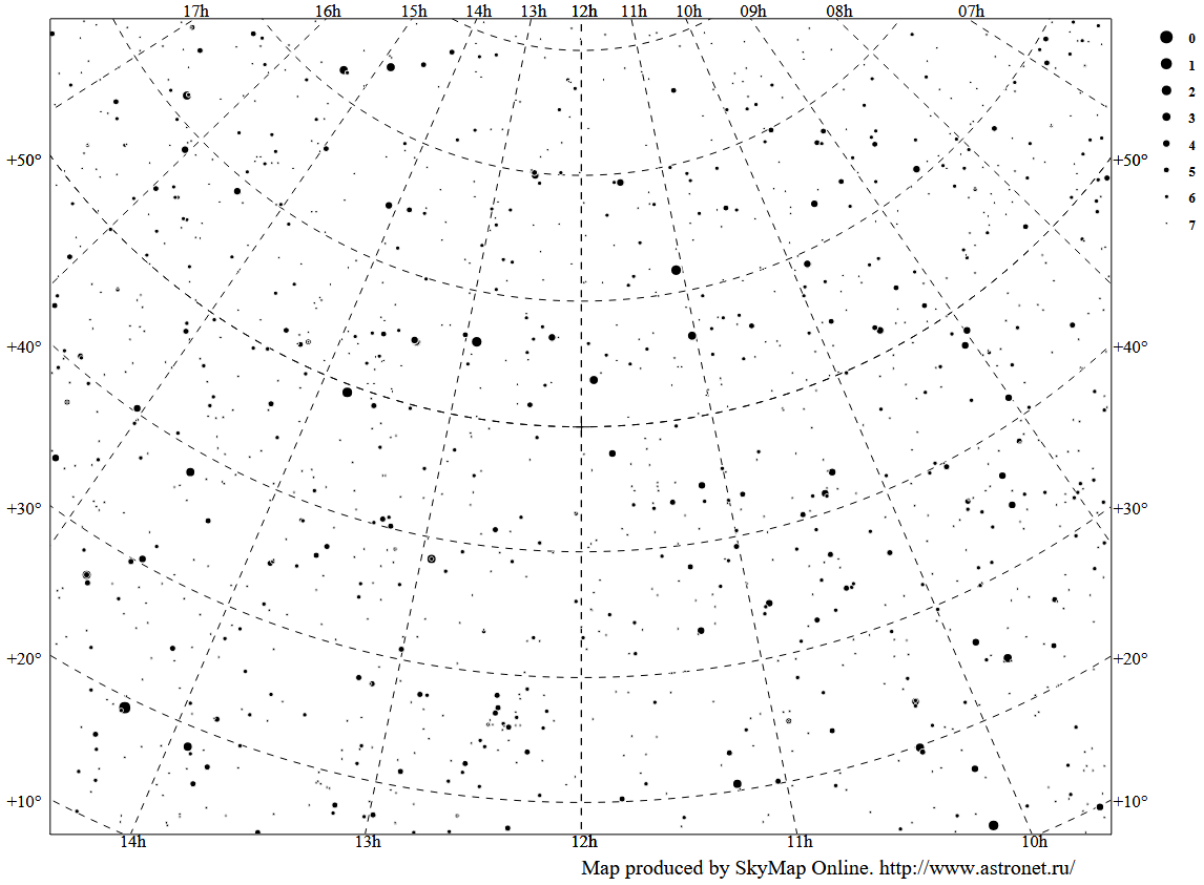
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
АСТРОНОМИЯ. 2026–2027 уч. г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 8 КЛАСС

Максимальный балл за работу – 95.

Задание 1. На рисунке представлен фрагмент звёздной карты.

Чему равно угловое расстояние между двумя правыми крайними звёздами Ковша? Ответ приведите в градусах, округлите до целых.



Задание 2. Отметьте на фотографии звезду с координатами $\alpha = 11^h46^m$, $\delta = +48°$.



Задание 3. Отметьте на фотографии звезду с координатами $\alpha = 11^h03^m$, $\delta = +57°$.



Задание 4. **Вариант 1.** На каком максимальном расстоянии от астероида диаметром 1 км, обращающегося вокруг Солнца на расстоянии 3 а. е., ещё можно оказаться в его тени? Ответ выразите в километрах, округлите до целых. Считать, что для земного наблюдателя угловой диаметр Солнца равен 0,5° ровно.

Задание 4. Вариант 2. На каком максимальном расстоянии от астероида диаметром 2 км, обращающегося вокруг Солнца на расстоянии 3 а. е., ещё можно оказаться в его тени? Ответ выразите в километрах, округлите до целых. Считать, что для земного наблюдателя угловой диаметр Солнца равен 0,5° ровно.

Задание 4. Вариант 3. На каком максимальном расстоянии от астероида диаметром 1,5 км, обращающегося вокруг Солнца на расстоянии 3 а. е., ещё можно оказаться в его тени? Ответ выразите в километрах, округлите до целых. Считать, что для земного наблюдателя угловой диаметр Солнца равен 0,5° ровно.

Задание 4. Вариант 4. На каком максимальном расстоянии от астероида диаметром 1 км, обращающегося вокруг Солнца на расстоянии 3,6 а. е., ещё можно оказаться в его тени? Ответ выразите в километрах, округлите до целых. Считать, что для земного наблюдателя угловой диаметр Солнца равен 0,5° ровно.

Задание 4. Вариант 5. На каком максимальном расстоянии от астероида диаметром 1,5 км, обращающегося вокруг Солнца на расстоянии 3,6 а. е., ещё можно оказаться в его тени? Ответ выразите в километрах, округлите до целых. Считать, что для земного наблюдателя угловой диаметр Солнца равен 0,5° ровно.

Задание 5. Выберите верные утверждения:

- Солнечные сутки равны звёздным суткам
- Солнечные сутки примерно на 4 минуты длиннее звёздных суток
- Солнечные сутки примерно на 4 минуты короче звёздных суток
- Для человека, находящегося за полярным кругом, солнечные сутки могут быть длиннее, чем для человека, находящегося на широте Москвы
- Звезда, находящаяся на высоте h и азимуте A, через одни звёздные сутки будет опять иметь высоту h и азимут A
- Нижняя кульминация Солнца наступает через половину солнечных суток после верхней кульминации

Задание 6.

Астрономический азимут измеряется от точки юга по часовой стрелке. Зависит ли азимут точки захода звезды от азимута точки восхода?

- Нет, не зависит.
- Да, они отличаются всегда на 180°
- Да, они отличаются всегда на 360°
- Да, они отличаются всегда на 90°
- Да, они дополняют друг друга до 360°
- Да, они дополняют друг друга до 180°

Здание 7. Вариант 1.

Звезда имеет склонение $\delta = 0°$ и прямое восхождение $\alpha = 11^h30^m$. Чему равен астрономический азимут точки восхода этой звезды для наблюдателя на широте 35°?

Здание 7. Вариант 2.

Звезда имеет склонение $\delta = 0°$ и прямое восхождение $\alpha = 11^h30^m$. Чему равен астрономический азимут точки захода этой звезды для наблюдателя на широте 35°?

Задание 8. Вариант 1.

Путешественник в средней полосе России заметил, что некая звезда кульминирует в зените. Днём он проехал на машине около 580 км на юг и 580 км на восток.

Вопрос 1. На каком минимальном угловом расстоянии от зенита путешественник увидит эту звезду на следующую ночь? Ответ приведите в градусах, округлите до целых.

Вопрос 2. В каком направлении относительно зенита будет находиться звезда в верхней кульминации?

- Восток
- Запад
- Север
- Юг
- Юго-восток
- Юго-запад
- Северо-восток
- Северо-запад
- Останется в зените

Задание 8. Вариант 2.

Путешественник в средней полосе России заметил, что некая звезда кульминирует в зените. Днём он проехал на машине около 450 км на юг и 450 км на восток.

Вопрос 1. На каком минимальном угловом расстоянии от зенита путешественник увидит эту звезду на следующую ночь? Ответ приведите в градусах, округлите до целых.

Вопрос 2. В каком направлении относительно зенита будет находиться звезда в верхней кульминации?

- Восток
- Запад
- Север
- Юг
- Юго-восток
- Юго-запад
- Северо-восток
- Северо-запад
- Останется в зените

Задание 8. Вариант 3.

Путешественник в средней полосе России заметил, что некая звезда кульминирует в зените. Днём он проехал на машине около 680 км на юг и 680 км на восток.

Вопрос 1. На каком минимальном угловом расстоянии от зенита путешественник увидит эту звезду на следующую ночь? Ответ приведите в градусах, округлите до целых.

Вопрос 2. В каком направлении относительно зенита будет находиться звезда в верхней кульминации?

- Восток
- Запад
- Север
- Юг
- Юго-восток
- Юго-запад
- Северо-восток
- Северо-запад
- Останется в зените

Задание 8. Вариант 4.

Путешественник в средней полосе России заметил, что некая звезда кульминирует в зените. Днём он проехал на машине около 790 км на юг и 790 км на восток.

Вопрос 1. На каком минимальном угловом расстоянии от зенита путешественник увидит эту звезду на следующую ночь? Ответ приведите в градусах, округлите до целых.

Вопрос 2. В каком направлении относительно зенита будет находиться звезда в верхней кульминации?

- Восток
- Запад
- Север
- Юг
- Юго-восток
- Юго-запад
- Северо-восток
- Северо-запад
- Останется в зените

Задание 8. Вариант 5.

Путешественник в средней полосе России заметил, что некая звезда кульминирует в зените. Днём он проехал на машине около 900 км на север и 900 км на запад.

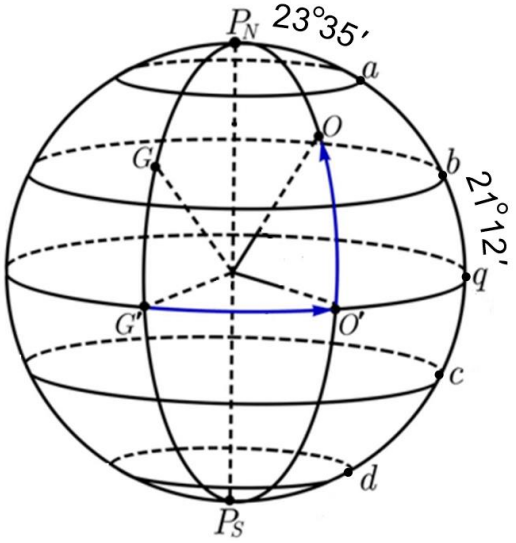
Вопрос 1. На каком минимальном угловом расстоянии от зенита путешественник увидит эту звезду на следующую ночь? Ответ приведите в градусах, округлите до целых.

Вопрос 2. В каком направлении относительно зенита будет находиться звезда в верхней кульминации?

- Восток
- Запад
- Север
- Юг
- Юго-восток
- Юго-запад
- Северо-восток
- Северо-запад
- Останется в зените

Задание 9. Вариант 1.

На рисунке представлено несколько линий и кругов небесной сферы. Точки P_N и P_S обозначают северный и южный полюс соответственно. Точка q лежит на небесном экваторе.

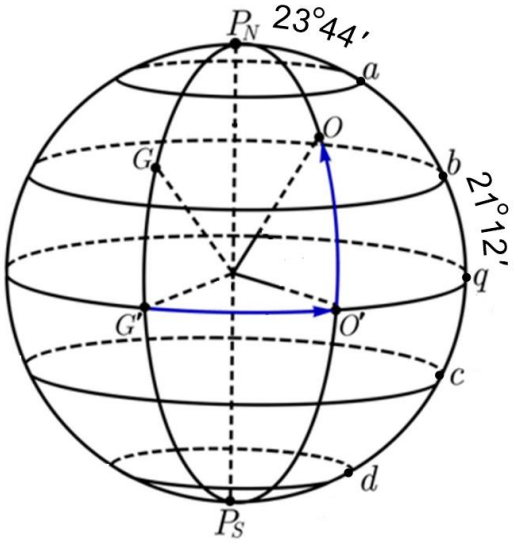


Вопрос 1. Чему равна длина дуги ab? Ответ выразите в градусах, округлите до сотых.

Вопрос 2. Чему равен угол между дугами $G'O'$ и $O'O$? Ответ выразите в градусах.

Задание 9. Вариант 2.

На рисунке представлено несколько линий и кругов небесной сферы. Точки P_N и P_S обозначают северный и южный полюс соответственно. Точка q лежит на небесном экваторе.

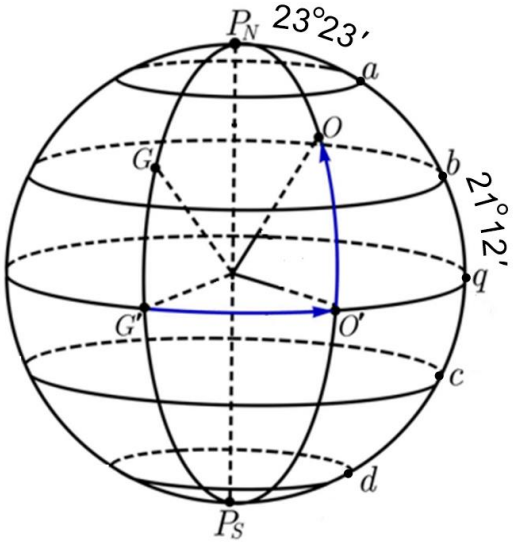


Вопрос 1. Чему равна длина дуги ab? Ответ выразите в градусах, округлите до сотых.

Вопрос 2. Чему равен угол между дугами $G'O'$ и $O'O$? Ответ выразите в градусах.

Задание 9. Вариант 3.

На рисунке представлено несколько линий и кругов небесной сферы. Точки P_N и P_S обозначают северный и южный полюс соответственно. Точка q лежит на небесном экваторе.

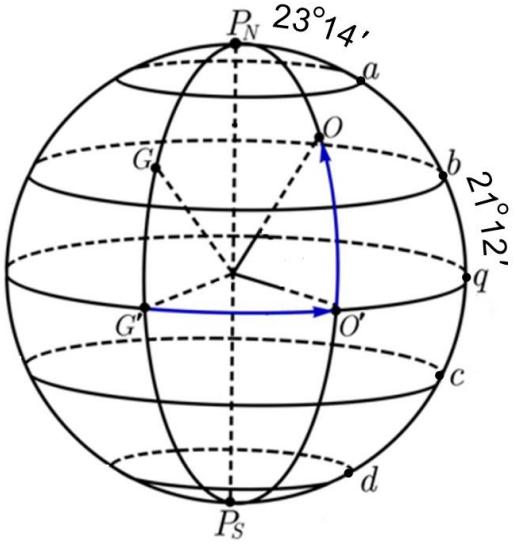


Вопрос 1. Чему равна длина дуги ab? Ответ выразите в градусах, округлите до сотых.

Вопрос 2. Чему равен угол между дугами $G'O'$ и $O'O$? Ответ выразите в градусах.

Задание 9. Вариант 4.

На рисунке представлено несколько линий и кругов небесной сферы. Точки P_N и P_S обозначают северный и южный полюс соответственно. Точка q лежит на небесном экваторе.

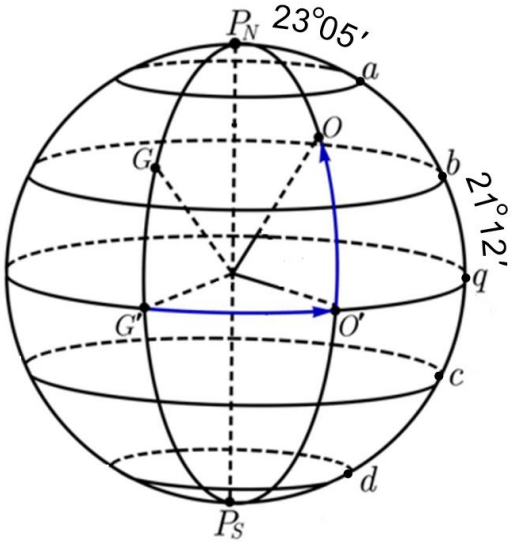


Вопрос 1. Чему равна длина дуги ab? Ответ выразите в градусах, округлите до сотых.

Вопрос 2. Чему равен угол между дугами $G'O'$ и $O'O$? Ответ выразите в градусах.

Задание 9. Вариант 5.

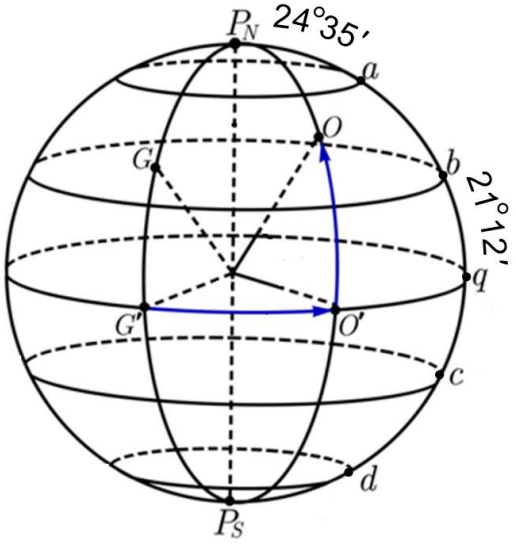
На рисунке представлено несколько линий и кругов небесной сферы. Точки P_N и P_S обозначают северный и южный полюс соответственно. Точка q лежит на небесном экваторе.



Вопрос 1. Чему равна длина дуги ab? Ответ выразите в градусах, округлите до сотых.

Вопрос 2. Чему равен угол между дугами $G'O'$ и $O'O$? Ответ выразите в градусах.

Задание 9. Вариант 6. На рисунке представлено несколько линий и кругов небесной сферы. Точки P_N и P_S обозначают северный и южный полюс соответственно. Точка q лежит на небесном экваторе.



Вопрос 1. Чему равна длина дуги ab? Ответ выразите в градусах, округлите до сотых.

Вопрос 2. Чему равен угол между дугами $G'O'$ и $O'O$? Ответ выразите в градусах.

Задание 10.

Расставьте точки P_S, d, O', O, b, G в порядке увеличения их склонения.

Ответ: $P_S – d – O' – b – G – O$

Задание 11. **Вариант 1.** Радиолокатор находится на высоте 10 м. На каком максимальном расстоянии можно провести радиолокацию болида, находящегося в этот момент на высоте 20 км? Землю считать идеально ровным шаром радиусом 6400 км, искажениями в атмосфере пренебречь. Ответ приведите в километрах, округлите до целых.

Задание 11. **Вариант 2**. Радиолокатор находится на высоте 20 м. На каком максимальном расстоянии можно провести радиолокацию болида, находящегося в этот момент на высоте 20 км? Поверхность Земли считать идеально ровным шаром радиусом 6400 км, искажениями в атмосфере пренебречь. Ответ приведите в километрах, округлите до целых.

Задание 11. **Вариант 3**. Радиолокатор находится на высоте 30 м. На каком максимальном расстоянии можно провести радиолокацию болида, находящегося в этот момент на высоте 20 км? Поверхность Земли считать идеально ровным шаром радиусом 6400 км, искажениями в атмосфере пренебречь. Ответ приведите в километрах, округлите до целых.

Задание 11. **Вариант 4**. Радиолокатор находится на высоте 20 м. На каком максимальном расстоянии можно провести радиолокацию болида, находящегося в этот момент на высоте 15 км? Поверхность Земли считать идеально ровным шаром радиусом 6400 км, искажениями в атмосфере пренебречь. Ответ приведите в километрах, округлите до целых.

Задание 11. **Вариант 5**. Радиолокатор находится на высоте 20 м. На каком максимальном расстоянии можно провести радиолокацию болида, находящегося в этот момент на высоте 25 км? Поверхность Земли считать идеально ровным шаром радиусом 6400 км, искажениями в атмосфере пренебречь. Ответ приведите в километрах, округлите до целых.

Задание 12. Вариант 1. Нейтронные звёзды были открыты как источники периодических импульсов в радиодиапазоне – пульсары. Периоды вращения разных пульсаров могут значительно отличаться. Чему равен радиус пульсара, период вращения которого 0,2 с, а линейная скорость движения поверхности

на экваторе пульсара равна 310 км/с? Ответ приведите в километрах, округлите до целых.

Задание 12. Вариант 2. Нейтронные звёзды были открыты как источники периодических импульсов в радиодиапазоне – пульсары. Периоды вращения разных пульсаров могут значительно отличаться. Чему равен радиус пульсара, период вращения которого 0,2 с, а линейная скорость движения поверхности на экваторе пульсара равна 279 км/с? Ответ приведите в километрах, округлите до целых.

Задание 12. Вариант 3. Нейтронные звёзды были открыты как источники периодических импульсов в радиодиапазоне – пульсары. Периоды вращения разных пульсаров могут значительно отличаться. Чему равен радиус пульсара, период вращения которого 0,1 с, а линейная скорость движения поверхности на экваторе пульсара равна 369 км/с? Ответ приведите в километрах, округлите до целых.

Задание 12. Вариант 4. Нейтронные звёзды были открыты как источники периодических импульсов в радиодиапазоне – пульсары. Периоды вращения разных пульсаров могут значительно отличаться. Чему равен радиус пульсара, период вращения которого 0,1 с, а линейная скорость движения поверхности на экваторе пульсара равна 431 км/с? Ответ приведите в километрах, округлите до целых.

Задание 12. Вариант 5. Нейтронные звёзды были открыты как источники периодических импульсов в радиодиапазоне – пульсары. Периоды вращения разных пульсаров могут значительно отличаться. Чему равен радиус пульсара, период вращения которого 0,3 с, а линейная скорость движения поверхности на экваторе пульсара равна 270 км/с? Ответ приведите в километрах, округлите до целых.

Задание 13. Вариант 1. Для наблюдателя на Земле некий астероид Главного пояса, обращающийся вокруг Солнца по круговой орбите радиусом 2,4 а. е., находился в противостоянии.

Вопрос 1. В какой конфигурации для наблюдателя, расположенного на астероиде, находилась в это время Земля?

- Противостояние
- Верхнее соединение
- Нижнее соединение

- Западная квадратура
- Восточная квадратура

Вопрос 2. Чему равен период обращения астероида вокруг Солнца? Ответ приведите в годах, округлите до сотых.

Вопрос 3. С каким периодом будут повторяться противостояния этого астероида для земного наблюдателя? Ответ приведите в годах, округлите до сотых.

Задание 13. Вариант 2. Для наблюдателя на Земле некий астероид Главного пояса, обращающийся вокруг Солнца по круговой орбите радиусом 2,6 а. е., находился в противостоянии.

Вопрос 1. В какой конфигурации для наблюдателя, расположенного на астероиде, находилась в это время Земля?

- Противостояние
- Верхнее соединение
- Нижнее соединение
- Западная квадратура
- Восточная квадратура

Вопрос 2. Чему равен период обращения астероида вокруг Солнца? Ответ приведите в годах, округлите до сотых.

Вопрос 3. С каким периодом будут повторяться противостояния этого астероида для земного наблюдателя? Ответ приведите в годах, округлите до сотых.

Задание 13. Вариант 3. Для наблюдателя на Земле некий астероид Главного пояса, обращающийся вокруг Солнца по круговой орбите радиусом 2,8 а. е., находился в противостоянии.

Вопрос 1. В какой конфигурации для наблюдателя, расположенного на астероиде, находилась в это время Земля?

- Противостояние
- Верхнее соединение
- Нижнее соединение
- Западная квадратура
- Восточная квадратура

Вопрос 2. Чему равен период обращения астероида вокруг Солнца? Ответ приведите в годах, округлите до сотых.

Вопрос 3. С каким периодом будут повторяться противостояния этого астероида для земного наблюдателя? Ответ приведите в годах, округлите до сотых.

Задание 13. Вариант 4. Для наблюдателя на Земле некий астероид Главного пояса, обращающийся вокруг Солнца по круговой орбите радиусом 3,2 а. е., находился в противостоянии.

Вопрос 1. В какой конфигурации для наблюдателя, расположенного на астероиде, находилась в это время Земля?

- Противостояние
- Верхнее соединение
- Нижнее соединение
- Западная квадратура
- Восточная квадратура

Вопрос 2. Чему равен период обращения астероида вокруг Солнца? Ответ приведите в годах, округлите до сотых.

Вопрос 3. С каким периодом будут повторяться противостояния этого астероида для земного наблюдателя? Ответ приведите в годах, округлите до сотых.

Задание 13. Вариант 5. Для наблюдателя на Земле некий астероид Главного пояса, обращающийся вокруг Солнца по круговой орбите радиусом 3,5 а. е., наблюдался в противостоянии.

Вопрос 1. В какой конфигурации для наблюдателя, расположенного на астероиде, находилась в это время Земля?

- Противостояние
- Верхнее соединение
- Нижнее соединение
- Западная квадратура
- Восточная квадратура

Вопрос 2. Чему равен период обращения астероида вокруг Солнца? Ответ приведите в годах, округлите до сотых.

Вопрос 3. С каким периодом будут повторяться противостояния этого астероида для земного наблюдателя? Ответ приведите в годах, округлите до сотых.