



Olimpiada

Zadania zawodów I stopnia Olimpiad: Astronomicznej, Fizycznej i Matematycznej 2014/2015

LVIII 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 **13 października 2014 r.**, rozwiązania 3 zadań, dowolnie wybranych przez uczestnika, spośród zestawu zawierającego 4 zadania.
4. Uczniowie, którzy prześlą rozwiązania zadań pierwszej serii, otrzymają na adres prywatny tematy drugiej serii oraz przydzielony im osobisty kod uczestnika. Zadania drugiej serii będą również zamieszczone, od 15 października 2014 r., na stronie internetowej olimpiady astronomicznej: www.planetarium.edu.pl/oa.htm.
5. Rozwiązanie zadania obserwacyjnego należy przesłać wraz z rozwiązaniami zadań drugiej serii zawodów I stopnia, do **17 listopada 2014 r.** 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 najwyższej (po trzy zadania z każdej serii i jedno zadanie obserwacyjne).
7. Rozwiązania zadań zawodów I stopnia należy przesłać za pośrednictwem szkoły pod adresem:

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

w terminach podanych w p. 3 i 5. Decyduje data stempla pocztowego.

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.

Dodatkowo, do rozwiązań pierwszej serii zadań należy dołączyć wypełnioną ankietę uczestnika, dostępną na stronie internetowej olimpiady:
www.planetarium.edu.pl/oa.htm.

10. Zawody II stopnia odbędą się **12 stycznia 2015 r.** Zawody III stopnia odbędą się w dniach **od 5 do 8 marca 2015 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.

MINISTERSTWO
EDUKACJI
NARODOWEJ



Pierwsza seria zadań zawodów I stopnia

1. Gwiazda znajdująca się w odległości $d = 25$ pc ma bolometryczną jasność obserwowaną $m = 8^m$ i temperaturę efektywną $T = 4000$ K. W jej widmie linia odpowiadająca długości fali λ wykazuje ekstremalne przesunięcia o $\pm\Delta\lambda$ (symetryczne poszerzenie linii), przy czym $|\Delta\lambda|/\lambda = 10^{-4}$. Zakładając, że oś obrotu gwiazdy jest prostopadła do kierunku widzenia, oblicz okres obrotu tej gwiazdy.

Jako dodatkowe dane liczbowe przyjmij bolometryczną jasność absolutną Słońca $M_S = 4,75^m$ i moc promieniowania Słońca $J_S = 4 \cdot 10^{26}$ W.

2. Księżyc Jowisza Kallisto w czasie opozycji planety osiąga jasność obserwowaną $m_K = 5,65^m$; analogiczne wielkości dla Oberona (księżycza Urana) i Trytona (księżycza Neptuna) przyjmują odpowiednio wartości: $m_O = 13,94^m$ i $m_T = 13,47^m$. Wyznacz stosunki albedo Trytona do albedo Oberona oraz albedo Oberona do albedo Kalisto. Przyjmij następujące wartości promieni księżyców i promieni orbit planet: $r_K = 2410$ km, $r_O = 761$ km, $r_T = 1350$ km, $d_J = 5,203$ au, $d_U = 19,19$ au, $d_N = 30,06$ au.

3. Przypuśćmy, że w serwisach informacyjnych podano wiadomość o pojawieniu się na niebie gwiazdy supernowej, której jasność pozwala dostrzec ją nawet w dzień. Oblicz prawdopodobieństwo, że w Twojej miejscowości gwiazda ta może się znaleźć ponad horyzontem astronomicznym, przyjmując losowość jej położenia na sferze niebieskiej.

4. Dla wstępnej segregacji dużej już liczby danych o planetach pozasłonecznych, pod kątem ich podobieństwa do Ziemi, wprowadzono wskaźnik ESI (*Earth Similarity Index*). Określa on stopień podobieństwa planety do Ziemi, w skali od 0 (brak jakiegokolwiek podobieństwa) do 1 (identyczność z Ziemią). Korzystając z wiarygodnych źródeł internetowych znajdź wzór, którym ESI jest wyrażane i krótko go omów.

Na podstawie znalezionej wzoru oblicz zakres wartości ESI w grupie skalistych planet Układu Słonecznego i porównaj go z wartościami wskaźnika w grupie planet olbrzymów. Otrzymane wyniki porównaj z wartościami tego wskaźnika obliczonymi dla potwierdzonych składników układu planetarnego wokół gwiazdy Gliese 581.

Termin przesłania rozwiązań zadań pierwszej serii upływa 13.10.2014 r.

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. Nad zachodnim fragmentem horyzontu wykonaj zdjęcie nieba w okolicy Arktura (α Boo) tak, by na fotografii widoczny był również fragment widnokregu. Dowolną metodą, np. posługując się programem *Stellarium*, możliwie dokładnie wykreśl na swoim zdjęciu linię horyzontu astronomicznego.

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

Internetowe zadanie obserwacyjne

3. Kamerą typu „rybie oko”, w Obserwatorium Astronomicznym Uniwersytetu Pedagogicznego na Suhorze ($20,0^\circ$ E; $49,5^\circ$ N), wykonywane są zdjęcia nieba, na bieżąco umieszczane pod internetowym adresem: www.as.up.krakow.pl/images/allsky/allsky.php. W lewym górnym rogu każdego zdjęcia podane są: data i moment jego wykonania oraz czas naświetlania, a w lewym dolnym rogu – kolejny numer zdjęcia.

Na wydruku wybranego zdjęcia zaznacz punkty przecięcia siatki układu horyzontalnego o współrzędnych (A, h) , przy czym $A = n \cdot 30^\circ$ dla $n = 0, 1, 2, \dots, 11$; zaś $h = n \cdot 30^\circ$ dla $n = 0, 1, 2, 3$. Na tym samym wydruku zaznacz punkty kardynalne horyzontu oraz podaj współrzędne horyzontalne widocznych na zdjęciu planet i pięciu najjaśniejszych gwiazd.

Termin przesłania zadania obserwacyjnego upływa 17.11.2014 r.

Komitet Główny Olimpiady Astronomicznej

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*, *Urania – Postępy Astronomii*, *Astronomia* oraz inne periodyki popularno-naukowe.
- Poradniki i kalendarze astronomiczne dla obserwatorów nieba.