

Максимальное количество баллов за олимпиаду — 84

Задания 1-2.

В одной далёкой планетной системе вокруг местного солнца Сола вращается 5 планет, орбиты которых лежат в одной плоскости. Местные жители живут на третьей от солнца планете Зема, похожей на нашу Землю по всем параметрам. Все планеты видны с Земы невооружённым глазом.

1) Какое максимальное число планет могут наблюдать жители средних широт Земы в противоположной стороне от своего солнца?

Ответ: 2

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 5 баллов.

2) В таблице приведены массы планет системы Сола.

Планета	Масса, в массах Меры
Мера	1
Вена	3
Зема	6
Мара	2
Юпа	102

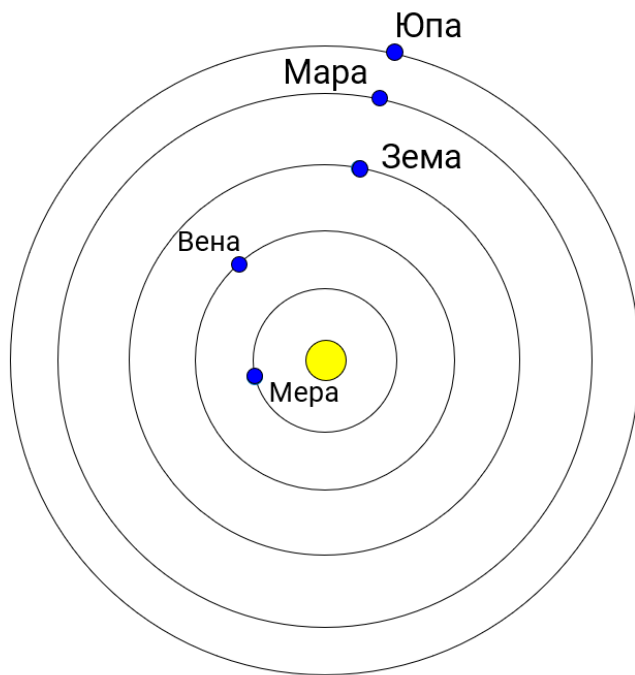
Во сколько раз масса Земы меньше суммарной массы всех планет системы?

Ответ: 19

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 5 баллов.

Решение.

1) В противоположной стороне от Сола могут наблюдаться только те планеты, которые находятся от него дальше, чем планета наблюдателей (Зема).



Такие планеты называются внешними планетами. Так как всего планет 5, а Зема — третья от Сола, внешних планет две.

2) Из таблицы следует, что суммарная масса всех планет равна 114 массам Меры, тогда как масса Земы составляет 6 масс Меры. А значит, масса Земы в $n = 114 : 6 = 19$ раз меньше, чем суммарная масса всех планет системы Сола.

Задания 3-4.

На Земле будущего решили объединить вместе месяцы июнь и июль, назвав получившийся длинный месяц юнюлом, и месяцы октябрь и ноябрь, назвав получившийся длинный месяц окнобрём.

3) Расположите месяцы календаря будущего в порядке их следования с начала нового года.

Ответ:

- ✓ Январь
- ✓ Февраль
- ✓ Март
- ✓ Апрель
- ✓ Май
- ✓ Юнюл
- ✓ Август
- ✓ Сентябрь
- ✓ Окнобрь
- ✓ Декабрь

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 5 баллов.

4) Сколько дней будет в новом месяце окнобре?

Ответ: 61

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 5 баллов.

Решение.

3) В новом календаре будет 10 месяцев, а не 12. Первые пять месяцев будут такими же, как в старом календаре, а вот после мая начнётся месяц юнюл. Далее, как и в старом календаре, пойдут месяцы август и сентябрь, но после сентября начнётся новый месяц окнобрь. Закончится год привычным месяцем декабрём.

4) В октябре 31 день, а в ноябре 30 дней. Значит, в окнобре будет $30 + 31 = 61$ день.

Задания 5-7.

Дан снимок экрана с прогнозом погоды в Москве на 1 февраля.

Суббота, 1 февраля

00	03	06	09	12	15	18	21
	2	37	12			1	1
+2	+2	+1	+1	+2	+3	+3	+2
0	0	-2	-2	-1	-1	-1	-2
755	755	755	754	754	752	751	750
2	2	3	3	3	4	4	4
	5	7	8	7	9	10	9
Ю-З	Ю	Ю	Ю	Ю-В	Ю-В	Ю-В	Ю-В
81	91	99	93	87	87	92	90
08:22			17:03				
09:36			21:13				

В последних двух строчках указаны времена восхода и захода Солнца и Луны (нижняя строка).

5) Сколько времени Солнце было над горизонтом 1 февраля? Ответ запишите в формате ЧЧ:ММ (например, 01:05)

Ответ: 08:41 или 8:41

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 5 баллов.

6) Сколько времени Солнце проведёт в Москве под горизонтом 2 февраля по сравнению с 1 февраля?

Ответ:

- Больше, чем 1 февраля
- ✓ Меньше, чем 1 февраля
- Недостаточно данных

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 5 баллов.

7) Ориентируясь на картинку с изображённой Луной, определите, что будет наблюдаться раньше.

Ответ:

- ✓ Полнолуние
- Новолуние
- Недостаточно данных

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 5 баллов.

Решение.

5) Солнце взошло 1 февраля в 08:22, а зашло в 17:03. Если бы между восходом (в 08:22) и заходом прошло ровно 9 часов, то заход наблюдался бы в 17:22 — на 19 минут позже, чем в реальности. Значит, Солнце находилось над горизонтом $9\text{ ч} - 19\text{ мин} = 8\text{ ч }41\text{ мин}$ (напомним, что в одном часе 60 минут).

6) После дня зимнего солнцестояния (примерно 21 декабря) продолжительность светлого времени суток в Москве только увеличивается (вплоть до дня летнего солнцестояния), а ночи — уменьшается. (Такой вывод можно сделать и из собственных наблюдений по дороге в школу или из школы.) 2 февраля продолжительность ночи будет немного меньше, чем 1 февраля.

7) На картинке показана молодая Луна, так как если к изображённому месяцу пририсовать слева вертикальную черту, то получится буква «Р» (значит, Луна растущая, молодая). Новолуние было недавно. После 1 февраля Луна будет «расти» вплоть до момента полнолуния (когда видимый диск Луны будет освещен полностью), и только потом начнет «убывать». То есть раньше будет наблюдаться полнолуние.

Задание 8.

Почему полёт Гагарина произошёл именно в День космонавтики?

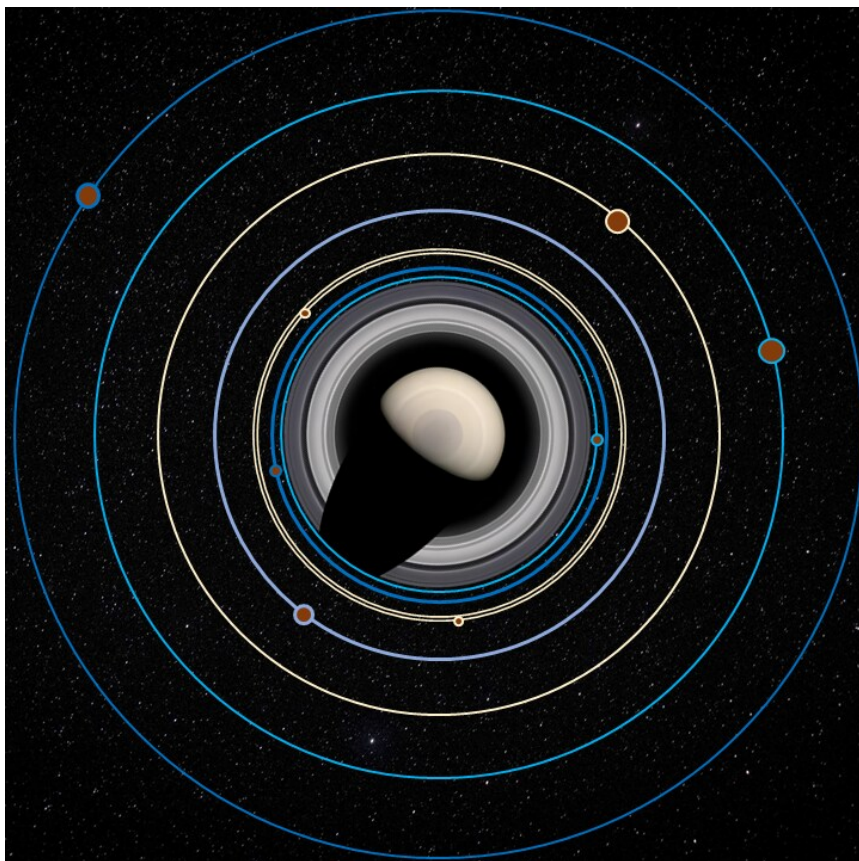
Ответ:

- В СССР знаковые события приурочивали к большим праздникам.
 - Случайно совпало - в этот день была хорошая погода.
 - Это связано с наиболее удобными условиями для старта корабля, исходя из расположения Земли и Луны.
- ✓ Другой ответ.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 4 балла.

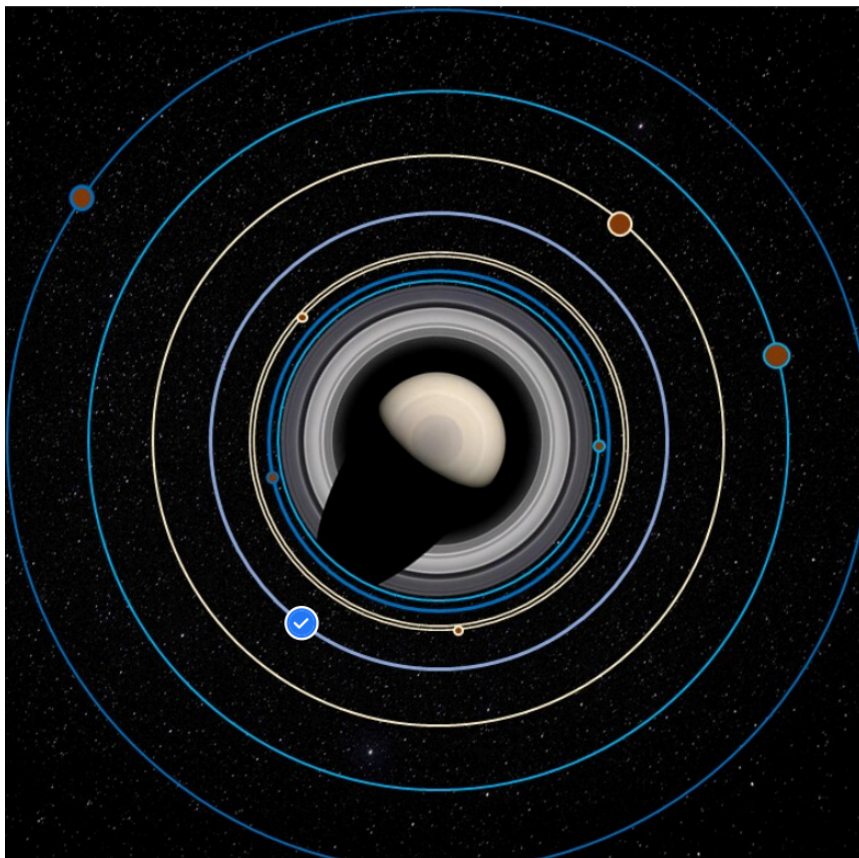
Задания 9-11.

На рисунке представлены окрестности Сатурна: сама планета радиусом 60200 км, её кольца и орбиты некоторых ближайших спутников.



9) Известно, что радиус орбиты одного из спутников равен 185500 км. Отметьте на рисунке этот спутник.

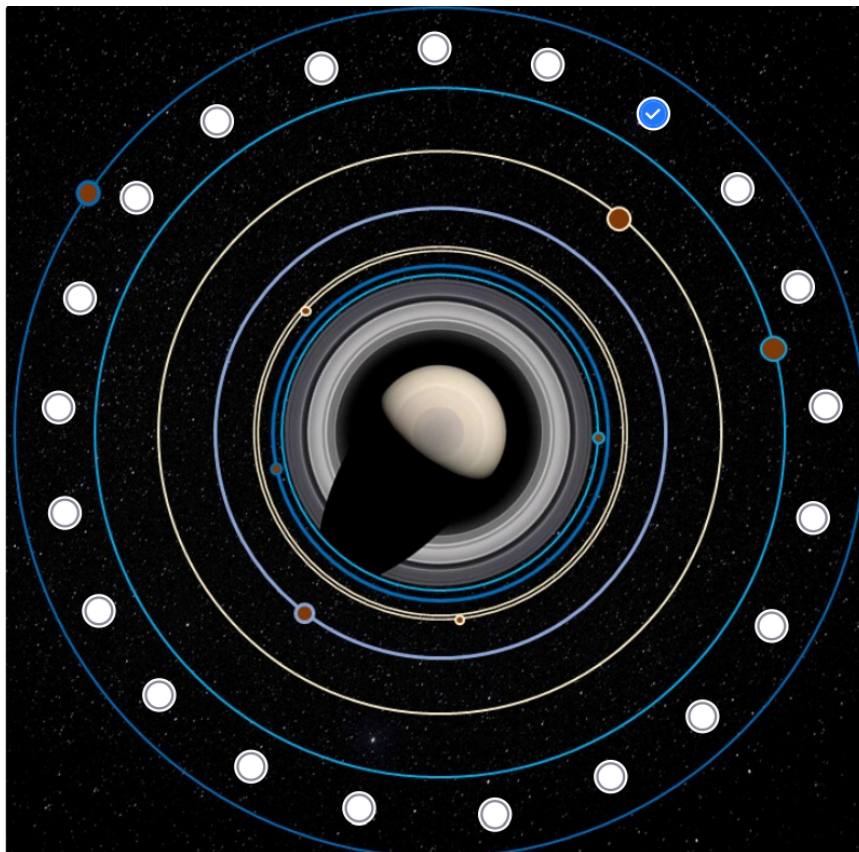
Ответ:



Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 5 баллов.

10) Укажите на рисунке направление на Солнце.

Ответ:



Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 5 баллов.

11) Известно, что Сатурн имеет большую сплюснутость. Почему мы не видим её на рисунке?

Ответ:

- Планета постоянно колеблется и меняет свою форму
- ✓ На рисунке показан вид с полюса планеты, а сплюснутость видна при наблюдении со стороны экватора
- Солнце так освещает кольца, что они искажают видимую форму диска планеты
- Сплюснутость возникает из-за искажений в оптике телескопа при наблюдениях глазом, а при регистрации приборами она не видна

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 5 баллов.

Решение.

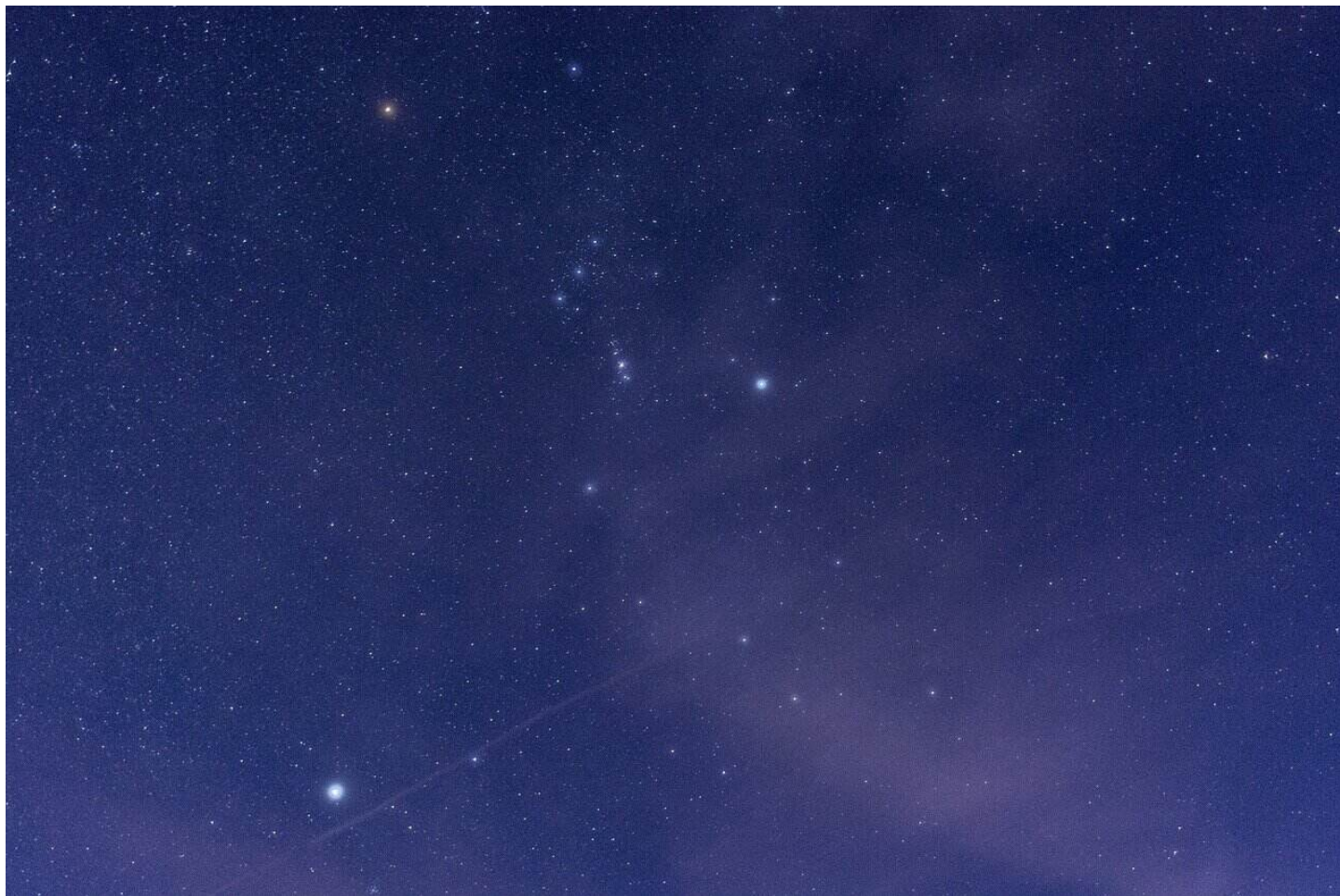
9) Из условия видно, что радиус орбиты спутника почти в 3 раза больше, чем радиус Сатурна. Используя радиус Сатурна в качестве заменителя линейки, можно отложить от центра Сатурна три его радиуса и взять ближайшую к этой точке орбиту. Этот спутник называется Мимас.

10) Направление на Солнце противоположно направлению тени Сатурна.

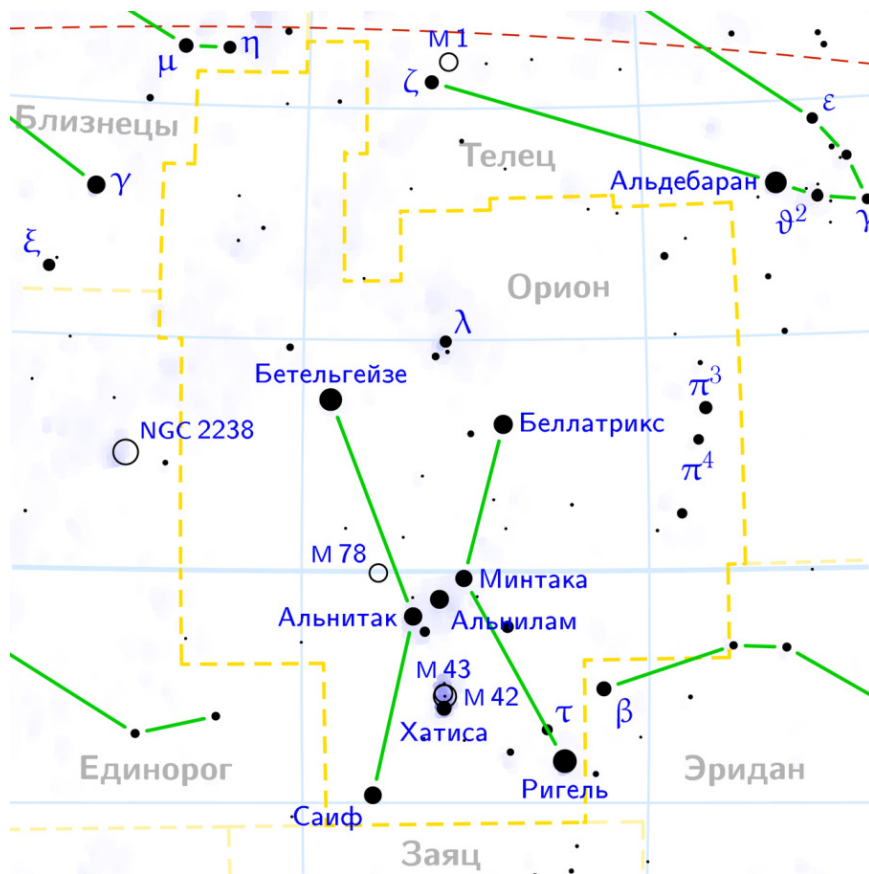
11) На рисунке кольца Сатурна лежат плашмя. Значит, мы смотрим на один из полюсов Сатурна, а сплюснутость видна лучше всего при наблюдениях со стороны экватора.

Задания 12-15.

Дана фотография звёздного неба и карта созвездия Орион.



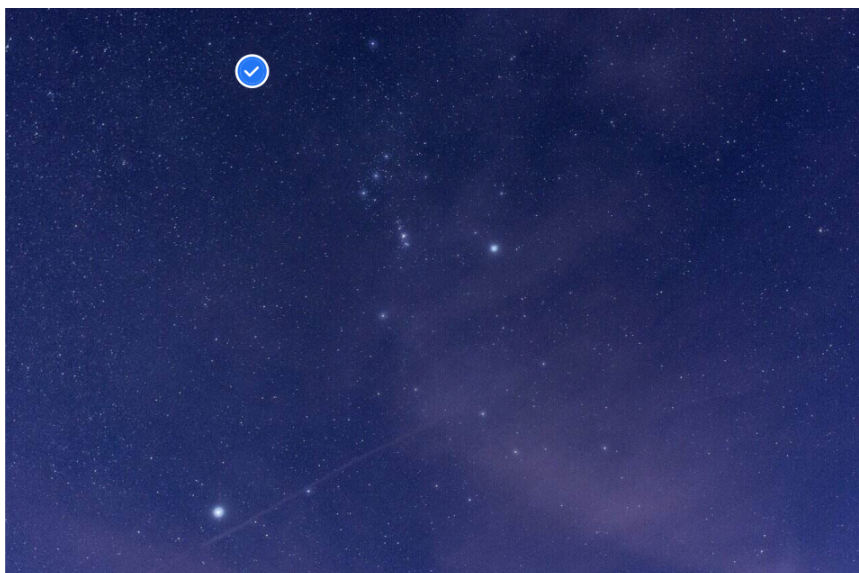
Звёздное небо



Карта созвездия Орион

12) Отметьте на рисунке Бетельгейзе.

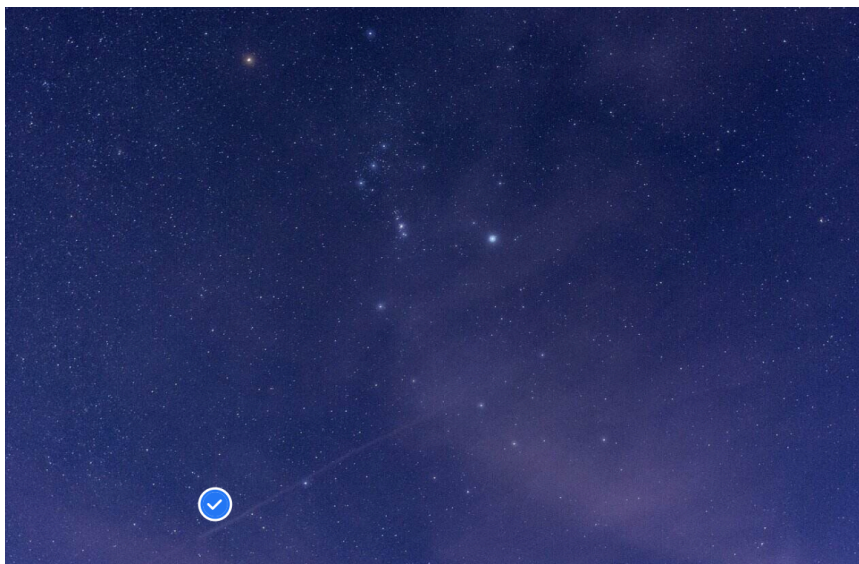
Ответ:



Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла.

13) Отметьте на рисунке Сириус.

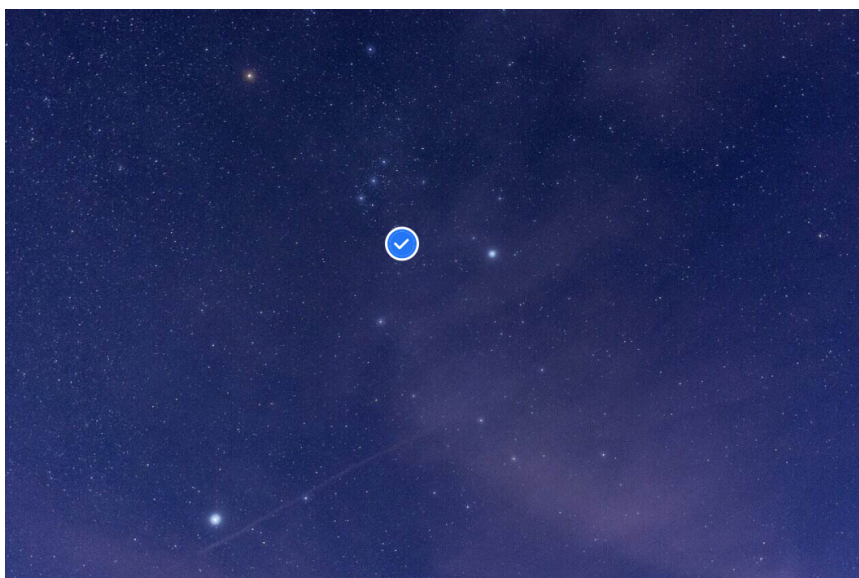
Ответ:



Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла.

14) Отметьте на рисунке Большую туманность Ориона (M42 по каталогу Мессье).

Ответ:



Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла.

15) Выберите месяцы, когда эту часть неба нельзя наблюдать в тёмное время суток из средних широт нашей страны.

Ответ:

- Январь
- ✓ Июнь
- ✓ Июль
- Декабрь

Критерий оценивания: за каждый верный ответ — 2 балла. За каждую ошибку снимается 2 балла. Всего 4 балла.

Решение.

12) С помощью приведённой карты можно выделить на фотографии созвездие Орион, а также принадлежащую этому созвездию звезду Бетельгейзе.

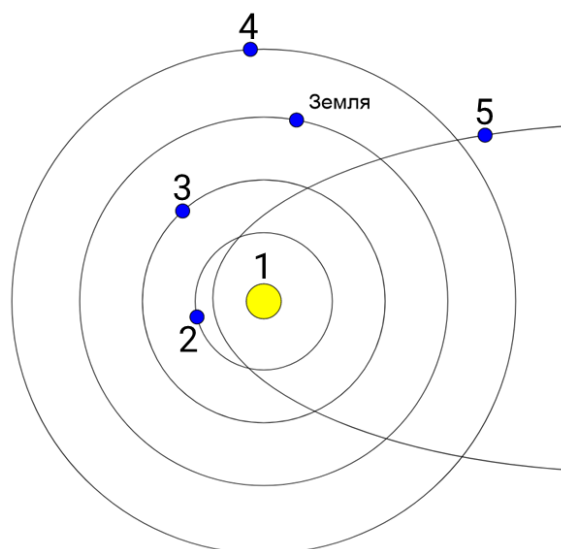
13) Звезда Сириус (созвездие Большой Пёс) не показана на карте. Надо помнить, что Сириус — самая яркая звезда ночного неба, она ярче, чем любая звезда в Орионе. Поэтому нужно выбрать самую яркую звезду на фотографии.

14) Туманность M42 подписана на карте.

15) Орион — зимнее созвездие, и лучше всего его наблюдать в зимние месяцы (в июне и июле Солнце будет находиться в созвездиях Телец и Близнецы, рядом с Орионом).

Задания 16-17.

Дана схема строения внутренней части Солнечной системы.



16) Установите соответствие между телами Солнечной системы и их обозначениями на рисунке.

В этом задании используются не все варианты ответа из правого столбца. Неиспользованные варианты приведены в последней ячейке таблицы.

Ответ:

Солнце	1
Меркурий	2
Венера	3
Марс	4
Комета	5
Юпитер	
Луна	
Галактика Андромеды	

Критерий оценивания: за каждую верную пару — 1 балл. За каждую ошибку снимается 1 балл. Всего 5 баллов.

17) К какой группе относится каждое тело?

В этом задании некоторым вариантам ответа из правого столбца соответствуют несколько вариантов ответа из левого столбца. Используются не все варианты ответа из правого столбца, неиспользованные варианты приведены в последней ячейке таблицы.

Ответ:

1	Звезды
2	Планеты
3	Планеты
4	Планеты
5	Малые тела Солнечной системы
	Спутники планет
	Галактики

Критерий оценивания: за каждую верную пару — 1 балл. За каждую ошибку снимается 1 балл. Всего 5 баллов.

Решение.

16) Земля вращается вокруг Солнца, значит, 1 — это Солнце. Все остальные объекты, показанные на рисунке, тоже вращаются вокруг Солнца. Среди них нет ни Луны (спутник Земли, вращается вокруг Земли), ни галактики Андромеды (не принадлежит Солнечной системе). 2 — ближайшая к Солнцу планета — Меркурий, 3 — Венера, 4 — Марс. Цифрой 5 показан объект с очень вытянутой орбитой, комета.

17) См. предыдущий пункт.

Задания 18-19.

Планета вращается вокруг своей звезды с периодом 329 суток. Жители этой планеты решили создать календарь из 11 месяцев, причём разница в продолжительности двух любых месяцев не должна превышать одних суток. Год начинается с января, а самый короткий месяц назвали февбрём.

18) Сколько суток в февбрёе?

Ответ: 29

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 5 баллов.

19) Сколько суток в январе?

Ответ: 30

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 5 баллов.

Решение.

18) Если добавить ещё одни сутки, то 330 будет делиться на $N = 11$ без остатка. Тогда в каждом месяце было бы по 30 дней. Но по условию в году $P = 329$ дней. Значит, мы должны уменьшить на сутки длительность одного из месяцев. Этот месяц называется февбрёе. И именно в нём 29 суток. Можно решать другим способом. Если 329 поделить на 11, получим 29 (и 10 в остатке). Оставшиеся 10 суток раздадим поровну десяти месяцам, таким образом, в каждом из них будет по 30 суток. При этом один месяц дополнительных суток не получит. Это февбрёе.

19) Так как в самом коротком месяце (февбрёе) 29 суток, все остальные месяцы длятся 30 суток.