

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИИ

муниципальный этап
2025-2026 учебного года,
11 класс

Уважаемый участник олимпиады!

Вам предстоит выполнить теоретические (письменные) задания.

Время выполнения заданий тура 3,5 астрономических часа (210 минут).

Выполнение теоретических (письменных) заданий

целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте задание и определите, наиболее верный и полный ход решения и ответ;
- отвечая на теоретический вопрос, обдумайте и сформулируйте конкретный ответ только на поставленный вопрос;
- если Вы отвечаете на задание, связанное с заполнением таблицы или схемы, не старайтесь чрезмерно детализировать информацию, вписывайте только те сведения или данные, которые указаны в вопросе;
- после выполнения всех предложенных заданий еще раз удостоверьтесь в правильности выбранных Вами ответов и решений.

Не спешите сдавать решения досрочно, еще раз проверьте все решения и ответы.

Задание теоретического тура считается выполненным, если Вы вовремя сдадите его членам жюри.

Таблица выставленных баллов (заполняется при проверке жюри)

Задача №1	Задача №2	Задача №3	Задача №4	Задача №5	Задача №6	Сумма

Задача №1. Используя только справочные данные, приведенные в условии задачи, определите массу Урана. Известно, что его спутник Титания находится на расстоянии 438000 км от Урана и его период обращения вокруг Урана составляет 8,7 дня. Известно, что Луна располагается на расстоянии 384000 км от Земли, и период обращения ее вокруг Земли равен 27,3 дням. Масса Земли – $6 \cdot 10^{24}$ кг. (Максимальный балл – 8 баллов)

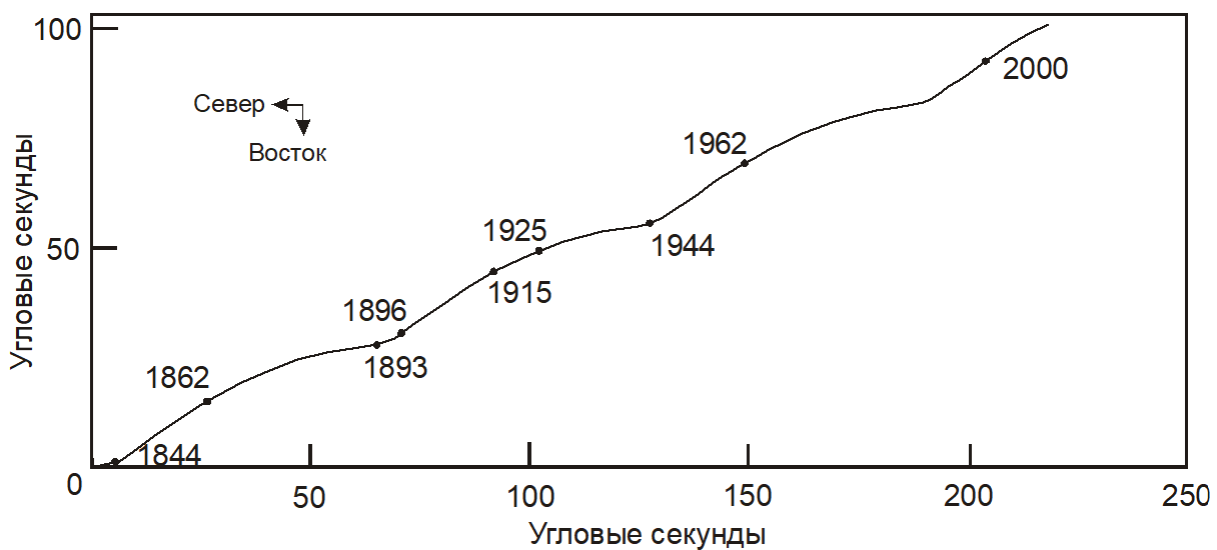
Задача №2.

Орбита Меркурия представляет собой эллипс, перигелий которого 0,31 а.е., а афелий – 0,47 а.е. Наклон орбиты Меркурия к эклиптике равен 7° . На какое максимальное угловое расстояние может удаляться от эклиптики Меркурий для земного наблюдателя? (Максимальный балл – 8 баллов)

Задача №3 При наблюдении с широты +69 с.ш. звезда А со склонением -2° возшла одновременно со звездой В, а зашла одновременно со звездой С. Выполните геометрические пояснения к решению задачи, указав расположение звезд при восходе и заходе звезды А. Определите (в часовой мере), чему равна разность прямых восхождений звезд В и С, если они находятся на небесном экваторе. В условиях задачи рефракцией можно пренебречь. (Максимальный балл – 8 баллов)

Задача №4. В определенный момент времени искусственный спутник Земли на круговой орбите оказался над живописным озером Сасык, расположенным посередине между Алуштой и Черноморское. Угловое расстояние между двумя городами наблюдения со спутника было равно 10° . Определите орбитальный период спутника. Расстояние между Алуштой и Черноморское составляет около 288 км по прямой. Выполните рисунок, геометрически поясняющий ваше решение. (Максимальный балл – 8 баллов)

Задача №5. Сириус — ярчайшая звезда ночного неба, светимость которой в 25 раз превышает светимость Солнца, а масса превышает нашу звезду лишь в 2 раза. Это одна из самых близких к нам звезд — расстояние до нее около 8,6 св. года. На фотографии, полученной телескопом «Хаббл», представлено две звезды. Вторую невидимую компоненту обнаружили лишь в 1862 году, поэтому видимую звезду называют Сириус А, а звезду-компаньон белый карлик — Сириус В. На графике показано перемещение Сириуса А среди далеких звезд с момента начала наблюдений. При этом вычтены годовые параллактические колебания. Именно на графике хорошо заметен эффект наличия Сириуса В. Оцените массу этого спутника, считая её существенно меньшей массы Сириуса А, а орбиту — лежащей в плоскости рисунка. (Максимальный балл – 8 баллов)



Задача №6. Квазар имеет угловой размер 0,03. Линия излучения водорода квазара с длиной волны 486,1 нм при измерениях на Земле равна 522,1 нм. Определите лучевую скорость квазара, расстояние до него и линейный размер. Постоянную Хаббла принять равной 70(км/с)/Мпк. (Максимальный балл – 8 баллов).