

Задания и решения
1-го дистанционного этапа
Московской астрономической олимпиады
2024–2025 уч. г.
7 класс

Задание 1

При наблюдении с Земли все внешние планеты одновременно вступили в противостояние. При этом Венера и Меркурий наблюдались в нижнем соединении перед Солнцем. В этот момент наблюдатель на Венере измерил расстояния до всех планет Солнечной системы. Во сколько раз отличается минимальное измеренное расстояние от максимального? В ответе укажите отношение большего расстояния к меньшему, округлите до целого.

Планета	Расстояние от Солнца, а. е.	Планета	Расстояние от Солнца, а. е.
Меркурий	0.39	Юпитер	5.20
Венера	0.72	Сатурн	9.54
Земля	1.00	Уран	19.2
Марс	1.52	Нептун	30.1

Ответ: 105.

Комментарий. Ближайшей планетой оказалась Земля на расстоянии $1 - 0.72 \approx 0.28$ а. е., а самой удалённой – Нептун на расстоянии $30.1 - 0.72 \approx 29.4$ а. е. Тогда искомое отношение равно $29.4 / 0.28 \approx 105$.

Критерии. За правильный ответ ставится **2 балла**. В остальных случаях – **0 баллов**.

Итого за задачу **2 балла**.

Задание 2

Определите как можно точнее фазу Луны на фотографии¹ (долю освещённой части диска Луны).



- 0
- 0.158
- 0.2
- 0.5
- 0.9
- 0.99
- 1

Комментарий. На фотографии – кольцообразное солнечное затмение. Значит, Солнце и Луна наблюдаются на одном луче зрения. Следовательно, фаза близка к нулю. Также ясно, что верным не может быть второй ответ: в таком случае, как минимум 0.079, то есть 7.9 % диска Луны были бы освещены.

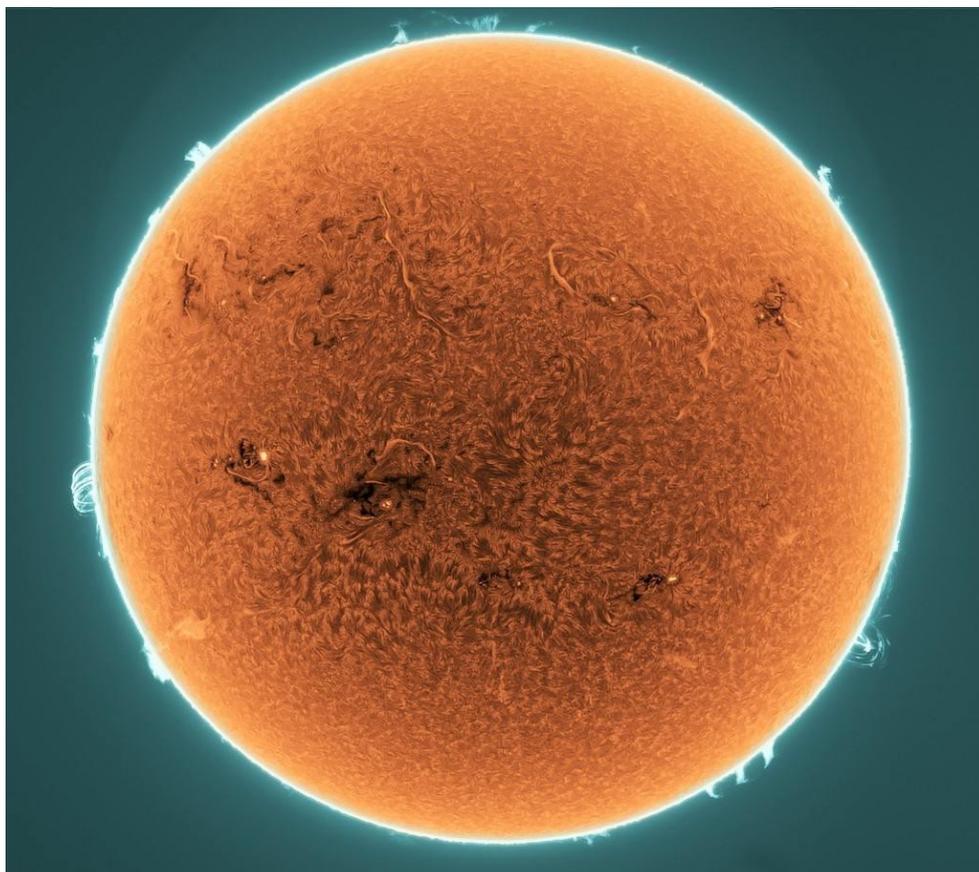
Критерии. За правильный ответ ставится **1 балл**. В остальных случаях – **0 баллов**.

Итого за задачу **1 балл**.

¹ Изображение: APOD / Yuri Beletsky — <https://apod.nasa.gov/apod/ap241011.html>.

Задание 3

Как называется объект, из-за которого край Солнца на изображении² не гладкий?



- протубетанец
- **протуберанец**
- солнцетушитель
- светобрык
- пляска солнца
- солнечный ранец
- соляритрон
- гелиопауза
- гелиометр
- гелиосфератор
- астропламенец
- коронограф
- коронаскарп

Критерии. За правильный ответ ставится **2 балла**. В остальных случаях – **0 баллов**.

Итого за задачу **2 балла**.

² Изображение: APOD / Steen Søndergaard — <https://apod.nasa.gov/apod/ap240615.html>.

Задание 4

Перед вами коллаж фотографий, совмещённых по далёким звёздам³. Какие две планеты попали на изображение?



- Меркурий
- Венера
- **Марс**
- **Уран**

Критерии. За правильный ответ ставится **3 балла**. Если выбран только один правильный ответ и не выбраны неправильные, то выставляется **2 балла**. За выбор одного правильного и одного неправильного ответа – **1 балл**. В остальных случаях, в том числе при выборе 3 или 4 вариантов, **0 баллов**.

Комментарий. Красная планета на изображении – Марс: мы наблюдаем целую планету, а не серп, а засветки от Солнца при этом нет, цвет красный. Маленький отрезок из точек рядом с Марсом не может быть Венерой и Меркурием, значит, это фотографии Урана.

Итого за задачу **3 балла**.

³ Изображение: APOD / Tunc Tezel — <https://apod.nasa.gov/apod/ap240802.html>.

Задание 5

Воздушный шар, взлетев ровно над точкой на Земле с широтой 60 градусов с. ш., повернул на север и, никуда не сворачивая, пролетел 30 тысяч километров. Определите кратчайшее расстояние вдоль поверхности Земли между точками старта и финиша, ответ выразите в тысячах километров, округлите до целого.

Пример. Если вы получили 55 000 км, то в ответе нужно записать 55.

Ответ: 10.

Комментарий. Кратчайшее расстояние будет отсчитываться вдоль круга, по которому летел шар, по меньшей части, то есть по той, по которой он не летел.

Критерии. За правильный ответ ставится **2 балла**. За ответ от 9600 до 10400 ставится **1 балл**. В остальных случаях – **0 баллов**.

Итого за задачу **2 балла**.

Задание 6

На сколько звёздная величина ближайшей к Земле звезды отличается от солнечной?

Ответ: 0.

Комментарий. Ближайшая к Земле звезда – это Солнце, поэтому её звёздная величина в точности равна солнечной.

Критерии. За правильный ответ ставится **1 балл**. В остальных случаях – **0 баллов**.

Итого за задачу **1 балл**.

Задание 7

Предположим, что 25 дней назад было солнечное затмение. Во сколько сегодня взошла бы Луна, если мы находимся в тропиках?

- 2 часа
- 8 часов
- 14 часов
- 20 часов

Комментарий. С каждым днём Луна восходит примерно на 24/30 часа позже. В момент затмения Луна и Солнце восходили примерно одновременно. Через 25 дней Луна будет восходить позже примерно на $24 / 30 \times 25$ часов, что равно приблизительно 20 часам. Восход Солнца наблюдается около 6 часов утра (Солнце в тропиках примерно половину времени проводит под горизонтом, а половину – над; полдень наступает в 12 часов, значит восход на 6 часов раньше – в 6 часов утра.) Прибавляя 20 часов, получаем 2 часа.

Критерии. За правильный ответ ставится **3 балла**. В остальных случаях – **0 баллов**.

Итого за задачу **3 балла**.

Задание 8

Созвездие Малая Медведица не граничит с созвездиями (выберите все варианты).

- **Большая Медведица**
- Цефей
- **Малый Конь**
- **Октант**
- **Змееносец**
- Дракон
- **Лев**
- Жираф

Комментарий. Главное не забыть, что **не** граничит.

Критерии. За правильный ответ ставится **2 балла**. За каждый неверно выбранный или неверно невыбранный пункт накладывается штраф **-0.5 балла**. Оценка не может быть больше меньше **0 баллов**.

Итого за задачу **2 балла**.

Задание 9

Сколько раз за звёздные сутки положения часовой и секундной стрелок часов совпадают? Звёздные сутки короче солнечных на 3 минуты и 56 секунд.

Ответ: 1434.

Комментарий. За звёздные сутки часовая стрелка делает почти 2 оборота, но целый оборот только один. Секундная же стрелка делает столько оборотов, сколько прошло целых минут. В нашем случае 23 часа и 56 минут, что равно 1436 минут. Таким образом, секундная стрелка, совершив 1436 оборотов, встретится с часовой не более 1435 раз и не менее 1434 раз. Точный ответ зависит от начального положения стрелок.

Критерии. За ответ 1434 или 1435 ставится **3 балла**. За ответ 1433 или 1436 ставится **2 балла**. В остальных случаях – **0 баллов**.

Итого за задачу **3 балла**.

Задание 10



Определите, в каком созвездии наблюдается Луна⁴?

- Малая Медведица
- Большая Медведица
- Ковш
- Тележка
- Альдебаран
- **Телец**
- Возничий

Комментарий. На фото видно скопление Плеяды, которое находится в созвездии Телец.

Критерии. За правильный ответ ставится **2 балла**. В остальных случаях – **0 баллов**.

Итого за задачу **2 балла**.

Задание 11

Какую площадь замечает (покрывает) солнечная тень от тонкого метрового шеста на Южном полюсе в день летнего солнцестояния за 1 сутки? Ответ укажите в квадратных метрах, округлите до целых.

Ответ: 0.

Комментарий. В день летнего солнцестояния на Южном полюсе полярная ночь, поэтому наш шест высотой 1 метр не будет отбрасывать тень.

Критерии. За правильный ответ ставится **1 балл**. В остальных случаях – **0 баллов**.

Итого за задачу **1 балл**.

⁴ Изображение: APOD / Alan Dyer — <https://apod.nasa.gov/apod/ap240903.html>.

Задание 12



Выберите 4 объекта, которые **не** видно на изображении⁵:

- планета Марс
- гора Олимп
- спутник Пак
- спутник Луна
- планета Меркурий
- гора Эверест

Комментарий. Важно обратить внимание, что объекты **не** видно. На фотографии видно часть поверхности Марса и один из его спутников.

Критерии. За каждый правильный выбор ставится **0.5 балла**. За каждый неправильный – штраф **-1 балл**. Оценка не может быть меньше **0 баллов**.

Итого за задачу **2 балла**.

⁵ Изображение: APOD / ESA, DLR, FU Berlin, Mars Express — <https://apod.nasa.gov/apod/ap240909.html>.