

Завдання II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з астрономії

10 клас

1._____Нарисуйте схему розташування Сонця, Землі і Місяця під час Сонячного та Місячного затемнення. (4 бали)

2._____На Землі метеори світяться на висотах 80-120 км. А на Місяці? Поясніть якісно. (2 бали)

3. Астроном на екваторі направив телескоп в зеніт і залишив його нерухомим. Діаметр поля зору телескопа становить 30'. Деяка зірка пройшла через центр поля зору телескопа. Скільки часу ця зоря була в полі зору телескопа. (2 бали)

4. З Землі проводиться радіолокація двох астероїдів, один з яких перебуває у протистоянні, а інший – у квадратурі. Радіосигнали були послані до астероїдів одночасно, але від першого астероїда сигнал повернувся через 16 хвилин, а від другого через 40 хвилин. Знайдіть відстань між астероїдами у цей момент. Визначте радіуси орбіт астероїдів, вважаючи їх коловими та такими, що лежать у площині екліптики. (4 бали)

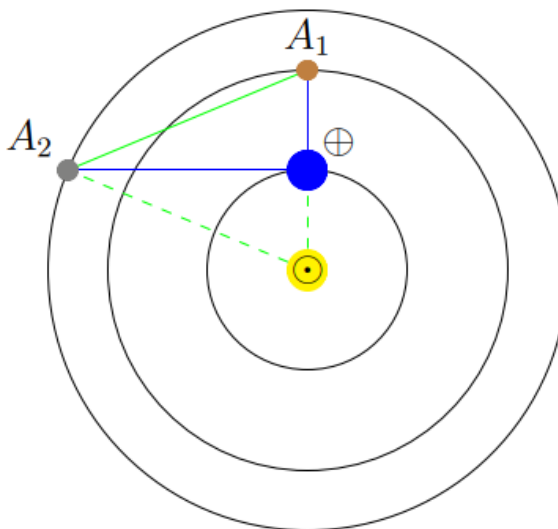
Розв'язок.

Якщо один з астероїдів знаходиться в протистоянні, а інший – у квадратурі, то в трикутнику, вершинами якого є астероїди та Земля, кут при Землі буде прямим незалежно від того, де конкретно розміщується кожен з астероїдів. Отже можна скористатися теоремою Піфагора: квадрат відстані між астероїдами дорівнюватиме сумі квадратів відстаней між кожним з астероїдів і Землею. Оскільки при радіолокації сигнал проходить відстань до астероїда двічі: туди і назад, то відстань від Землі до першого астероїда дорівнює 8 світловим хвилинам, а до другого – 20.

Отже, відстань між ними дорівнює

$$\sqrt{8^2 + 20^2} = \sqrt{464} \approx 21.5$$

Завдання II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з астрономії



Згадавши, що відстань від Землі до Сонця - 1 астрономічна одиниця - дорівнює 8 світловим хвилинам, можна відразу зрозуміти, що відстань від Сонця до астероїда A_2 , тобто радіус його орбіти, дорівнює відстані між астероїдами в даний момент, тобто близько 21.5 св. Хв. (це гіпотенуза трикутника Земля-Сонце-астероїд), або 2.7 а.о. Також легко зрозуміти, що радіус орбіти астероїда A_1 дорівнює 2 а.о.

В принципі, не дуже ймовірно, але умову завдання можна зрозуміти і так, що з'являється ще один варіант взаємного розташування тіл: астероїд A_2 знаходиться в протистоянні і до нього 20 св. хв., а A_1 - у квадратурі і до нього 8 св. хв. У такому разі відстань між астероїдами залишиться такою ж, 2.7 а.о., радіус орбіти астероїда A_2 дорівнюватиме $8 + 20 = 28$ св. хв. або 3.5 а.о., а радіус орбіти A_1 дорівнюватиме $\sqrt{2} \approx 1.4$ а.о.

5. Визначити період обертання Місяця навколо Землі, знаючи, що прискорення земного тяжіння на полюсах дорівнює $9,83 \text{ м/с}^2$, радіус Землі рівний 6370 км , відстань від Землі до Місяця $3,84 \cdot 10^8 \text{ м}$. (4 бали)

Тестові завдання (10 балів).

1. Яка планета у поданому переліку зайва?
А. Сатурн.
Б. Венера.
Г. Уран.
Д. Земля.
- В. Юпітер.
2. Чому дорівнює одна астрономічна одиниця (а. о.)?
1. відстань між центрами Сонця та Плутона;
 2. **відстань між центрами Землі та Сонця;**
 3. відстань між центрами Землі та Місяця;
 4. відстань до найближчої нам Галактики.

08 грудня 2022 року

Завдання II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з астрономії

3. У якому напрямку відбувається видимий річний рух Сонця відносно зір для спостерігача, що знаходиться у північній півкулі?
- А. Зі сходу на захід
 - Б. За годинниковою стрілкою
 - В. У напрямку добового обертання неба
 - Г. У зворотному напрямку
 - Д. Із заходу на схід**
4. Укажіть, який з наступних фактів спростовує гіпотезу про нерухомість Землі та рух Сонця навколо неї:
- А. Щоденна кульмінація Сонця
 - Б. Рух зір, що спостерігається протягом ночі
 - В. Рух Сонця на тлі зір, що відбувається протягом року**
 - Г. Щоденний схід і захід Сонця
 - Д. Обертання зоряного неба навколо полюса світу
5. У якій фазі Місяць видно після заходу Сонця у східній стороні неба?
- А. Новий Місяць
 - Б. Повний Місяць**
 - В. Перша чверть
 - Г. Остання чверть
 - Д. Молодий Місяць.
6. Який астрономічний об'єкт знаходиться в центрі геоцентричної системи світу?
- А. Сонце
 - Б. Юпітер
 - В. Сатурн
 - Г. Земля.**
 - Д. Венера.
7. Пояс Койпера знаходиться:
- А. Між Сонцем і Меркурієм.
 - Б. Між Землею та Марсом.
 - В. Між Марсом і Юпітером.
 - Г. Між Юпітером і Сатурном.
 - Д. За Нептуном і Плутонем.**
8. Яка зоря є найяскравішою на нашому нічному небі?
- А. Вега.
 - Б. Сиріус.**
 - В. Капелла.
 - Г. Полярна зоря.
 - Д. Альтаїр.
9. Астрономи застосовують термін «чорна діра» до таких об'єктів:
- А. Стадія еволюції зорі, коли з поля тяжіння не випускаються електромагнітні хвилі.**
 - Б. Чорні планети, які обертаються далеко від Сонця й мають температуру, близьку до абсолютного нуля.
 - В. Провалля в космічному просторі, куди зникають планети й зорі.
 - Г. Чорні хмари космічного пилу, з яких утворюються нові зорі.
 - Д. Чорні зорі, що руйнують космічні кораблі.
10. Якої фази Місяця не існує?

Завдання II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з астрономії

А. Новий Місяць;
В. Повний Місяць;
Д. Остання чверть;

Б. Перша чверть;
Г. Друга чверть;

Завдання II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з астрономії

11 клас

- 1._____Нарисуйте схему розташування Сонця, Землі і Місяця під час Сонячного та Місячного затемнення. **(4 бали)**
- 2._____На Землі метеори світяться на висотах 80-120 км. А на Місяці? Поясніть якісно. **(2 бали)**
3. Астроном на екваторі направив телескоп в зеніт і залишив його нерухомим. Діаметр поля зору телескопа становить 30'. Деяка зірка пройшла через центр поля зору телескопа. Скільки часу ця зоря була в полі зору телескопа. **(2 бали)**
4. З Землі проводиться радіолокація двох астероїдів, один з яких перебуває у протистоянні, а інший – у квадратурі. Радіосигнали були послані до астероїдів одночасно, але від першого астероїда сигнал повернувся через 16 хвилин, а від другого через 40 хвилин. Знайдіть відстань між астероїдами у цей момент. Визначте радіуси орбіт астероїдів, вважаючи їх коловими та такими, що лежать у площині екліптики. **(4 бали)**
5. Визначити період обертання Місяця навколо Землі, знаючи, що прискорення земного тяжіння на полюсах дорівнює $9,83 \text{ м/с}^2$, радіус Землі рівний 6370 км, відстань від Землі до Місяця $3,84 \cdot 10^8 \text{ м}$. **(4 бали)**

Тестові завдання (10 балів).

1. Яка планета у поданому переліку зайва?
А. Сатурн.
Б. Венера.
Г. Уран.
Д. Земля.
 - В. Юпітер.
2. Чому дорівнює одна астрономічна одиниця (а. о.)?
 1. відстань між центрами Сонця та Плутона;
 2. **відстань між центрами Землі та Сонця;**
 3. відстань між центрами Землі та Місяця;
 4. відстань до найближчої нам Галактики.
 3. У якому напрямку відбувається видимий річний рух Сонця відносно зір для спостерігача, що знаходиться у північній півкулі?
 - А. Зі сходу на захід
 - Б. За годинниковою стрілкою
 - В. У напрямку добового обертання неба
 - Г. У зворотному напрямку
 - Д. **Із заходу на схід**

08 грудня 2022 року

Завдання II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з астрономії

4. Укажіть, який з наступних фактів спростовує гіпотезу про нерухомість Землі та рух Сонця навколо неї:
- А. Щоденна кульмінація Сонця
 - Б. Рух зір, що спостерігається протягом ночі
 - В. Рух Сонця на тлі зір, що відбувається протягом року**
 - Г. Щоденний схід і захід Сонця
 - Д. Обертання зоряного неба навколо полюса світу
5. У якій фазі Місяць видно після заходу Сонця у східній стороні неба?
- А. Новий Місяць
 - Б. Повний Місяць**
 - В. Перша чверть
 - Г. Остання чверть
 - Д. Молодий Місяць.
6. Який астрономічний об'єкт знаходиться в центрі геоцентричної системи світу?
- А. Сонце
 - Б. Юпітер
 - В. Сатурн.
 - Г. Земля.**
 - Д. Венера.
7. Пояс Койпера знаходиться:
- А. Між Сонцем і Меркурієм.
 - Б. Між Землею та Марсом.
 - В. Між Марсом і Юпітером.
 - Г. Між Юпітером і Сатурном.
 - Д. За Нептуном і Плутонем.**
8. Яка зоря є найяскравішою на нашому нічному небі?
- А. Вега.
 - Б. Сиріус.**
 - В. Капелла.
 - Г. Полярна зоря.
 - Д. Альтаїр.
9. Астрономи застосовують термін «чорна діра» до таких об'єктів:
- А. Стадія еволюції зорі, коли з поля тяжіння не випускаються електромагнітні хвилі.**
 - Б. Чорні планети, які обертаються далеко від Сонця й мають температуру, близьку до абсолютного нуля.
 - В. Провалля в космічному просторі, куди зникають планети й зорі.
 - Г. Чорні хмари космічного пилу, з яких утворюються нові зорі.
 - Д. Чорні зорі, що руйнують космічні кораблі.
10. Якої фази Місяця не існує?
- А. Новий Місяць;
 - Б. Перша чверть;
 - В. Повний Місяць;
 - Г. Друга чверть;**
 - Д. Остання чверть;