w ostatnim roku.

**Rozwiązanie jednego zadania obserwacyjnego należy nadesłać wraz z rozwiązaniami drugiej serii zadań zawodów I stopnia – do dnia 14 listopada 2011 r.**

## Zalecana literatura

- Obowiązujące w szkołach podręczniki do przedmiotów ścisłych.
- H. Chrupała, M. T. Szczepański, *25 lat olimpiad astronomicznych*.
- H. Chrupała, *Zadania olimpiad astronomicznych XXVI–XXXV* (w dwóch częściach).
- H. Chrupała, J. M. Kreiner, M. T. Szczepański, *Zadania z astronomii z rozwiązaniami*.
- J. M. Kreiner, *Astronomia z astrofizyką*.
- J. M. Kreiner, *Ziemia i Wszechświat – astronomia nie tylko dla geografów*.
- *Słownik szkolny – Astronomia* (praca zbiorowa).
- *Encyklopedia szkolna – fizyka z astronomią* (praca zbiorowa).
- Atlas nieba. Obrotowa mapa nieba.
- Czasopisma: *Delta*, *Fizyka w Szkole*, *Świat Nauki*, *Urania – Postępy Astronomii*, *Wiedza i Życie*.
- Poradniki i kalendarze astronomiczne dla obserwatorów nieba.