

Задания и решения
1-го дистанционного этапа
Московской астрономической олимпиады
2022–2023 уч. г.
5 класс

1. Выберите правильные названия созвездий:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Большой Конь | <input checked="" type="checkbox"/> Малая Медведица |
| <input checked="" type="checkbox"/> Большой Пёс | <input checked="" type="checkbox"/> Малый Конь |
| <input checked="" type="checkbox"/> Волосы Вероники | <input type="checkbox"/> Пёс Кассиопей |
| <input type="checkbox"/> Ворона | <input type="checkbox"/> Райская Пицца |
| <input type="checkbox"/> Гончий Пёс | <input type="checkbox"/> Рыба |
| <input type="checkbox"/> Девы | <input type="checkbox"/> Северная Корова |
| <input type="checkbox"/> Драккар | <input type="checkbox"/> Столовая |
| <input type="checkbox"/> Козий Рог | <input type="checkbox"/> Стрелок |

Критерии. За каждый правильный ответ выставляется 0.5 балла. За каждый неправильный ответ — штраф 0.5 балла. Оценка не может быть меньше 0. Максимальная оценка — 2 балла.

Комментарий. В неправильных названиях изменено число персонажей (Гончий Пёс – Гончие Псы, Девы – Дева, Рыба – Рыбы), внесены искажения в написание (Козий Рог – Козерог, Райская Пицца – Райская Птица, Северная Корова – Северная Корона, Столовая – Столовая Гора, Ворона – Ворон, Стрелец – Стрелок). Большого Коня на небе также нет: в противовес Малому Коню можно найти Пегаса, но это совершенно другое название. Созвездия Драккар среди 88 современных созвездий не числится. Что за удивительная химера Пёс Кассиопей, никому не ведомо, но именно такое название созвездия было встречено в одной из олимпиадных работ несколько лет тому назад.

2. Большой Ковш, Летне-Осенний Треугольник, Пояс Ориона, Большой Квадрат, Голова Дракона, Чайник, Вешалка. Выберите из списка термин, который объединяет эти названия.

- | | |
|---|----------------------------------|
| <input checked="" type="radio"/> Астеризм | <input type="radio"/> Астра |
| <input type="radio"/> Астерикс | <input type="radio"/> Астрограф |
| <input type="radio"/> Астериск | <input type="radio"/> Астролябия |
| <input type="radio"/> Астероид | <input type="radio"/> Афелий |

Критерии. Правильный ответ — 2 балла, неправильный — 0 баллов.

Комментарий. Астеризмы — это хорошо заметные группы звёзд со своими собственными названиями. Именно такие названия перечислены в задании.

3. Выберите верные утверждения относительно наблюдений Луны с территории России. Считайте, что погода всегда благоприятствует наблюдениям.

- Луна всегда видна на небе в полночь.
- Во время солнечного затмения Луна всегда закрывает Солнце полностью.
- Любое лунное затмение всегда видно одновременно на всей территории России.
- Луну можно наблюдать в созвездии Тельца.
- Покрытие Арктура Луной происходит с периодом около 18 лет.
- Во время суперлуния видимый размер Луны более чем в два раза превышает её размер во время полнолуния.
- Пепельный свет Луны лучше всего виден вблизи новолуний.
- Луна не вращается вокруг своей оси.

Критерии. За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. За каждый неправильный ответ — штраф 1 балл. Оценка не может быть меньше 0. Максимальная оценка — 2 балла.

Комментарий. Вблизи новолуния Луна находится на небе рядом с Солнцем и в полночь оказывается под горизонтом. Не все солнечные затмения полные: бывают кольцеобразные и частные затмения, когда тень Луны вообще не попадает на Землю. Лунное затмение, конечно, видно одновременно на всей территории Земли, откуда его в принципе можно увидеть, но на территории, где Луна под горизонтом, затмение не видно. Арктур на небе находится довольно далеко от тех мест, где бывает Луна: она его вообще не покрывает. Орбита Луны не настолько вытянута, чтобы видимый размер Луны менялся в разы. Поскольку Луна всегда обращена к Земле одной стороной, то за один оборот вокруг Земли сама Луна также совершает один оборот вокруг своей оси.

4. В каких единицах принято измерять время?

- Век
- Килограмм
- Километр в час
- Литр
- Минута
- Парсек
- Световой год
- Секунда
- Час

Критерии. За каждый правильный ответ выставляется 0.5 балла. За каждый неправильный ответ — штраф 0.5 балла. Оценка не может быть меньше 0. Максимальная оценка — 2 балла.

На изображении показаны вертикальные солнечные часы, размещённые на стене дома. С помощью этой фотографии ответьте на следующие два вопроса.



5. В каком направлении движется тень по циферблату этих часов?

- По часовой стрелке
- Против часовой стрелки
- На верхнем циферблате по часовой стрелке, на нижнем – против
- На верхнем циферблате против часовой стрелки, на нижнем – по

Критерии. Правильный ответ — 2 балла, неправильный — 0 баллов.

Комментарий. Легко заметить, что подписи на обоих циферблатах расположены в обратном порядке. Значит и движение стрелки, то есть тени, должно происходить в противоположном направлении, то есть против часовой стрелки.

6. В какую сторону был направлен фотоаппарат во время съёмки?

- На север
- На юг
- На запад
- На восток

Критерии. Правильный ответ — 2 балла, неправильный — 0 баллов.

Комментарий. В полдень Солнце должно находиться за спиной фотографа, чтобы тень могла падать на цифру XII. Поскольку тень дальше движется вправо, то Солнце должно двигаться влево от фотографа. Отсюда делаем вывод, что часы расположены в северном полушарии. В полдень в северном полушарии Солнце расположено на юге, следовательно, фотоаппарат был направлен на север, точнее на северо-северо-запад.

7. Русский астроном Фёдор Александрович Бредихин родился 26 ноября 1831 года в четверг по юлианскому календарю. Какой это был день недели по григорианскому календарю?

- Понедельник
- Вторник
- Среда
- Четверг
- Пятница
- Суббота
- Воскресенье

Критерии. Правильный ответ — 2 балла, неправильный — 0 баллов.

Комментарий. Дни недели непрерывно следуют один за другим в обоих календарях даже тогда, когда изменяется разница между ними. Например, в 1918 году последним днём использования юлианского календаря была среда 31 января. В юлианском календаре следующим днём было 1 февраля, а в григорианском — 14 февраля, но в обоих календарях это был четверг.

По григорианскому календарю Фёдор Александрович родился 8 декабря, но в обоих календарях это был один и тот же день недели — четверг.

8. Рассеянное скопление, состоящее из 6000 звёзд, на первом этапе своей эволюции теряет по 100 звёзд каждые 100 000 лет. После того, как скопление потеряло четверть своих звёзд оно стало распадаться в 3 раза быстрее. За какое время от начала эволюции в скоплении останется лишь пятая часть первоначального числа звёзд? Ответ дайте в годах.

Ответ: 2 600 000

Критерии. Правильный ответ — 2 балла, неправильный — 0 баллов.

Комментарий. На первом этапе скопление теряет

$$6000 \div 4 = 1500 \text{ звёзд,}$$

для чего потребуется 15 сотысячелетий или 1.5 млн. лет. В конце эволюции должно остаться 1200 звёзд, следовательно, на втором этапе должно быть потеряно 3300 звёзд. На это потребуется

$$3300 \div (3 \cdot 100) = 11 \text{ сотысячелетий}$$

или 1.1 млн. лет. Тогда всего потребуется

$$1\,500\,000 + 1\,100\,000 = 2\,600\,000 \text{ лет}$$

.