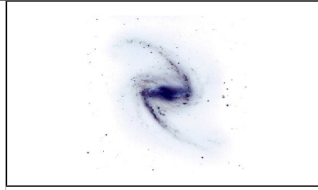


V Всеукраїнська учнівська
олімпіада з астрономії
м. Миколаїв, 30 березня-
3 квітня 2015 р.



Теоретичний тур
11 клас

1. Подвійні астероїди. Подвійний астероїд – це система з двох астероїдів, гравітаційно зв’язаних один з одним, які обертаються навколо спільного центра мас. Такими є Іда, Калліопа, Євгенія, Камілла, Герміона та інші.

1) Оцініть найбільшу можливу відстань астероїда діаметром 20 км Головного поясу до його супутника – астероїда з меншою масою, при якій система ще буде існувати. Вважайте, що характерна густина речовини астероїдів дорівнює 3000 кг/м^3 і що головний астероїд має сферичну форму.

2) Проаналізуйте вимоги, які мають накладатися на параметри орбіти супутника: велику піввісь та ексцентриситет.

3) На прикладі Сонячної системи проаналізуйте, як змінюватиметься відстань між астероїдами залежно від особливостей обертання супутника (пряме або зворотнє обертання, різні співвідношення осьового й орбітального періодів відповідно головного астероїда й супутника). Розгляньте випадки, коли орбітальний період супутника перевищує осьовий період обертання головного астероїда і навпаки. Для спрощення вважайте, що орбіта супутника лежить в екваторіальній площині головного астероїда, яка збігається з площиною екліптики. (10 балів)

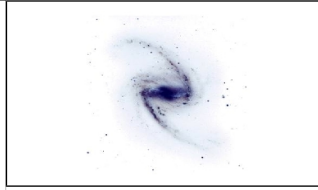
2. Нерівномірна доба. Визначити різницю тривалості істинної сонячної доби поблизу перигелію та афелію зумовлену еліптичністю орбіти Землі. Період сидеричного осьового обертання Землі $23^{\text{h}}56^{\text{m}}04^{\text{s}}$, орбітального – $365^{\text{d}}05^{\text{h}}48^{\text{m}}46^{\text{s}}$. Ексцентриситет орбіти Землі 0,0167. (10 балів)

3. Подвійна система зір. Як відомо, більшість зір утворюють подвійні системи. Деякі з таких систем складаються зі звичайної зорі масою m та радіусом R , а також масивнішої нейтронної зорі маси M та радіусом r . (Величини M , m , R , r не визначено!)

На основі спостережень за однією такою подвійною системою встановлено, що зорі обертаються в площині, перпендикулярній до променя зору дослідника, і червоне зміщення близьке до нуля. Максимальне кутове зміщення звичайної зорі $\Delta\Theta$, а нейтронної $\Delta\varphi$. Час, необхідний для такого зміщення становить τ . Встановлена температура звичайної зорі T , а енергія випромінювання зафіксована на одиничній площі поверхні Землі за одиницю часу P . Лінія кальцію λ зміщена на величину $\Delta\lambda$ лише через вплив гравітаційного поля звичайної зорі.

Як утворилася нейтронна зоря та якими, на вашу думку, є її характеристики?

V Всеукраїнська учнівська
олімпіада з астрономії
м. Миколаїв, 30 березня-
3 квітня 2015 р.



Теоретичний тур
11 клас

Користуючись лише встановленими даними, визначити:

- періоди обертання кожної зорі та їх кутові швидкості;
- відношення радіусів орбіт цих зір;
- відстань від Землі до спостережуваної подвійної системи. (10 балів)

4. UV Кита. Змінна зоря типу UV Кита, що має температуру поверхні 3000 К під час спалаху змінила свій блиск на 2 зоряні величини. У максимумі спалаху зі спектрофотометричних спостережень встановлено, що температура склала 12000 К. Оцініть, яка частина площі зорі охоплена спалахом. (Вважати, що спалах відбувся поблизу центру видимого диску зорі). (10 балів)

5. Сонячне затемнення 20 березня 2015. 20 березня 2015 року відбулося сонячне затемнення, яке на теренах України спостерігалось як часткове. У Миколаєві максимальна фаза затемнення була 0.526. Розрахувати, на скільки при цьому змінилася видима зоряна величина Сонця. Прийняти до уваги, що максимальна фаза сонячного затемнення 20 березня 2015 року дорівнює 1.0445.

Оцінити, яку частину сонячного диску треба закрити, щоб видима зоряна величина решти дорівнювала видимій зоряній величині Веги. Яку назву має цей момент сонячного затемнення? ($m_{\odot} = -26^m.7$, $m_{\star} = 0^m.0$)

(10 балів)