

## 7 класс (варианты решения)

**Задание 1.** Ниже приведено несколько изображений. Дайте название каждому из них и укажите их общее название. Укажите названия ещё не менее чем двух подобных объектов на небесной сфере.

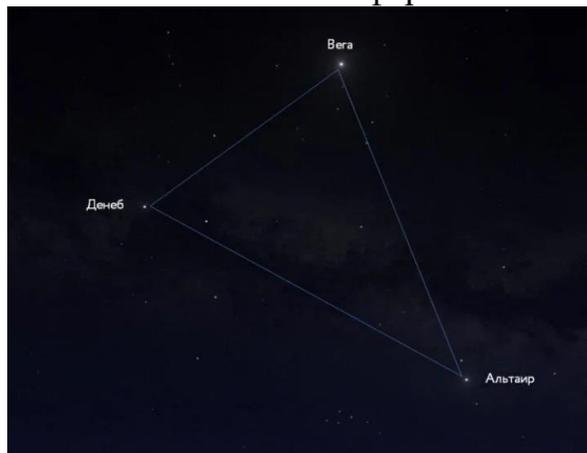


Рисунок 1.



Рисунок 2.

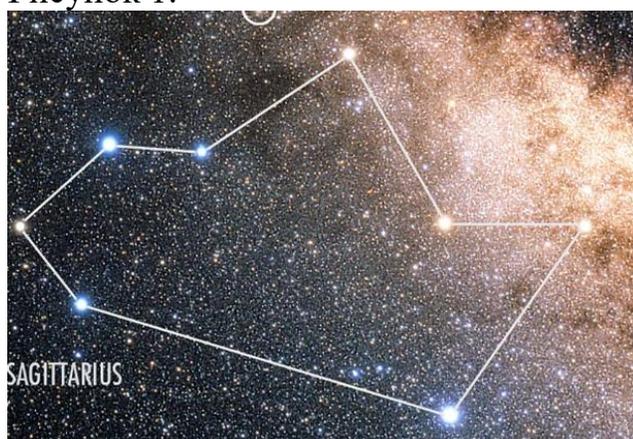


Рисунок 3.



Рисунок 4.

**Возможное решение задания.** Рисунок 1 — Летне-осенний Треугольник. Рисунок 2 — Большой Ковш. Рисунок 3 — Чайник. Рисунок 4 — Большой Квадрат. Общее название группы — астеризмы. Астеризм — легко различимая группа звезд, имеющих устоявшееся самостоятельное название. Участниками могут быть названы такие астеризмы, как Пояс Ориона, Голова Дракона, Вешалка, Бабочка, Зимний Треугольник, Зимний круг, Египетский Крест и т.д. (приведенный перечень не полный, ответы участников могут отличаться; не указанные в приведенном перечне названия астеризмов членами жюри должны быть перепроверены и при соответствии существующим астеризмам учтены как верные).

**Система оценивания задания:**

Баллы	Критерии оценивания
4 балла	Указано верное название каждого из изображенных объектов на небесной сфере (по 1 баллу за каждое верное название)
4 балла	Верно указано название группы изображений
4 балла	Приведено два и более верных названия астеризмов (по 1 баллу за каждое верное название, но не более 4 баллов)

**Задание 2.** Ниже приведено описание нашего уникального естественного спутника планеты — Луны. Внимательно прочитайте текст и найдите в нем неверные утверждения. Поясните свой выбор ошибочных утверждений, опираясь на особенности движения Луны.

*Второе по яркости светило на ночном небе — Луна. Это естественный спутник, совершающий оборот вокруг нашей планеты менее чем за земной месяц. Делая оборот вокруг Земли в сторону, противоположную вращению земного шара, Луна довольно быстро перемещается на фоне звездного неба. В среднем в сутки она смещается на 13°. При этом движется Луна на фоне звёзд с востока на запад, отставая от*



*суточного движения небосвода. Поэтому восходы и заходы Луны каждые следующие сутки происходят примерно на 1 час позже. Особенно красиво выглядит покрытие Луной таких ярких звезд, как Арктур, Полярная звезда, Сириус, Фомальгаут. Не менее захватывающее явление — лунное затмение, которое всегда одновременно видно на всей территории Земли в периоды новолуния.*

**Возможное решение задания.** В тексте перечеркнуты ошибочные высказывания:

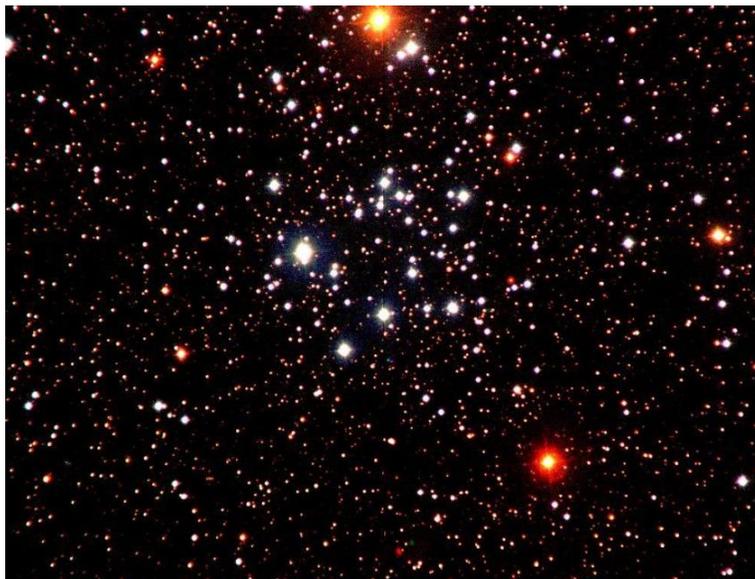
*Второе по яркости светило на ночном небе — Луна. Это естественный спутник, совершающий оборот вокруг нашей планеты менее чем за один земной месяц. Делая оборот вокруг Земли в сторону, ~~противоположную~~ вращению земного шара, Луна довольно быстро перемещается на фоне звездного неба. В среднем в сутки она смещается на 13°. При этом движется Луна на фоне звёзд с ~~востока на запад~~, отставая от суточного движения небосвода. Поэтому восходы и заходы Луны каждые следующие сутки происходят примерно на 1 час позже. Особенно красиво выглядит покрытие Луной таких ярких звезд, как ~~Арктур, Полярная звезда, Сириус, Фомальгаут~~. Не менее захватывающее явление — лунное затмение, которое всегда ~~одновременно~~ видно на всей территории Земли в периоды ~~новолуния~~.*

На ночном небе Луна — самое яркое светило, поэтому является первым по яркости объектом ночного неба. Она делает оборот вокруг Земли, вращаясь в ту же сторону, в которую вращается и земной шар. Поэтому спутник перемещается с запада на восток. Ни одну из указанных звезд Луна покрыть не может, так как они удалены от орбиты Луны. Звезды, которые может покрыть Луна, расположены вблизи эклиптики. Лунное затмение видно на той территории Земли, на которой Луна находится над горизонтом. Лунное затмение, при котором спутник входит в тень Земли относительно земного наблюдателя, может происходить только в период полнолуния.

**Система оценивания задания:**

Баллы	Критерии оценивания
6 баллов	Верно указаны все ошибочные высказывания (по 1 баллу за каждое обнаруженное ошибочное высказывание)
6 баллов	Приведены верные пояснения указанным ошибочным высказываниям (3 балла — частичные пояснения)

**Задание 3.** В настоящее время известно несколько тысяч рассеянных звёздных скоплений. Они не имеют правильной формы, а их возраст составляет не более 1–2 миллиардов лет. Самые известные рассеянные скопления — Плеяды и Гиады. На рисунке представлено рассеянное звездное скопление М-50 (NGC – 2323), открытое еще в 1711 году Дж. Кассини. В течение жизни любое рассеянное скопление теряет звезды. Пусть в одном из них, состоящем из 1200 звезд, за каждые сто тысяч лет своей эволюции было потеряно по 60 звезд, а после того, как скоплением была потеряна десятая часть звезд, оно стало распадаться в 2 раза быстрее. Определите (в годах), за какое время от начала своей эволюции в скоплении останется 30 % от первоначального числа звезд.

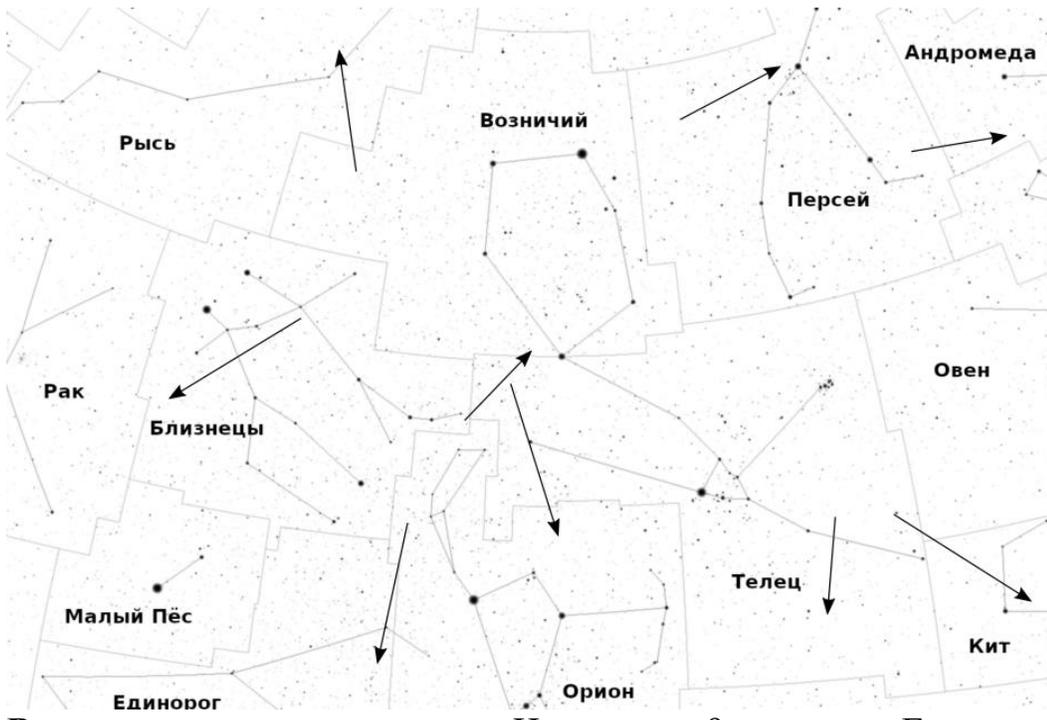


**Возможное решение задания.** На первом этапе скопление потеряло десятую часть звезд, т.е.  $1200/10 = 120$  звезд. Так как каждые  $10^5$  лет теряется 60 звезд, десятая часть была потеряна за 200 тысяч лет. В рассматриваемый момент времени должно остаться 30 % звезд, т.е.  $1200 \cdot 0,3 = 360$  звезд, поэтому на втором этапе должно быть потеряно  $(1200 - 120) - 360 = 720$  звезд. Так как на втором этапе скопление распадалось быстрее в 2 раза, то на данный процесс потребовалось  $(720 \cdot 10^5)/(2 \cdot 60) = 6 \cdot 10^5$  лет. Всего процесс потери 70 % звезд составит  $2 \cdot 10^5$  лет +  $6 \cdot 10^5 = 8 \cdot 10^5$  лет.

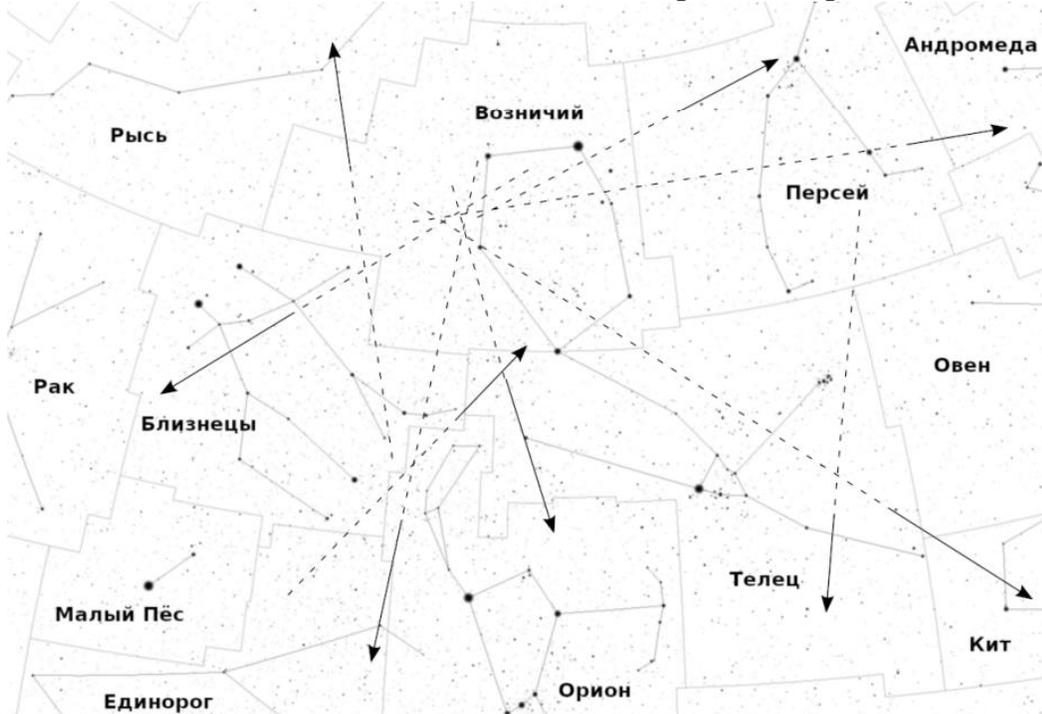
**Система оценивания задания:**

Баллы	Критерии оценивания
2 балла	Определено, какое количество звезд было потеряно на первом этапе
2 балла	Определено, сколько звезд должно быть потеряно скоплением в целом
2 балла	Учтено увеличение скорости распада скопления на втором этапе
2 балла	Верно определено количество звезд, потерянное на втором этапе
2 балла	Определена продолжительность первого этапа
2 балла	Определена продолжительность второго этапа
2 балла	Определено общее время потери звезд

**Задание 4.** На рисунке приведен фрагмент звёздной карты, на которую нанесены следы метеоров. Направления их движения совпадают с направлением стрелок. Определите название созвездия, в котором находится радиант метеорного потока. Свой ответ подтвердите, выполнив необходимые построения.



**Возможное решение задания.** На рисунке 9 метеоров. Если продлить начала стрелок, 6 из них пересекутся в небольшой области в созвездии Возничего. Остальные метеоры являются спорадическими и не принадлежат какому-либо метеорному потоку. Участником должны быть выполнены построения, представленные на рисунке.



**Система оценивания задания:**

Баллы	Критерии оценивания
3 балла	Продлены начала всех стрелок
3 балла	Указано на пересечение части «следов» метеоров в созвездии Возничего
3 балла	Указано на наличие трех метеоров, не принадлежащих данному метеорному потоку
3 балла	Использовано понятие спорадических метеоров