

Ответы и критерии оценивания

Задание 1

На фотографиях представлены различные небесные явления. Укажите, что за явление изображено на каждом снимке, имея в виду, что изображения не перевернутые, а наблюдения проводились из средних широт Северного полушария Земли.

1



2



3



4



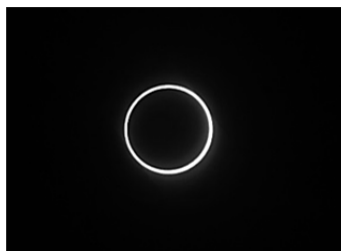
5



6



7



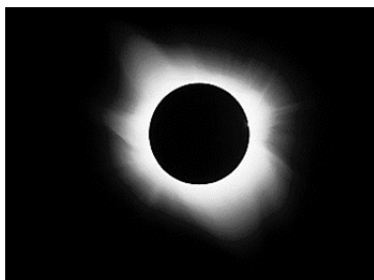
8



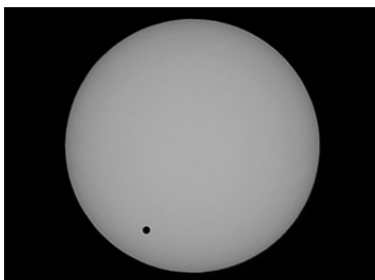
9



10



11



12



Ответы

Обращаем внимание, что в вопросе спрашивается о том, какое явление изображено на картинке (а не объект!). Исходя из этого и производится оценивание.

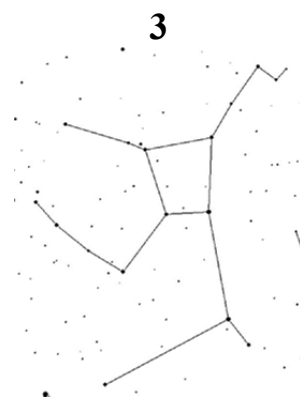
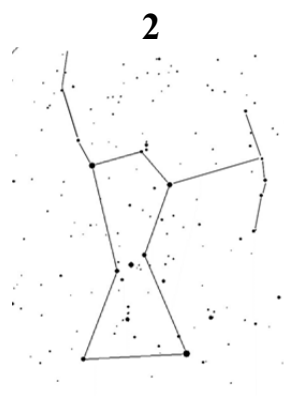
- 1) метеор (**1 балл**; «метеорит» или «болид» не засчитываются);
- 2) метеорный дождь (другой вариант – «метеорный поток») (**1 балл**);
- 3) покрытие Марса Луной (другой вариант – «покрытие планеты Луной») (**1 балл**);
- 4) заход Солнца (**1 балл**);
- 5) покрытие звезды Луной (возможен краткий вариант «покрытие») (**1 балл**);
- 6) заход Луны (возможен вариант ответа «неомения» – первое появление молодой Луны на небе после новолуния) (**1 балл**);
- 7) кольцеобразное солнечное затмение (возможен краткий вариант «солнечное затмение») (**1 балл**);
- 8) лунное затмение (**1 балл**);
- 9) открытие звезды Луной (возможен вариант «конец покрытия») (**1 балл**);
- 10) полное солнечное затмение (возможен вариант «солнечное затмение») (**1 балл**);
- 11) прохождение Венеры по диску Солнца (возможен вариант «прохождение Меркурия по диску Солнца» или «прохождение планеты по диску Солнца») (**1 балл**);
- 12) пепельный свет Луны (**1 балл**).

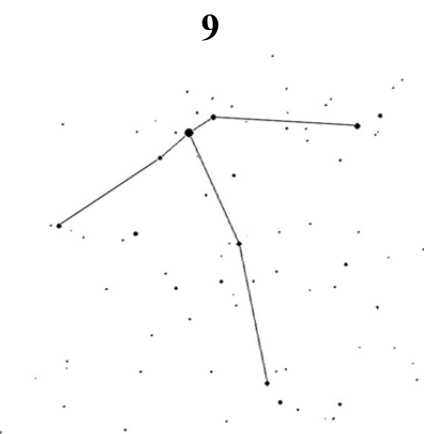
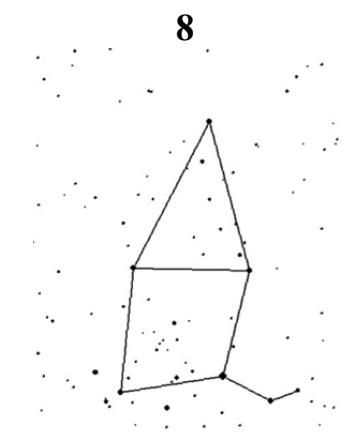
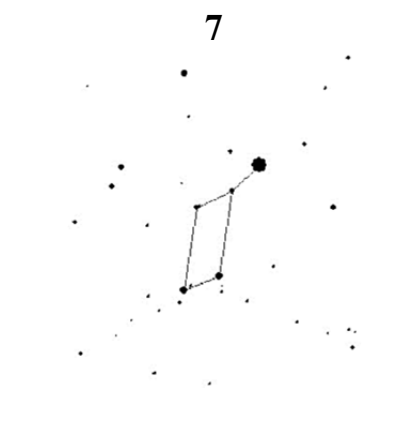
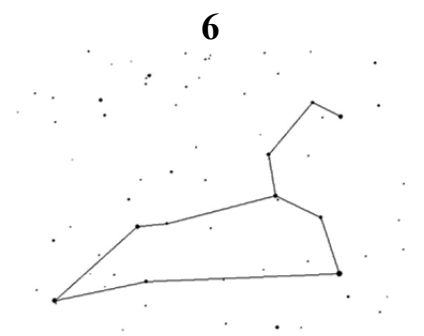
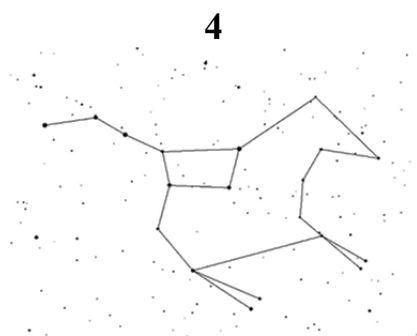
Примечание: все допустимые варианты ответов написаны в скобках.

Максимум за задание – 12 баллов.

Задание 2

На рисунках представлены фигуры нескольких созвездий. Под каждой фигурой указан её номер. Укажите в ответе название каждого созвездия (выпишите пары «номер рисунка – название на русском языке»).





Ответы

- 1) Лебедь (1 балл);
- 2) Орион (1 балл);
- 3) Геркулес (1 балл);
- 4) Большая Медведица (1 балл);
- 5) Кассиопея (1 балл);
- 6) Лев (1 балл);
- 7) Лира (1 балл);
- 8) Цефей (1 балл);
- 9) Орёл (1 балл).

Максимум за задание – 9 баллов.

Задание 3

Нарисуйте верную последовательность смены лунных фаз (достаточно нарисовать основные фазы) при наблюдении из средних широт Северного полушария Земли. Подпишите их названия. Рисунок начните с полнолуния, не освещённые Солнцем части Луны заштриховывайте.

Ответ

Один из возможных вариантов рисунка (2 балла за верный вариант):



Основными фазами обычно считают полнолуние, последнюю четверть, новолуние, первую четверть (3 балла). Здесь перечислены фазы Луны в том порядке, в котором они приведены на рисунке.

При отсутствии одной из фаз на рисунке **снимается 1 балл**. За ошибочное указание названия фазы **снимается 1 балл**. Оценка за задачу не может быть отрицательной.

При оценивании рисунка надо обращать внимание на то, чтобы терминатор (граница светло/темно на поверхности Луны) проходил через полюса Луны (т. е. недопустимо рисование фазы, как «откушенное яблоко»). Если это не так в ответе, оценка **снижается на 1 балл**.

Примечание: в решении приведён минимальный вариант рисунка. Не обязательно в конце ещё раз рисовать Луну в полнолунии. Допустимо изображение промежуточных фаз:



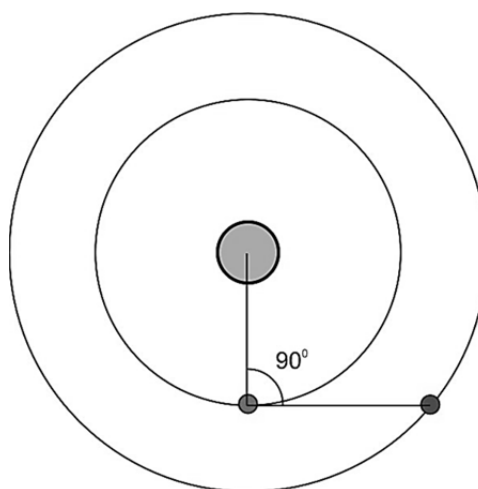
Максимум за задание – 5 баллов.

Задание 4

Взаимное положение Марса, Земли и Солнца в некоторый момент времени показано на рисунке. Луна при этом наблюдается в соединении с Марсом. Какова фаза Луны в этот момент? Ответ объясните.

Ответ

При описываемом положении Луны будет наблюдаться последняя четверть (4 балла). Ответ «первая четверть» оценивается в 1 балл. Ответ «четверть» оценивается в 2 балла. Ответ «будет освещена левая сторона Луны» оценивается в 1 балл.



Максимум за задание – 4 балла.

Задание 5

С какой средней скоростью движется граница день/ночь по поверхности Луны ($R = 1738$ км) в районе её экватора? Ответ выразите в км/ч и округлите до целого. Для справки: синодический период обращения Луны (период смены лунных фаз) примерно равен 29,5 суток, сидерический период обращения (период осевого вращения Луны) примерно равен 27,3 суток.

Ответ

Длина экватора Луны $L = 2\pi R \approx 2 \times 1738 \times 3,14 = 10\,920,2$ км (**1 балл**). Для решения задачи необходимо использовать величину синодического периода обращения, т. к. за движение границы день/ночь по поверхности Луны отвечает не только вращение Луны вокруг своей оси, но и положение Солнца относительно Луны, которое меняется вследствие движения Земли по своей орбите. Период смены лунных фаз $P \approx 29,5$ сут. = 708 ч (**2 балла** – если нет объяснения, почему использован именно этот период; **4 балла** – если есть верное объяснение; за использование сидерического периода **1 балл**). Значит, скорость будет $V = L/P = 10\,920,2/708$ км/ч ≈ 15 км/ч (**1 балл**; этот балл ставится за вычисление скорости, в том числе и при использовании значения 27,3 – ответ при этом будет 16,7 км/ч).

Примечание: решение может быть сделано «в одну строку». Оценка при этом не снижается. За ответ без решения оценка **1 балл**.

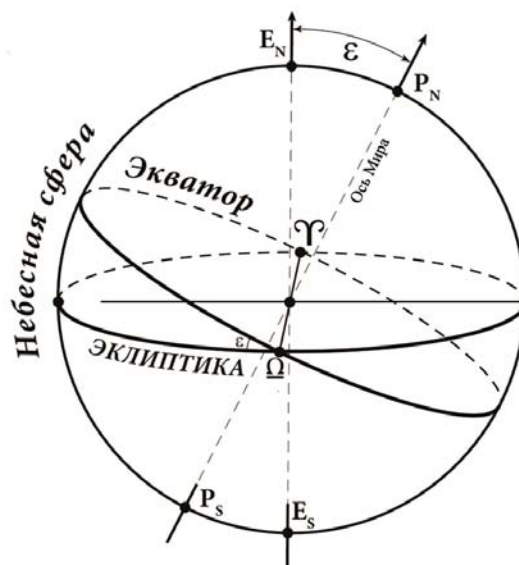
Максимум за задание – 6 баллов.

Задание 6

Есть ли на Земле такие регионы (если да, то где они находятся), где в некоторый момент времени все зодиакальные созвездия находятся на горизонте?

Ответ

Как известно, зодиакальными называются созвездия, по которым проходит Солнце, т. е. которые пересекает эклиптика. Значит, нужно определить, где и когда эклиптика совпадает с горизонтом. В этот момент будут совпадать не только плоскости горизонта и эклиптики, но и полюса эклиптики с зенитом и надиром. Т. е. в этот момент один из полюсов эклиптики проходит через зенит. Координаты северного полюса эклиптики (см. рисунок):



$$\delta_n = 90^\circ - \varepsilon = 66,5^\circ$$

$$\alpha_n = 18^h$$

и южного, т. к. он в противоположной точке:

$$\delta_n = -(90^\circ - \varepsilon) = -66,5^\circ$$

$$\alpha_n = 6^h$$

Точка со склонением $\pm 66,5^\circ$ кульминирует в зените на полярном круге (Северном или Южном): $h = 90 - \varphi + \delta$.

Конечно, возможны отклонения от полярного круга на несколько градусов, т. к. созвездия – достаточно протяжённые объекты.

Оценка за задачу (полное решение – **6 баллов**) складывается из правильного объяснения условия (кульминация полюса эклиптики в зените или, например, одновременная верхняя и нижняя кульминация двух противоположных точек эклиптики на горизонте), при котором возможна описываемая ситуация (**2 балла**), верного определения широты наблюдения (**3 балла**), указания на то, что таких областей будет две – в Северном и Южном полушариях Земли (**1 балл**).

Примечание: определять координаты полюсов эклиптики, как это сделано в решении, не обязательно (их можно знать). Допустим другой ход решения.

Максимум за задание – 6 баллов.

Всего за работу – 42 балла.