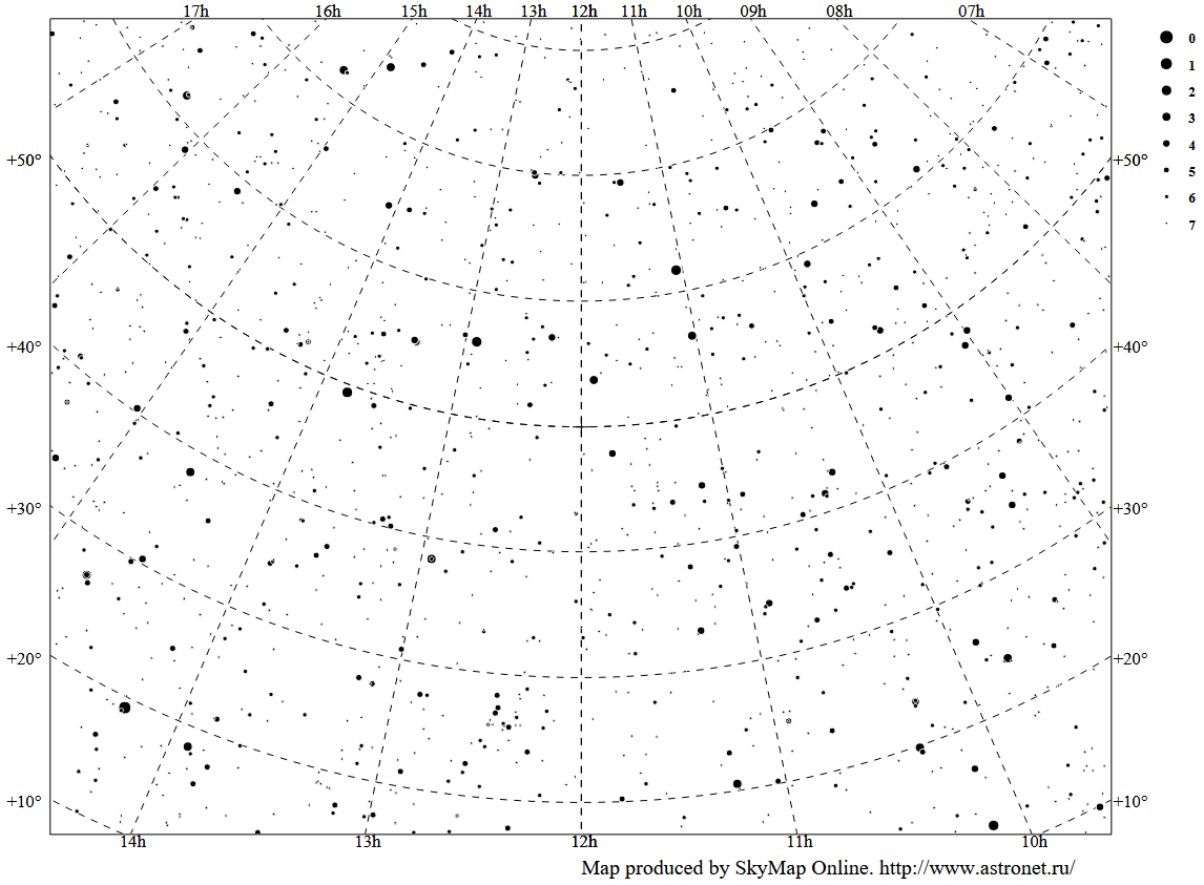
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
АСТРОНОМИЯ. 2026–2027 уч. г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 8 КЛАСС

**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.

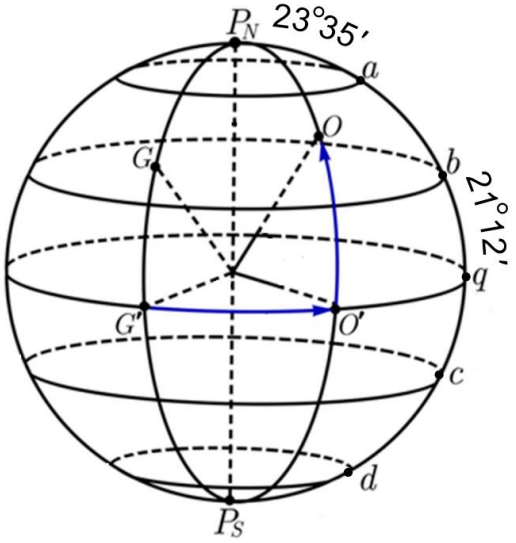
Вопрос 1. На каком минимальном угловом расстоянии от зенита путешественник увидит эту звезду на следующую ночь? Ответ приведите в градусах, округлите до целых.

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.

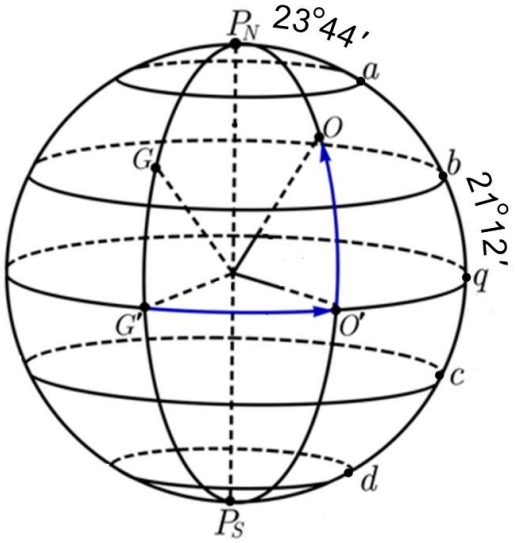



Вопрос 1. Чему равна длина дуги $ab$? Ответ выразите в градусах, округлите до сотых.

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.

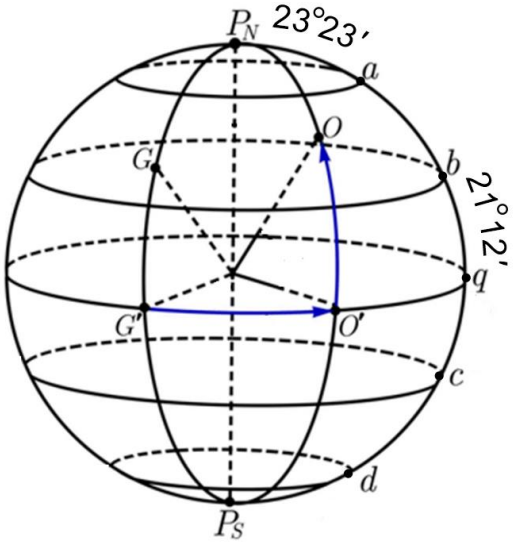



Вопрос 1. Чему равна длина дуги $ab$? Ответ выразите в градусах, округлите до сотых.

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.

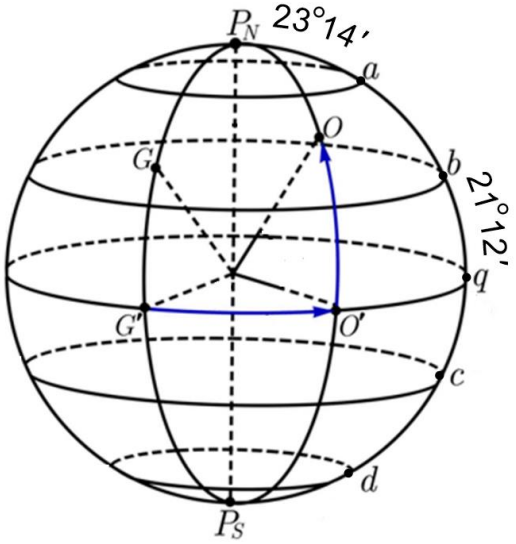


Вопрос 1. Чему равна длина дуги $ab$? Ответ выразите в градусах, округлите до сотых.

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.

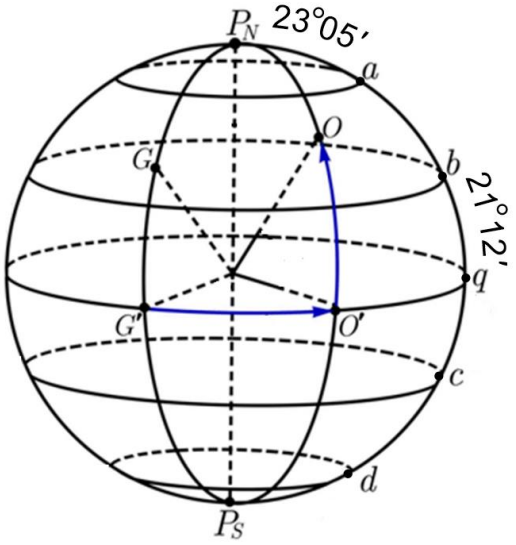



Вопрос 1. Чему равна длина дуги $ab$? Ответ выразите в градусах, округлите до сотых.

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

**Задание 9. Вариант 5**.

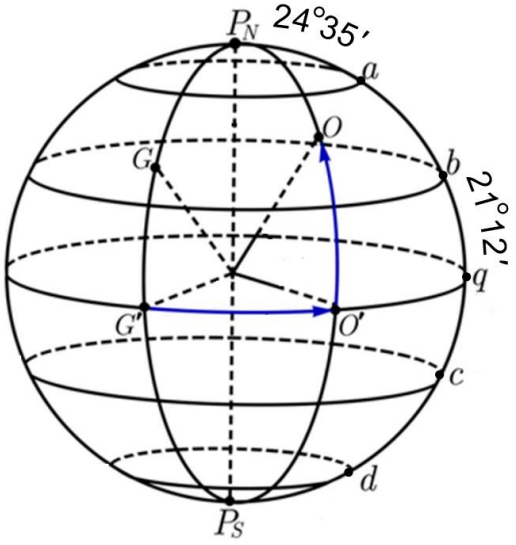
На рисунке представлено несколько линий и кругов небесной сферы. Точки $P_N$ и $P_S$ обозначают северный и южный полюс соответственно. Точка $q$ лежит на небесном экваторе.




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.