

**Завдання Інтернет туру
Олімпіади з астрономії та астрофізики
20 лютого – 3 березня 2024 року**

1. Зорі на небі (В. Решетник)

Якби зорі були розподілені рівномірно по небесній сфері, який відсоток зір ніколи б не заходив на небі Києва ($50^{\circ}27'$ пн. ш., $30^{\circ}31'$ сх. д.)?

2. Лебідь у рентгені (А. Тугай)

Рентгенівське джерело Лебідь X-1 має оптичний компонент з видимою зоряною величиною $V=8.95$ і паралаксом $0.0005''$. Максимум випромінювання зорі лежить на довжині хвилі 1000 ангстрем. Спектральні лінії коливаються з періодом $P=5.6$ діб і відхиляються від положення рівноваги на 3 ангстреми у фільтрі V (поблизу максимуму пропускання на довжині хвилі 500 нм). Оцініть радіуси зорі, чорної діри і відстань між ними. Вважайте, що маси зорі і чорної діри однакові, компоненти системи обертаються по колу і промінь зору лежить в площині орбіти.

3. Лежачі на боці (В. Марсакова)

Уявимо собі планету, яка «лежить на боці» (як Уран, тільки ще точніше), тобто має нахил екватора до екліптики рівно 90° . Нехай при цьому планета має колову орбіту. Також нехай у початковий момент часу північний полюс планети спрямований точно на Сонце (назвемо цей момент «літнім сонцестоянням»).

1) Зробіть малюнок орбіти, покажіть на ньому точки сонцестоянь та рівнодень та положення північного і південного полюсів планети.

2) Чому дорівнює полуденна висота Сонця в точці з широтою 30° а) у день літнього сонцестояння, б) у день осіннього рівнодення, в) у день, коли планета пройшла $1/8$ своєї орбіти після літнього сонцестояння?

3) На якій широті Сонце буде проходити через зеніт, коли планета пройде а) 30° по орбіті, б) 45° по орбіті після літнього сонцестояння?

4) Коли Сонце буде проходити через зеніт на широті 30° ?

5) На якій широті Сонце в перший раз за рік з'явиться над горизонтом, коли планета пройде а) 30° по орбіті, б) 45° по орбіті після літнього сонцестояння?

6) Яка буде максимальна висота Сонця для точки на екваторі планети, коли планета пройде а) 30° по орбіті, б) 45° по орбіті після літнього сонцестояння.

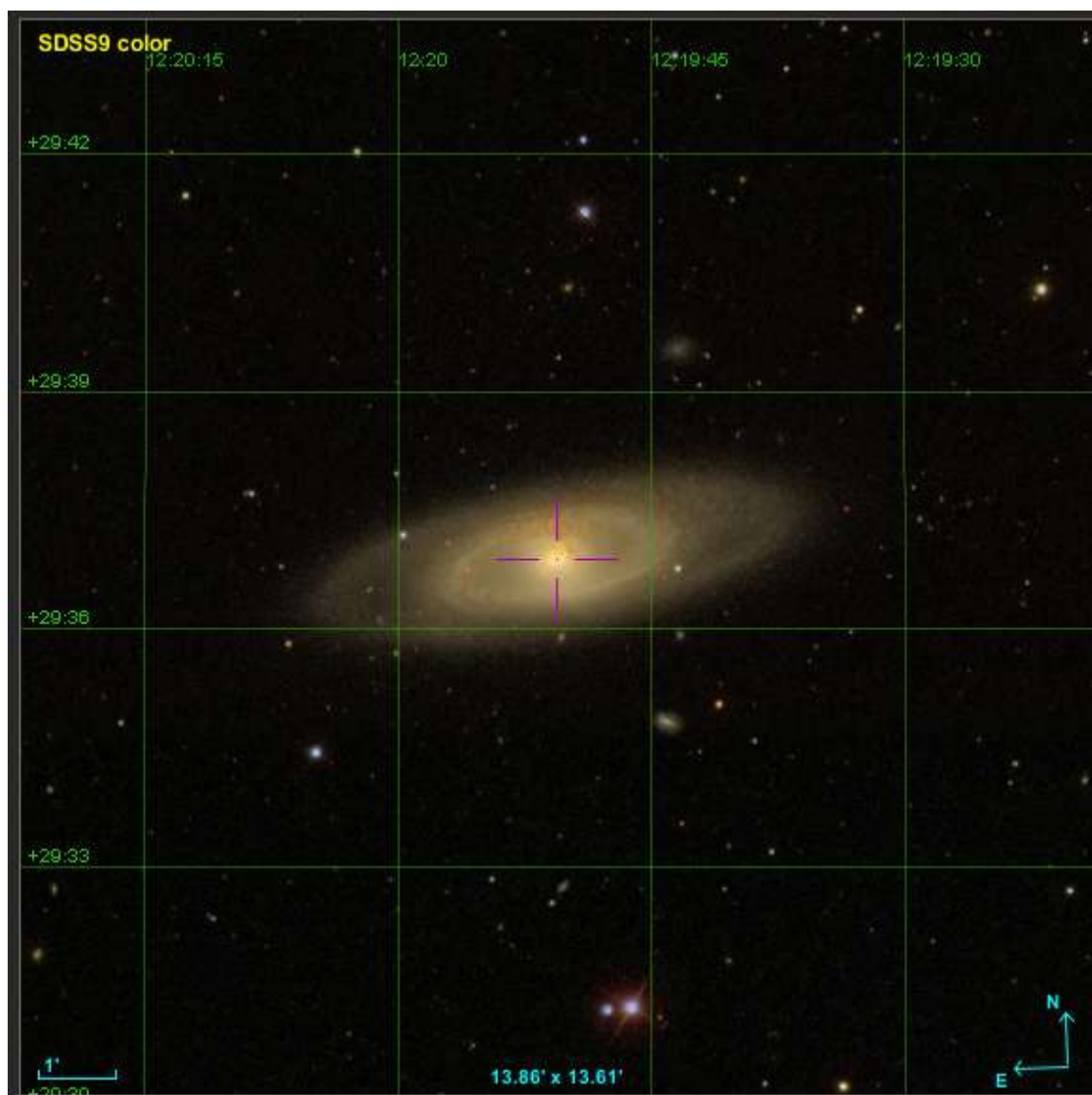
7) Які широти тропіків та полярних кіл для цієї планети?

Можливим впливом атмосферної рефракції у всіх пунктах нехтуємо. Добовим паралаксом Сонця нехтуємо (тобто вважаємо, що радіус орбіти планети майже нескінченно більший за радіус самої планети).

4. Похила галактика (І. Слюсарев)

За зображенням галактики NGC 4274 визначити кут нахилу її площини до променя зору та обчислити масштаб зображення. Радіоспостереження 1991

року показали, що лінія атомарного водню (лабораторна довжина хвилі 21.106114054 см) має частоту 1416.013278577 МГц. Сталу Габбла вважати рівною $H_0=73.0\pm 5$ км/с/Мпк.



5. Дельта Цефея (А. Грицай)

У роботі (Engle et al., 2014) наведені, зокрема, такі результати фотометрії δ Сер:

Юліанська дата	Фаза	m_V	$B - V$
2454437.5956	-0.2357	4.3136	0.8588
2454439.5928	0.1365	3.6690	0.5839
2454440.5858	0.3215	3.9369	0.7411
2454447.5794	-0.3752	4.2614	0.8752
2454449.5797	-0.0024	3.4627	0.4522

Використовуючи, за потреби, відомі залежності між різними характеристиками зір, оцініть за цими даними відстань до δ Сер і діапазон зміни її радіуса. У випадку використання залежностей емпіричного характеру вкажіть їх джерело.

Правила оформлення розв'язків.

Файл з розв'язками має обов'язково містити:

- *Ваші прізвище, ім'я та по-батькові,*
- *дату Вашого народження,*
- *факультет та курс (для студентів) чи клас (для школярів),*
- *повну назву та адресу навчального закладу, в якому Ви навчаєтесь,*
- *телефон, за яким із Вами можна зв'язатись.*

*Кожен розв'язок задачі має бути пронумерований відповідно до номеру умови.
Рекомендується розв'язки розміщувати в тому ж порядку в якому були надані завдання.*

Файл з розв'язками вислати за адресою: vmr@univ.kiev.ua

*За більш детальною інформацією звертайтеся за адресою
<https://space.univ.kiev.ua/internet-olimpiada-vseukrayinska-ol/>*