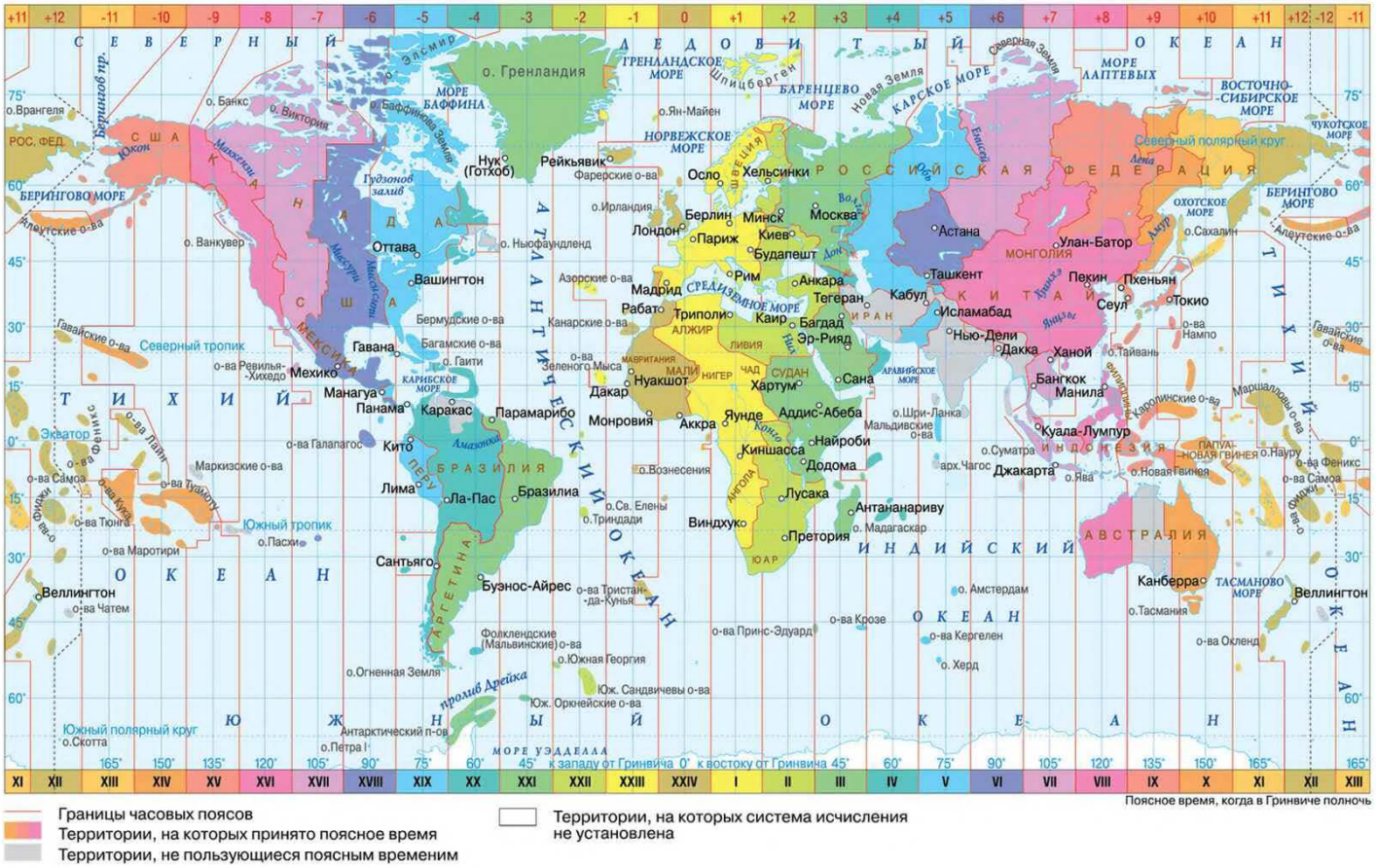
Максимальное количество баллов за олимпиаду — 80

Задание 1. Вариант 1.

Пользуясь картой часовых поясов, заполните пропуски в тексте.



а) Часовой пояс — это . . . ,

Ответ:

- океан
- континент
- ✓ географический регион
- регион между меридианами

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 1.5 балла

б) в котором используется единое местное время, установленное правительством страны. Многие страны целиком относятся к каким-то конкретным часовым поясам, а на территориях больших государств, вроде . . . ,

Ответ:

- ✓ России и США
- Китая и Японии
- Чили и Аргентины
- Египта и Швеции

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 1.5 балла

в) применяется несколько часовых поясов. Существует линия перемены дат, которая находится в . . . .

Ответ:

- Индийском океане
- Атлантическом океане
- Америке как части света
- ✓ Тихом океане
- Антарктиде

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 1.5 балла

г) Европейская часть России находится в часовом поясе с номером . . . .

Ответ:

- −12
- −11

- −10
- −9
- −8
- −7
- −7.5
- −6
- −5
- −4
- −3
- −2
- −1
- 0
- +1
- +2
- ✓ +3
- +4
- +5
- +6
- +7
- +8
- +9
- +10
- +11
- +12

д) Определите разницу во времени между основной частью Гренландии и Китаем. Ответ выразите в часах.

Ответ: 11

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

е) Самолёт вылетел из Аляски в Швецию прямым рейсом, когда на часах аэропорта было 04:35, рейс длился 8 часов и 5 минут. Сколько было на часах аэропорта прибытия, когда самолёт приземлился? Ответ запишите в 24-часовом формате ЧЧ:ММ.

Ответ: 22:40

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 4 балла

Максимальный балл за задание — 12

Решение.

а-г) Часовой пояс — это географический регион. В океане границы проходят по меридианам, но на суше границы административных делений корректируют распределение, в итоге весь часовой пояс и по суше, и по океану — это географический регион.

Территории Китая, Японии, Чили, Аргентины, Египта и Швеции относятся целиком к одному часовому поясу, как можно увидеть на карте, в то время как территории России и США достаточно большие и делятся на несколько часовых поясов.

Линия перемены дат находится между Камчаткой и Аляской, восточнее Японии, то есть в Тихом океане.

Москва относится к европейской части России, и если посмотреть на карту, то очевидно, что Москва в часовом поясе «+3».

д) Чтобы определить разницу во времени между основной частью Гренландии и Китаем, необходимо определить часовые пояса, в которых они находятся:

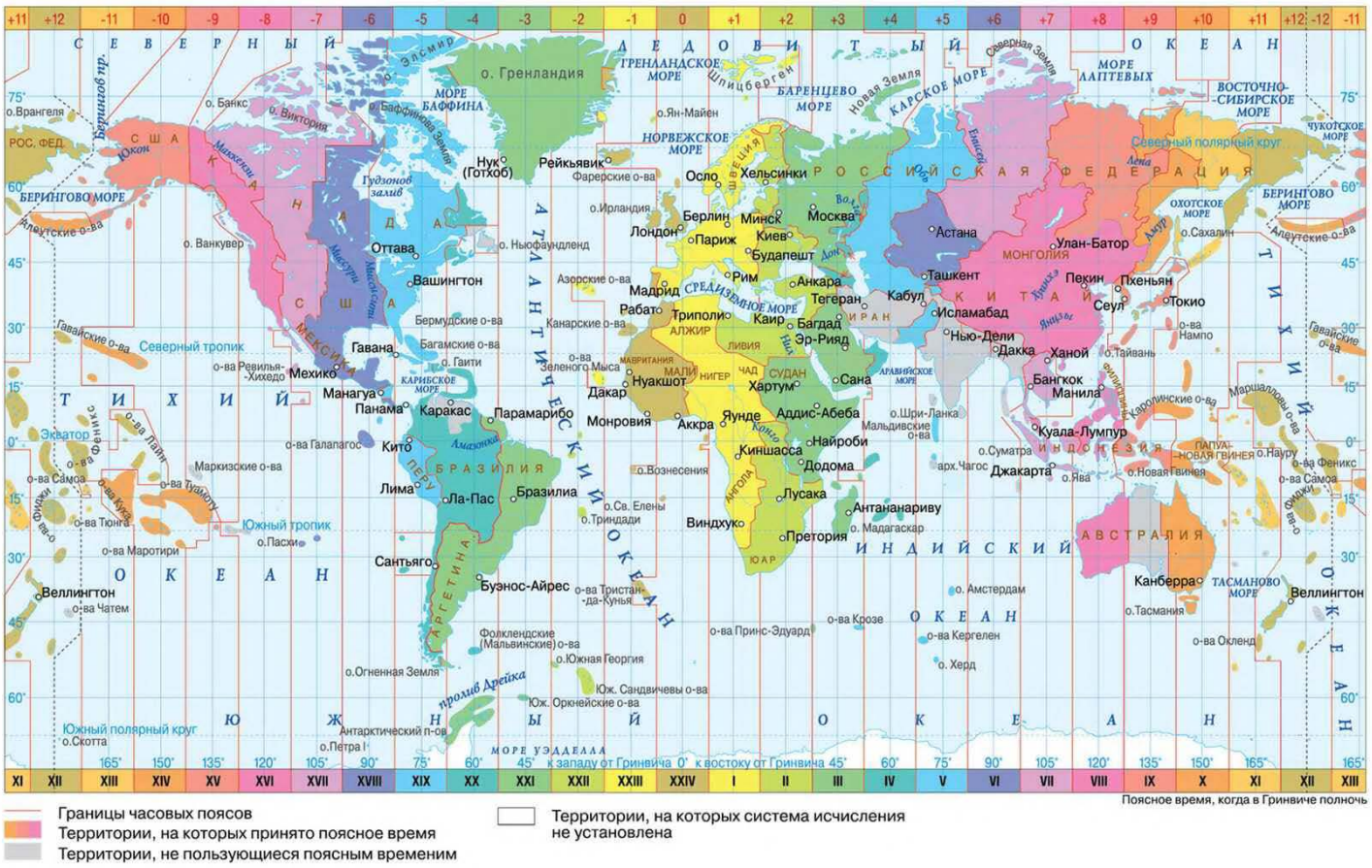
- Гренландия — XXI часовой пояс и −3 часа относительно всемирного времени.
- Китай — $VIII$ часовой пояс и +8 часов относительно всемирного времени.

Значит, разница между данными часовыми поясами 11 часов.

е) Разница во времени между Аляской (−9) и Швецией (+1) равна 10 часов, то есть в Швеции на 10 часов больше, чем на Аляске. Значит, когда самолёт вылетел из Аляски, в Швеции было 14:35. Перелёт длился 8 часов 5 минут, когда самолёт приземлился в Швеции, на часах было 22:40.

Задание 1. Вариант 2.

Пользуясь картой часовых поясов, заполните пропуски в тексте.



а) Часовой пояс — это . . . ,

Ответ:

- океан
- континент
- ✓ географический регион
- регион между меридианами

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 1.5 балла

б) в котором используется единое местное время, установленное правительством страны. Многие страны целиком относятся к каким-то конкретным часовым поясам, а на территориях больших государств, вроде . . . ,

Ответ:

- ✓ России и США
- Китая и Японии
- Чили и Аргентины
- Египта и Швеции

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 1.5 балла

в) применяется несколько часовых поясов. Существует линия перемены дат, которая находится в . . . .

Ответ:

- Индийском океане
- Атлантическом океане
- Америке как части света
- ✓ Тихом океане
- Антарктиде

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 1.5 балла

г) Европейская часть России находится в часовом поясе с номером . . . .

Ответ:

- −12
- −11
- −10
- −9

- −8
- −7
- −7.5
- −6
- −5
- −4
- −3
- −2
- −1
- 0
- +1
- +2

✓ +3

- +4
- +5
- +6
- +7
- +8
- +9
- +10
- +11
- +12

д) Определите разницу во времени между Москвой и Камчаткой. Ответ выразите в часах.

Ответ: 9

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

е) Самолёт вылетел из Москвы в Мавританию (одна из самых западных стран Африки), когда на часах аэропорта было 18:05, перелёт включал в себя пересадку и длился в общей сложности 11 часов и 20 минут. Сколько было на часах аэропорта прибытия, когда самолёт приземлился? Ответ запишите в 24-часовом формате ЧЧ:ММ.

Ответ: 02:25

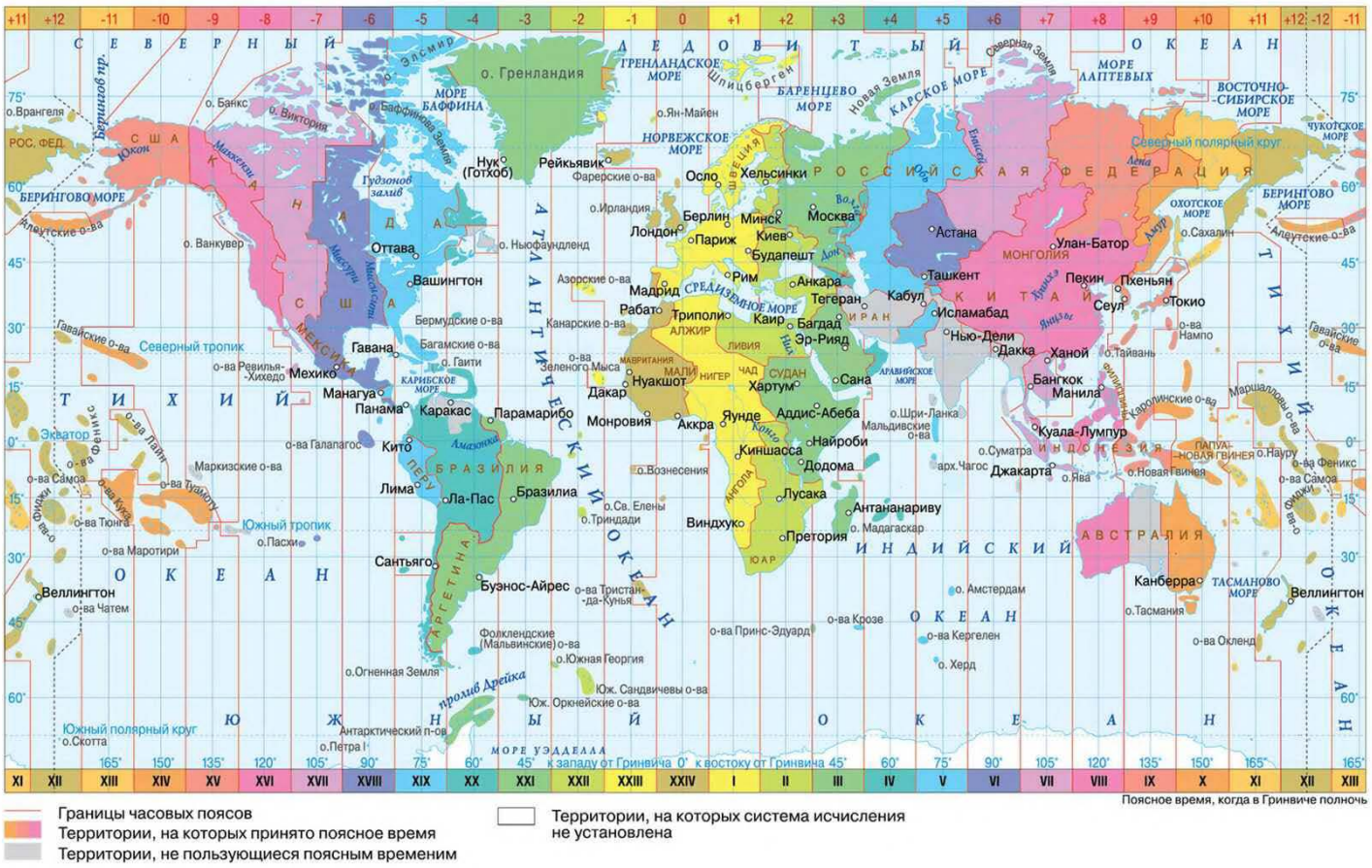
Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 4 балла

Максимальный балл за задание — 12

Решение по аналогии с вариантом 1

Задание 1. Вариант 3.

Пользуясь картой часовых поясов, заполните пропуски в тексте.



а) Часовой пояс — это . . . ,

Ответ:

- океан
- континент
- ✓ географический регион
- регион между меридианами

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 1.5 балла

б) в котором используется единое местное время, установленное правительством страны. Многие страны целиком относятся к каким-то конкретным часовым поясам, а на территориях больших государств, вроде . . . ,

Ответ:

- ✓ России и США
- Китая и Японии
- Чили и Аргентины
- Египта и Швеции

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 1.5 балла

в) применяется несколько часовых поясов. Существует линия перемены дат, которая находится в . . . .

Ответ:

- Индийском океане
- Атлантическом океане
- Америке как части света
- ✓ Тихом океане
- Антарктиде

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 1.5 балла

г) Европейская часть России находится в часовом поясе с номером . . . .

Ответ:

- −12
- −11
- −10
- −9

- −8
- −7
- −7.5
- −6
- −5
- −4
- −3
- −2
- −1
- 0
- +1
- +2

✓ +3

- +4
- +5
- +6
- +7
- +8
- +9
- +10
- +11
- +12

д) Определите разницу во времени между Италией и Новой Зеландией. Ответ выразите в часах.

Ответ: 11

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

е) Самолёт вылетел из Новой Зеландии в центральную часть Гренландии, когда на часах аэропорта было 14:45, рейс был прямым и длился 18 часов и 15 минут. Сколько было на часах аэропорта конечного пункта, когда самолёт приземлился? Ответ запишите в 24-часовом формате ЧЧ:ММ.

Ответ: 18:00

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 4 балла

Максимальный балл за задание — 12

Решение по аналогии с вариантом 1

Задание 2.

Выберите изображения планет Солнечной системы.

Ответ:



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

Максимальный балл за задание — 8

Решение.

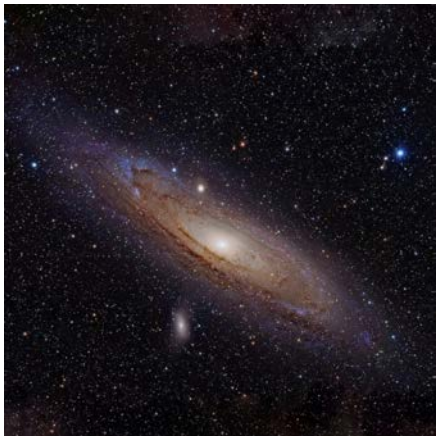
Объекты, представленные в задании (слева направо, сверху вниз):

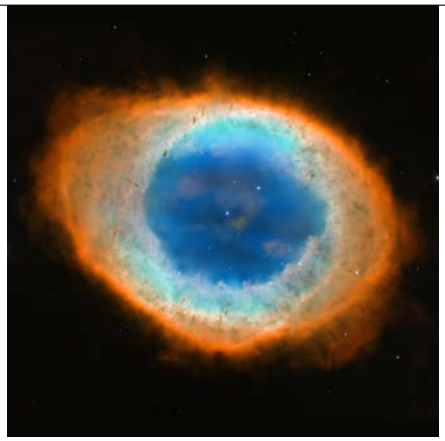
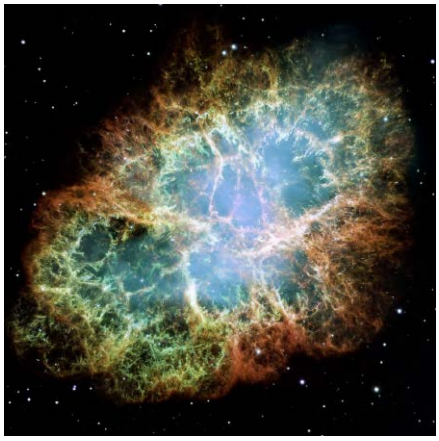
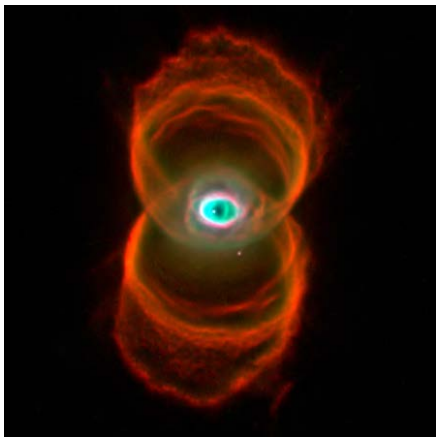
1. Планета Марс
2. Луна — спутник Земли
3. Энцелад — спутник Сатурна
4. Ио — спутник Юпитера
5. Планета Юпитер
6. Планета Земля
7. ИИ-изображение экзопланеты Gliese-581d
8. Каллисто — спутник Юпитера
9. Планета Меркурий

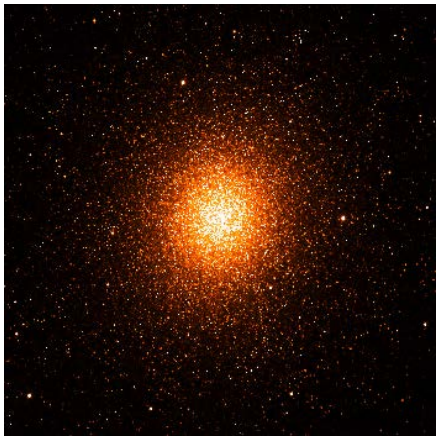
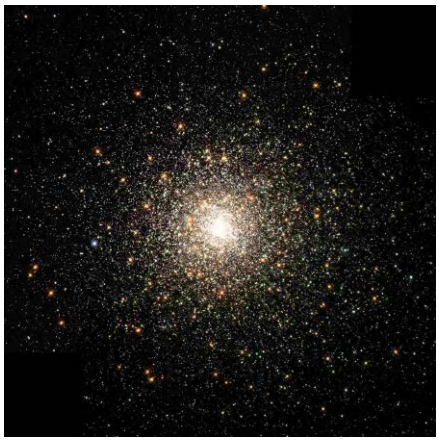
Задание 3.

Распределите объекты по группам.

Ответ:

Галактики	  

Газопылевые туманности	  

Шаровые звёздные скопления	  

Критерий оценивания: за каждый верный ответ — 1 балл. За каждую ошибку снимается 1 балл
Максимальный балл за задание — 9
Решение.
Объекты, представленные в задании (по порядку в первой ячейке):

1. Галактика Сомбреро
2. Галактика Андромеды
3. Галактика Водоворот
4. Планетарная туманность Кольцо
5. Остаток взрыва сверхновой (Крабовидная туманность)
6. Планетарная туманность Песочные часы
7. Шаровое скопление NGC1866 в Большом Магеллановом Облаке
8. Шаровое скопление Омега Центавра
9. Шаровое скопление M80

Основные признаки, по которым можно делить объекты:

- Галактики можно определить по наличию яркого ядра и спиральных рукавов;
- Планетарные туманности выглядят как светящиеся газовые облака разной формы;
- Шаровые звёздные скопления представляют собой большие группы ярких звёзд, количество которых возрастает к центру скопления.

Задание 4. Вариант 1.

Используя изображение звёздного неба (симуляция), ответьте на вопросы.

а) Отметьте на изображении созвездие Большой Медведицы.

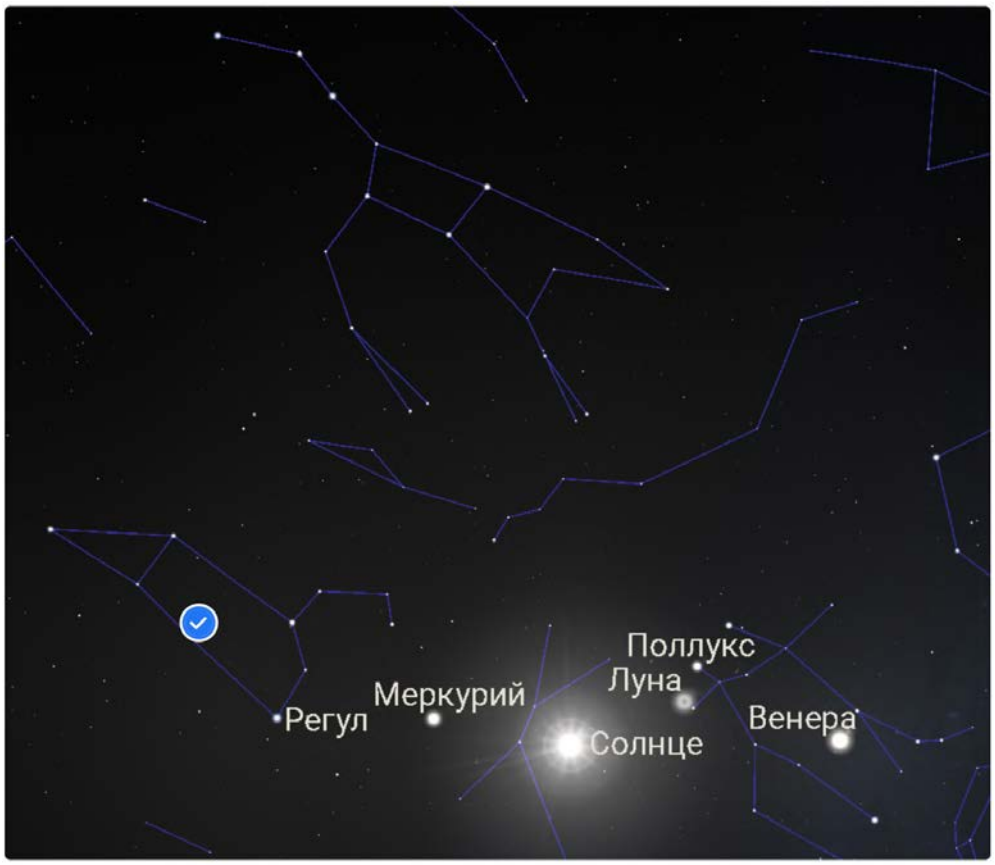
Ответ:



Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

б) Отметьте на изображении созвездие Льва.

Ответ:



Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

в) В какое время года сделано данное изображение?

Ответ:

- Зимой
- Весной
- ✓ Летом
- Осенью

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

г) Отметьте на изображении объекты, принадлежащие Солнечной системе.

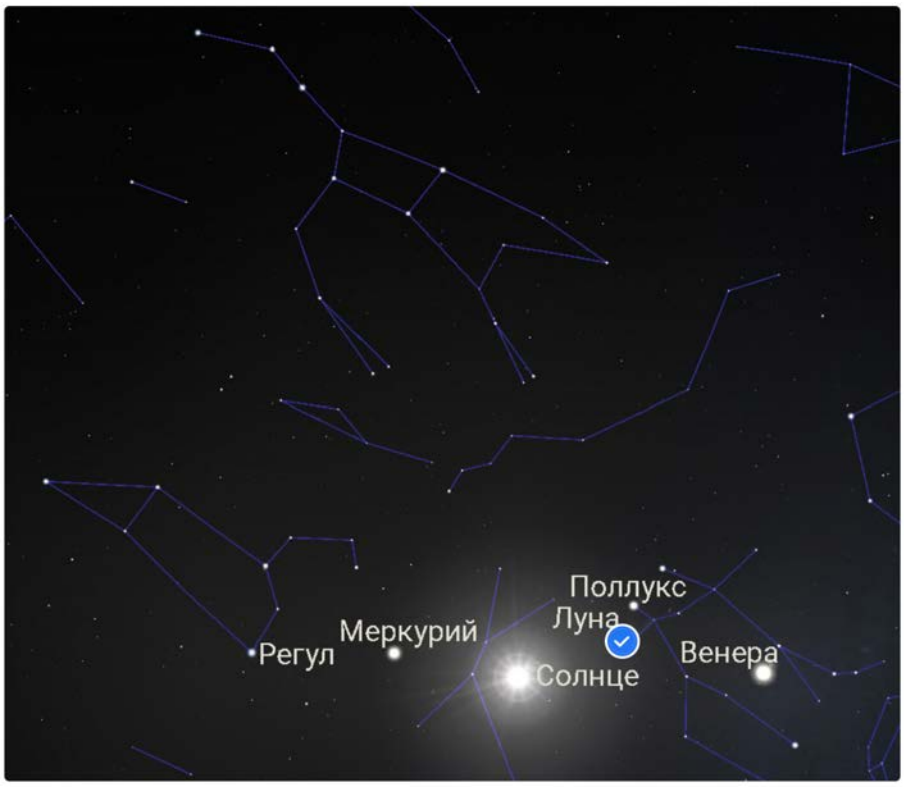
Ответ:



Критерий оценивания: за каждый верный ответ — 1 балл. Всего — 4 балла. За каждую ошибку снимается 1 балл

д) Какой объект в момент съёмки находился ближе всего к Земле?

Ответ:



Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

Максимальный балл за задание — 12

Решение.

а-б) Созвездие Большая Медведица легко найти по узнаваемому астеризму Большой Ковш в верхней части карты. В нижней части карты — зодиакальные созвездия Лев (звезда Регул), Рак, Близнецы (звезда Поллукс). Отличительная особенность зодиакальных созвездий — они лежат на эклиптике, то есть мы ожидаем именно в этих созвездиях обнаружить Солнце, Луну и планеты.

в) На карте Солнце находится в определённом созвездии. Если участник не знает, какому сезону года соответствует такое положение Солнца, то можно вспомнить, в каких созвездиях Солнце находится в дни равноденствий и солнцестояний:

- весеннее равноденствие в конце марта — Рыбы;
- летнее солнцестояние в конце июня — Телец на границе с Близнецами;
- осеннее равноденствие в конце сентября — Дева;
- зимнее солнцестояние в конце декабря — Стрелец.

Далее считаем, что за 1 месяц Солнце проходит примерно 1 созвездие. Если Солнце в Раке, значит, сейчас примерно конец июля — лето. В Стрельце — июнь, лето. В Деве — сентябрь, осень.

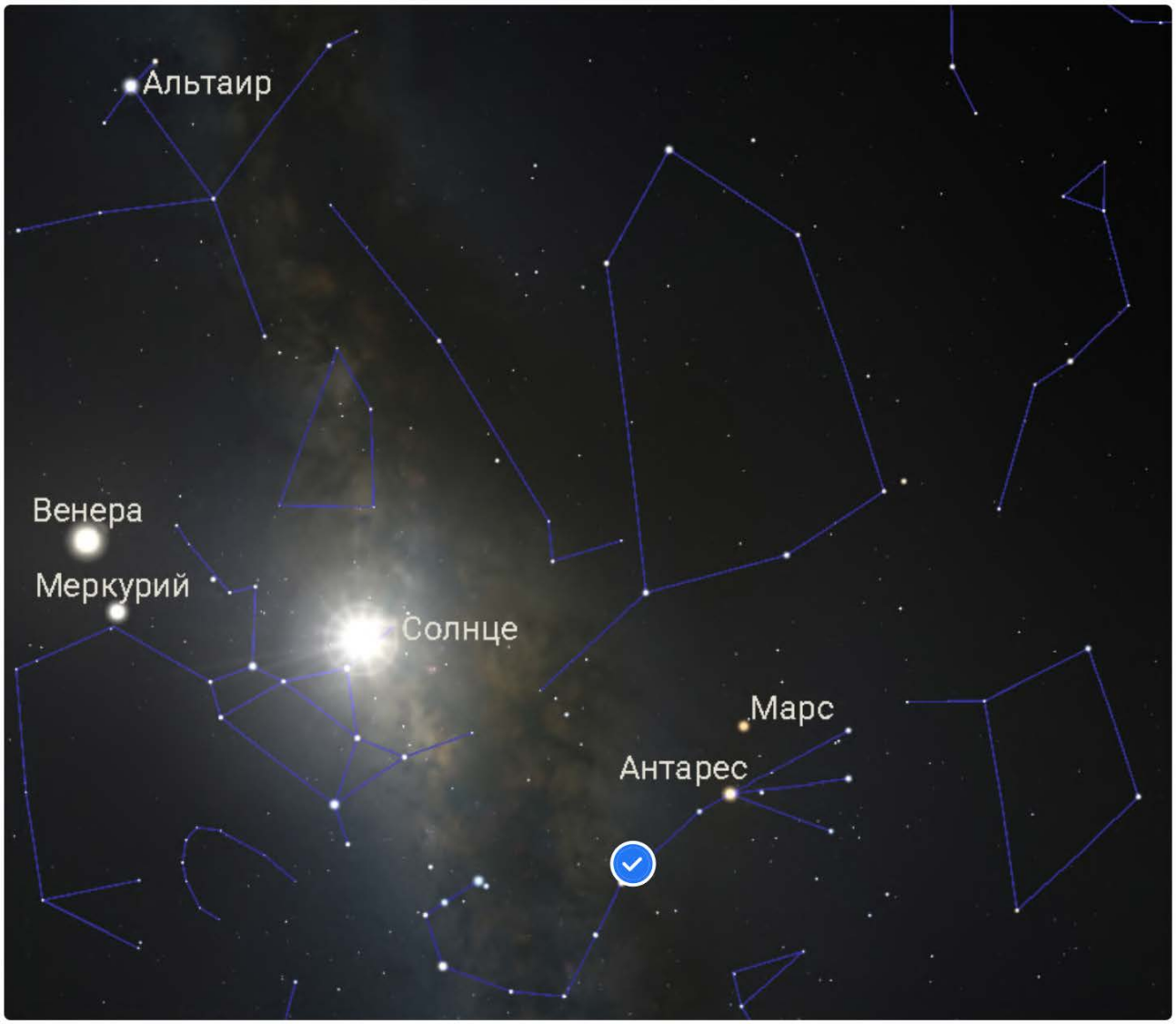
г-д) Не нуждается в комментариях.

Задание 4. Вариант 2.

Используя изображение звёздного неба (симуляция), ответьте на вопросы.

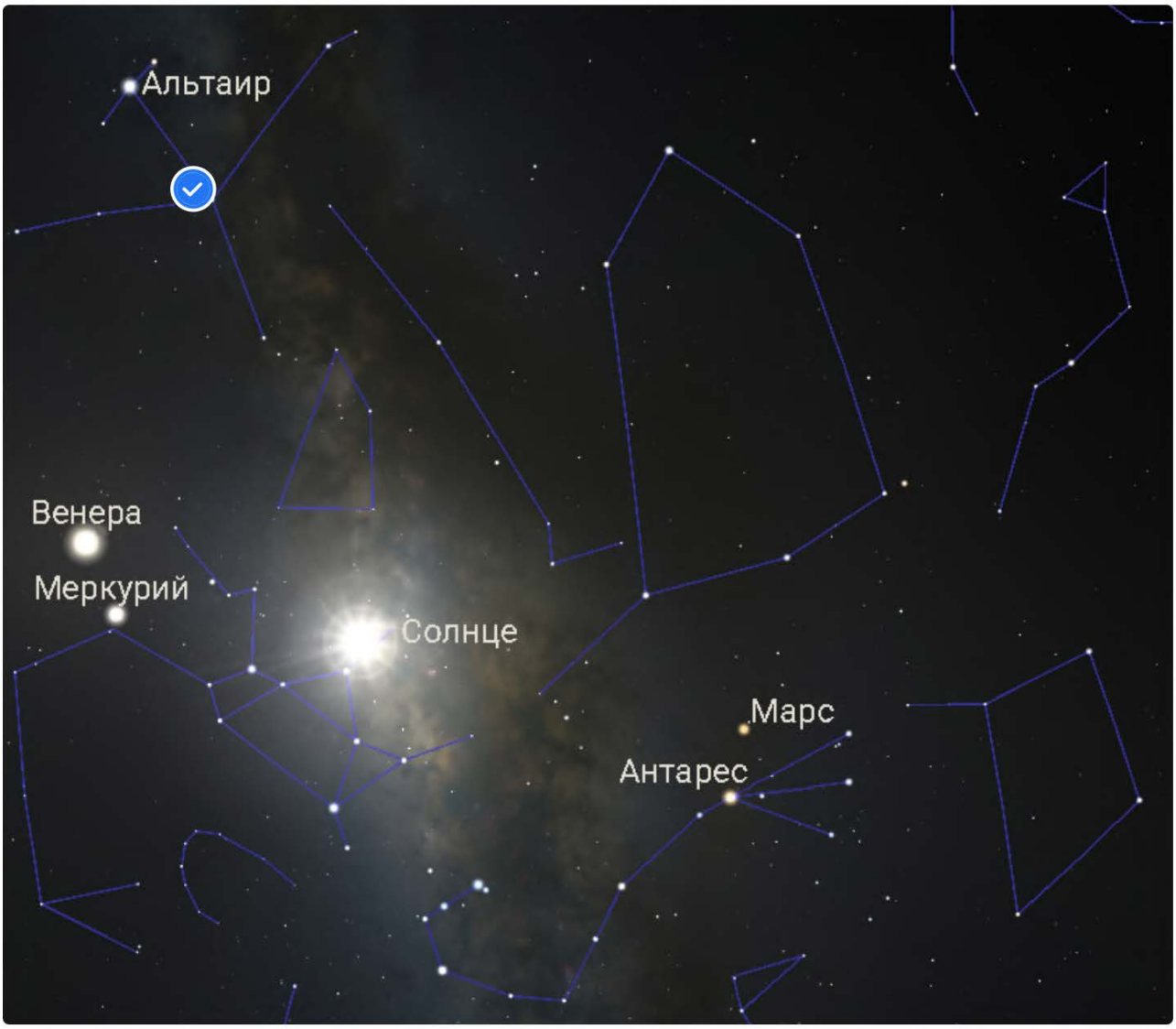
а) Отметьте на изображении созвездие Скорпиона.

Ответ:



Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

б) Отметьте на изображении созвездие Орла.
Ответ:



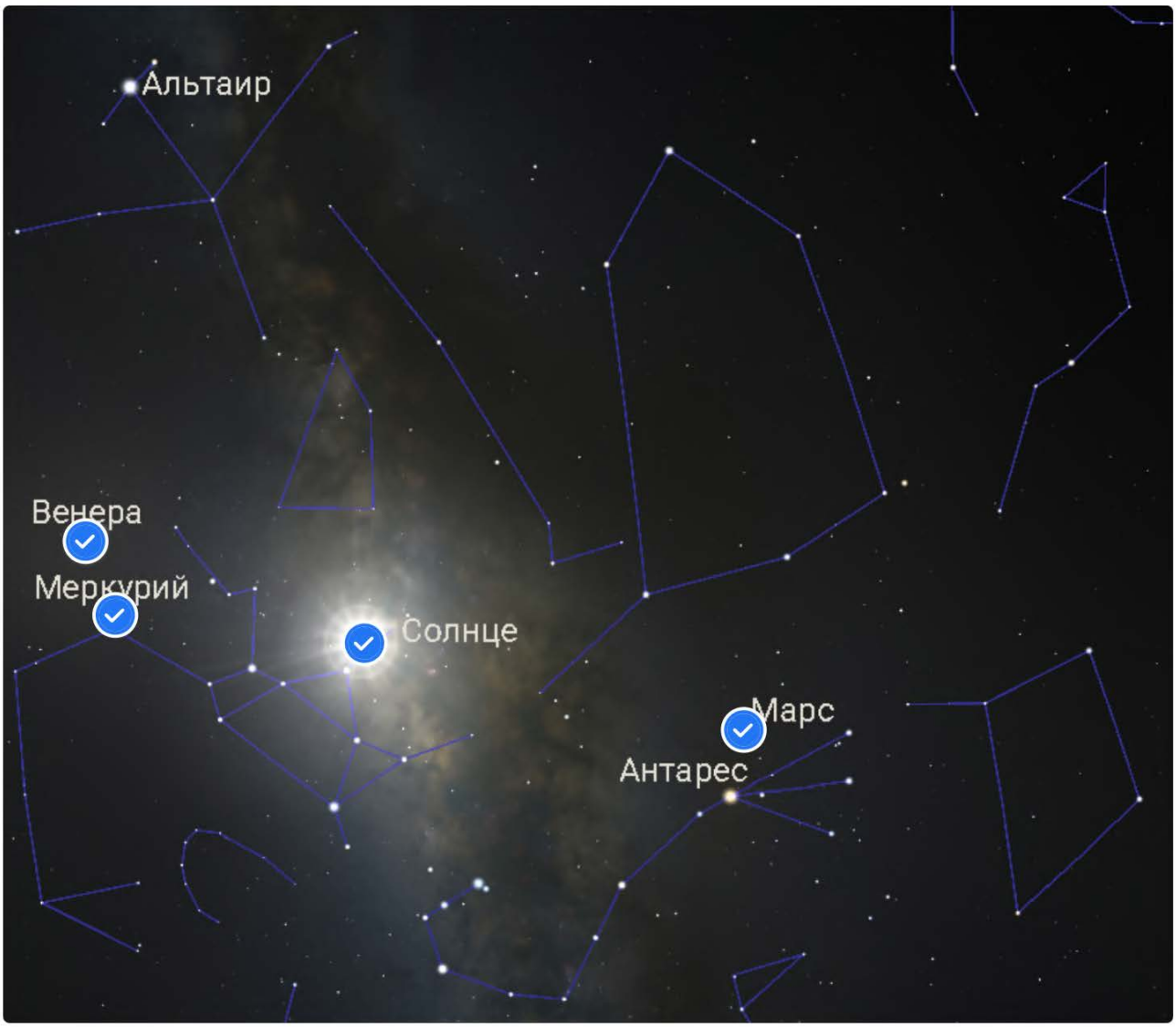
Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

в) В какое время года сделано данное изображение?
Ответ:

- ✓ Зимой
- Весной
- Летом
- Осенью

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

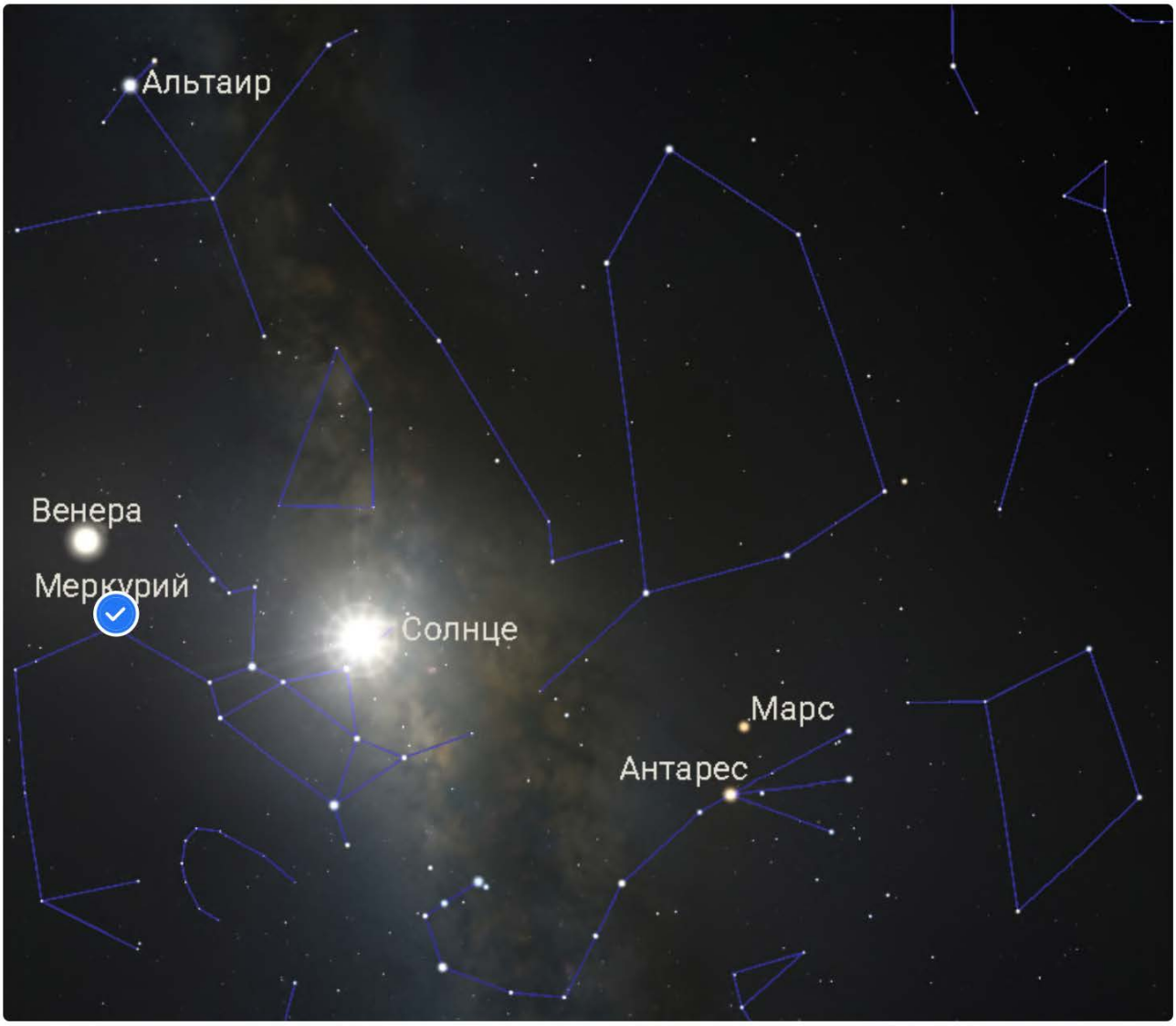
г) Отметьте на изображении объекты, принадлежащие Солнечной системе.
Ответ:



Критерий оценивания: за каждый верный ответ — 1 балл. Всего — 4 балла. За каждую ошибку снимается 1 балл

д) Какой объект в момент съёмки находился ближе всего к Солнцу?

Ответ:



Максимальный балл за задание — 12

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

Решение.

а-б) Скорпион — зодиакальное созвездие, значит, его следует искать на линии эклиптики, на которой лежат Солнце и планеты Солнечной системы. На карте это всего два созвездия: слева — Стрелец (характерный астеризм Чайник, в нём сейчас Солнце), справа — Скорпион (звезда Антарес). Созвездие Орёл (звезда Альтаир) находится в верхней части карты и похоже на птицу, раскинувшую крылья.

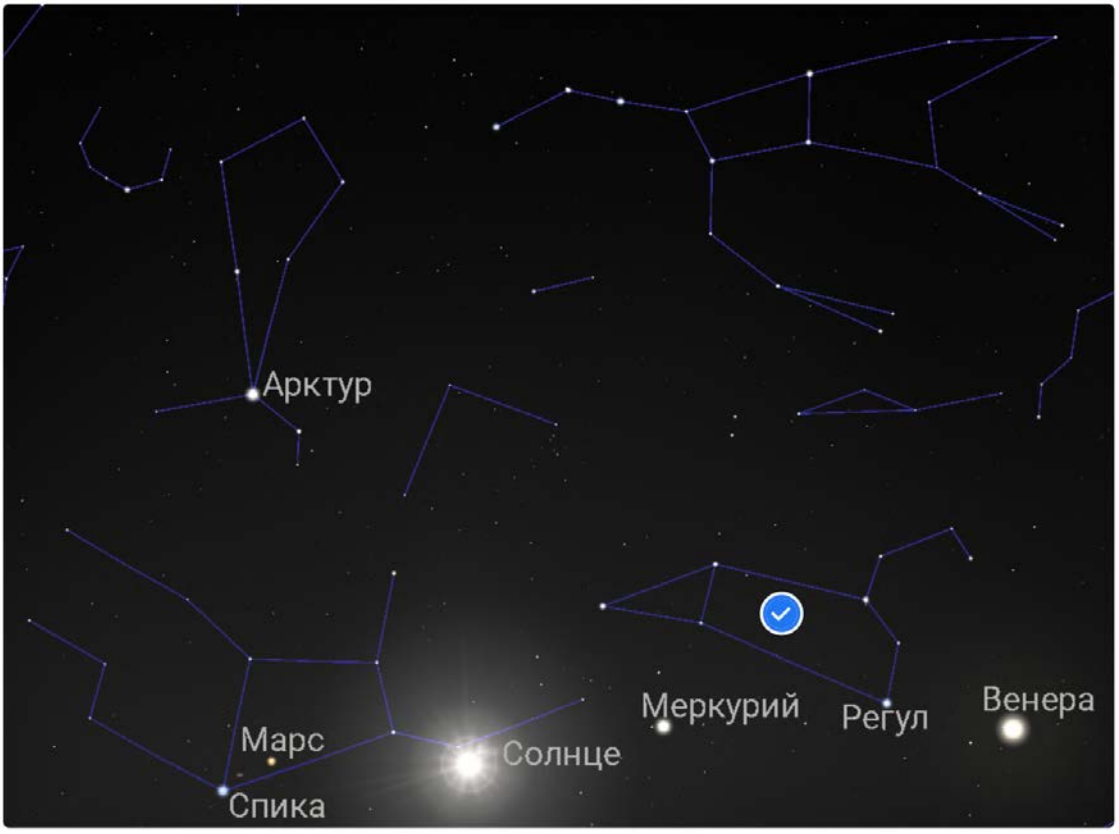
в-д) Решение по аналогии с вариантом 1

Задание 4. Вариант 3.

Используя изображение звёздного неба (симуляция), ответьте на вопросы.

а) Отметьте на изображении созвездие Льва.

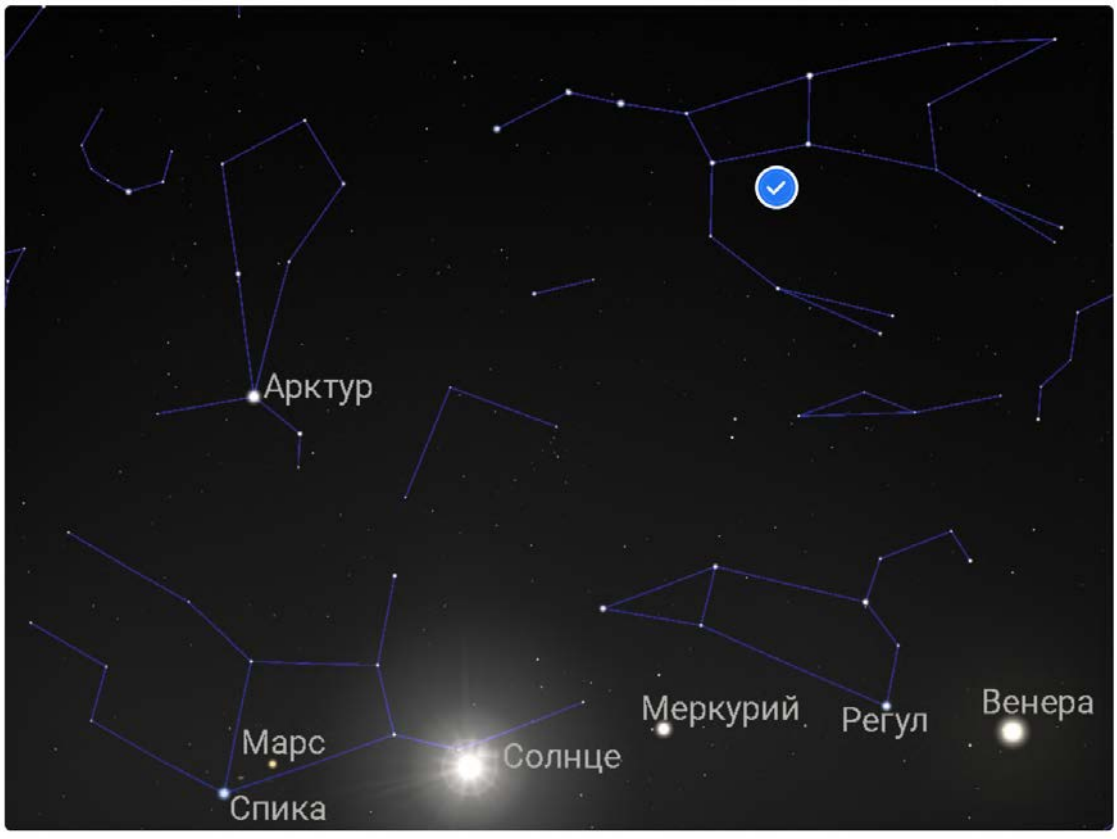
Ответ:



Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

б) Отметьте на изображении созвездие Большой Медведицы.

Ответ:



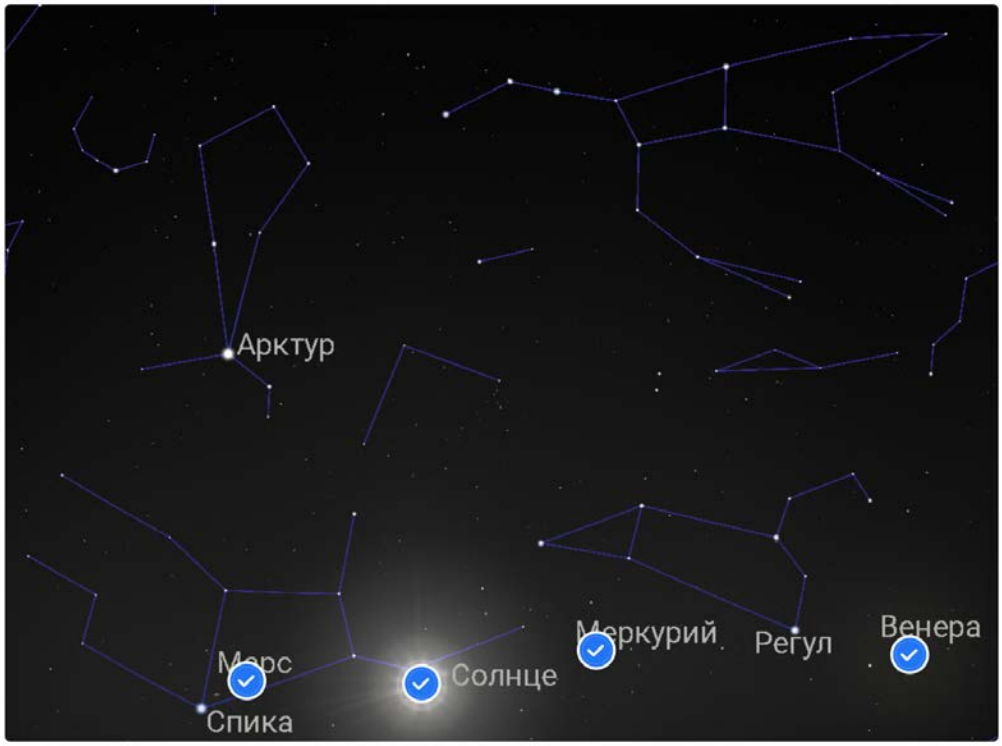
Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

в) В какое время года сделано данное изображение?
Ответ:

- Зимой
- Весной
- Летом
- ✓ Осенью

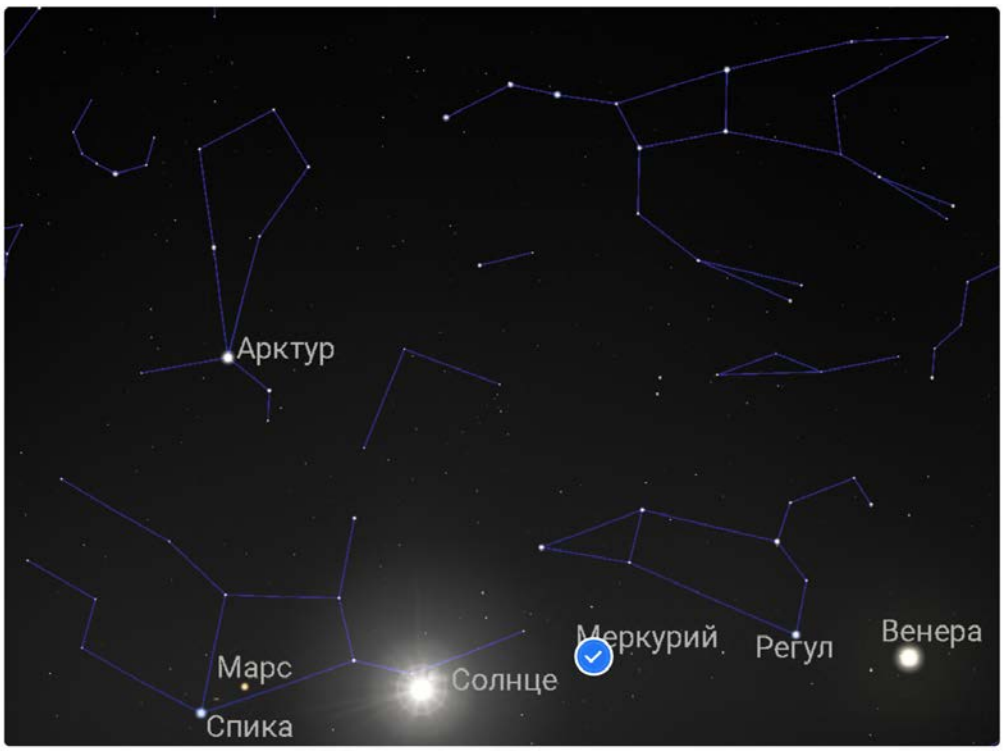
Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

г) Отметьте на изображении объекты, принадлежащие Солнечной системе.
Ответ:



Критерий оценивания: за каждый верный ответ — 1 балл. Всего — 4 балла. За каждую ошибку снимается 1 балл

д) Какой объект в момент съёмки находился ближе всего к Солнцу?
Ответ:



Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла
Максимальный балл за задание — 12

Решение.

а б) Созвездие Большая Медведица легко найти по узнаваемому астеризму Большой Ковш в верхней части карты. В нижней части карты — зодиакальные созвездия Дева (звезда Спика), Лев (звезда Регул), отличительная особенность зодиакальных созвездий — они лежат на эклиптике, то есть мы ожидаем именно в этих созвездиях обнаружить Солнце, Луну и планеты.

в-д) Решение по аналогии с вариантом 1

Задание 5.

а) Установите соответствие между событием/объектом и посвящённой ему маркой.

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

Ответ:

Полёт Ю. А. Гагарина в космос	
Первый искусственный спутник Земли	
Первый человек на Луне	
Солнечное затмение	
Комета Спутники Юпитера Спутники Сатурна Лунное затмение Частное солнечное затмение Покрытие Луной звезды	

Критерий оценивания: за каждую верную пару — 1 балл. Всего — 4 балла

б) Установите соответствие между расположением объектов на прямой и названием события, при котором такое расположение возможно.

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

Ответ:

Солнце — Луна — Земля	Солнечное затмение
Венера — Солнце — Земля	Верхнее соединение Венеры
Луна — Земля — Солнце	Лунное затмение
Солнце — Венера — Земля	Прохождение Венеры по диску Солнца
Солнце — Земля — Венера Луна — Солнце — Земля	

Критерий оценивания: за каждую верную пару — 2 балла. Всего — 4 балла

Максимальный балл за задание — 8

Решение.

а) Соответствие события и марки устанавливается по дате и рисунку на марке.

б) Два варианта ответа представляют заведомо невозможные конфигурации небесных тел: Луна — Солнце — Земля и Солнце — Земля — Венера. Исключив их, остальные четыре конфигурации легко соотнести с соответствующими явлениями.

Задание 6.

Корабль «Испаньола» находится на 30° с. ш. 30° з. д., корабль «Пелсинор» — на 20° ю. ш. 30° з. д. Считайте радиус Земли равным 6400 км.

а) Определите расстояние по поверхности между двумя кораблями. Ответ выразите в километрах, округлите до целых.

Ответ: засчитывается в диапазоне [5580; 5590]

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 4 балла

б) Определите разницу в показаниях бортовых часов. Считайте, что на каждом корабле пользуются временем меридиана, на котором он находится. Ответ выразите в часах, округлите до десятых.

Ответ: 0

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 1 балл

в) 21 марта на корабле «Испаньола» наблюдается восход Солнца. Где будет находиться Солнце для наблюдателей на «Пелсиноре»?

Ответ:

- На горизонте на юге
- На горизонте на западе
- ✓ На горизонте на востоке
- На горизонте на севере
- Под горизонтом
- На высоте 30° над точкой юга
- На высоте 30° над точкой севера
- На высоте 30° над точкой востока
- На высоте 30° над точкой запада
- На высоте 60° над точкой юга
- На высоте 60° над точкой севера
- На высоте 60° над точкой востока
- На высоте 60° над точкой запада
- В зените

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 1 балл

г) На сколько отличаются высоты верхних кульминаций Солнца 22 сентября для наблюдателей на этих двух кораблях? Ответ выразите в градусах, округлите до целых.

Ответ: 10

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

Максимальный балл за задание — 8

Решение.

а) Так как оба корабля находятся по разные стороны от экватора на одном меридиане с широтой не более 90°, расстояние по поверхности можно найти по формуле:

$$\frac{\phi_1 + \phi_2}{360^\circ} \cdot 2\pi R_{\text{Земли}} = \frac{30^\circ + 20^\circ}{360^\circ} \cdot 2\pi \cdot 6400 \approx 5585 \text{ (в км)},$$

где ϕ — обозначение для широт, на которых находятся корабли, $R_{\text{Земли}}$ — радиус Земли в километрах.

б) Если время корабля — это время меридиана, на котором он находится, то разница бортовых часов по модулю равна нулю, так как они находятся на одном меридиане.

в) В вопросе не зря указана дата 21 марта. В другие даты ответ был бы другой. 21 марта — день весеннего равноденствия, когда Земля повёрнута к Солнцу так, что на всех широтах день равен ночи, Солнце восходит точно на востоке, а заходит на западе одновременно вдоль всего отдельно взятого меридиана. И если на «Испаньоле» наблюдают восход Солнца, значит, Солнце для них на востоке на горизонте, как и для наблюдателей на «Пелсиноре», находящемся на том же меридиане.

г) Склонение Солнца 22 сентября равно 0°. Высота верхней кульминации находится по формуле $90^\circ - |\phi|$, значит, разница верхних кульминаций равна модулю разницы модулей широт:

$$\Delta h = |\phi_1| - |\phi_2| = 30^\circ - 20^\circ = 10^\circ,$$

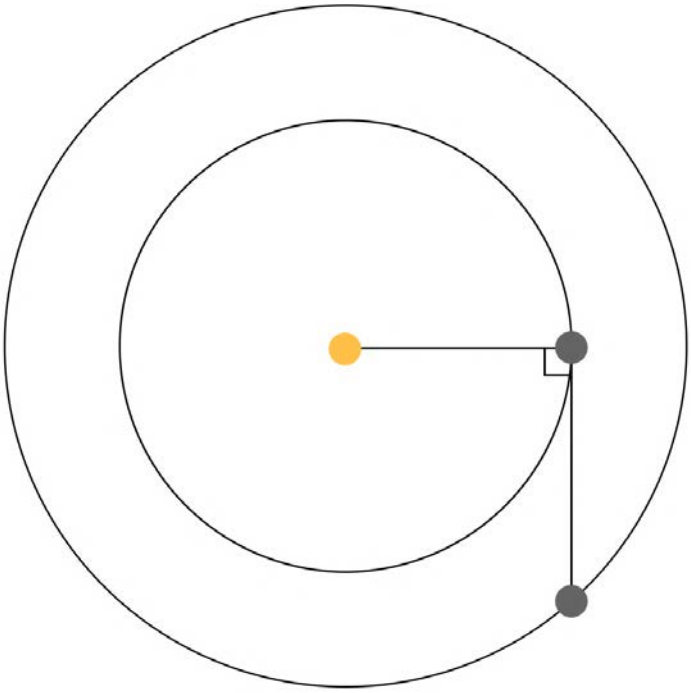
где ϕ — широты, на которых находятся корабли.

Матрица параметров и ответов к вариантам задания 6.
Пункты а, г)

№ варианта	Координаты «Испаньолы», с. ш. и з. д.		Координаты «Пелсинора», ю. ш. и з. д.		Радиус Земли, км	Ответ в диапазоне (пункт а)		Ответ (пункт г)
1	30	30	20	30	6400	5580	5590	10
2	32	31	21	31	6400	5915	5925	11
3	34	32	22	32	6400	6250	6260	12
4	36	33	23	33	6400	6585	6595	13
5	38	34	24	34	6400	6920	6930	14
6	40	35	25	35	6370	7221	7231	15
7	42	36	26	36	6370	7555	7565	16
8	44	37	27	37	6370	7888	7898	17
9	46	38	28	38	6370	8222	8232	18
10	48	39	29	39	6370	8555	8565	19
11	50	40	30	40	6380	8903	8913	20
12	52	41	31	41	6380	9237	9247	21
13	28	42	32	42	6380	6676	6686	4
14	25	43	33	43	6380	6453	6463	8
15	22	44	34	44	6380	6231	6241	12
16	19	45	35	45	6390	6017	6027	16
17	16	29	36	29	6390	5794	5804	20
18	13	28	37	28	6390	5571	5581	24
19	10	27	38	27	6390	5348	5358	28
20	7	26	39	26	6390	5125	5135	32

Задания 7-8

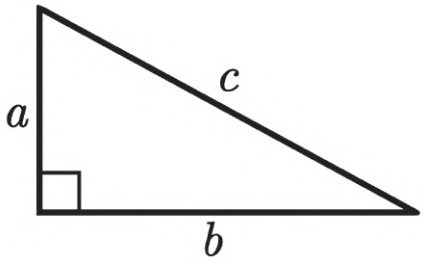
Дана схема взаимного расположения экзопланет Брин и Керн около звезды, похожей на Солнце.



Происходит радиолокация Брин с Керн. Для этого с Керн запускается сигнал и после отражения его от поверхности наблюдаемой планеты принимается и анализируется.

а) Найдите расстояние между Брин и Керн. Радиусы орбит Брин и Керн равны 0.72 а. е. и 1 а. е. соответственно. Ответ выразите в астрономических единицах, округлите до сотых.

Справочная информация: Теорема Пифагора: $a^2 + b^2 = c^2$



Ответ: засчитывается в диапазоне [0.68; 0.70]

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 4 балла

б) Сколько времени требуется сигналу при радиолокации, чтобы достичь Брин, если сигнал идёт со скоростью света, равной 300 тыс. км/с, а 1 а. е. равна 149 млн км? Ответ выразите в минутах, округлите до десятых.

Ответ: засчитывается в диапазоне [5.6; 5.8]

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

в) На каком угловом расстоянии от центральной звезды находится Брин на небе Керн? Ответ выразите в градусах, округлите до целых.

Ответ: 46

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 3 балла

Максимальный балл за задание — 9

Решение.

а) Расстояние между планетами:

$$r = \sqrt{r_{\text{внеш}}^2 - r_{\text{внутр}}^2} = \sqrt{1^2 - 0.72^2} \approx 0.69 \text{ а. е.}$$

б) Время, требуемое на радиолокацию:

$$t = \frac{2 \cdot r \cdot 149 \text{ млн. км}}{v_{\text{света}}} \approx 5.8 \text{ минуты},$$

где r — расстояние, найденное в прошлом вопросе. Необходимо не забыть перевести ответ в минуты и округлить до десятых.

в) В задаче дано положение, в котором на небе внешней планеты внутренняя планета находится на максимальном угловом расстоянии от Солнца. Значит, максимальное угловое расстояние:

$$\alpha = \arcsin\left(\frac{r_{\text{внутр}}}{r_{\text{внеш}}}\right) \approx 46^\circ$$

Есть два варианта решения без применения арксинуса, так как его изучают в 10 классе.

Вариант 1. Геометрический метод. Доступен всем. Необходимо найти угловое расстояние между звездой и Брин для наблюдателя, находящегося на Керн, то есть надо найти острый угол звезда — Керн — Брин. Построим эту планетную систему в масштабе: циркулем нарисуем орбиты планет на расстоянии 7.2 см и 10 см от звезды. Можно использовать 3.6 см и 5 см, главное — сохранить масштаб. Полученный треугольник будет подобен реальному треугольнику звезда — Керн — Брин со сторонами 1 а. е., 0.72 а. е. и 0.69 а. е. Далее поместим звезду, Керн и Брин в соответствующие точки, соединим их и напрямую измерим искомый угол транспортиром, получим около 46 градусов. Мы использовали свойства подобия треугольников.

Вариант 2. Если участнику знакомо понятие синуса, то он может найти синус искомого угла из прямоугольного треугольника звезда — Керн — Брин как отношение противолежащего катета звезда — Брин = 0.72 а. е. к гипотенузе звезда — Керн = 1 а.е. Получится $\sin\alpha = 0.72$. Далее с помощью подбора на калькуляторе можно найти $\sin(46^\circ) \approx 0.72$. Ответ: 46 градусов.

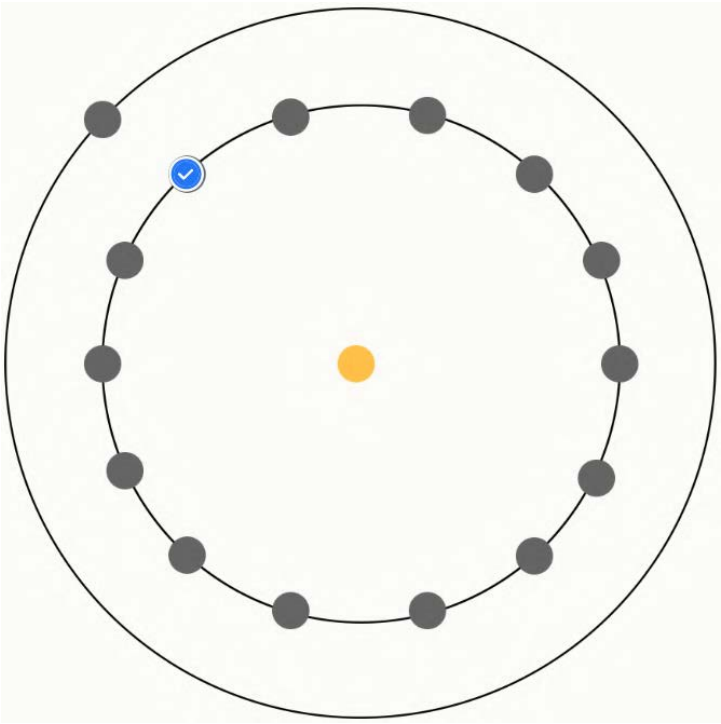
Матрица параметров и ответов к вариантам задания 7.

№ варианта	Радиусы орбит Брин и Керн соответственно, а. е.		Ответ в диапазоне (пункт а)		Скорость сигнала, 10^6 м/с	Величина 1 а. е., 10^6 м	Ответ в диапазоне (пункт б)		Ед. измерения ответа (пункт б)	Ответ (пункт в)
1	0.72	1	0.68	0.70	300	149	5.6	5.8	минутах	46
2	0.8	2	1.79	1.87	300	149	15.0	15.2	минутах	24
3	1.2	3.4	3.12	3.24	300	149	26.2	26.4	минутах	21
4	1.6	4.1	3.69	3.85	300	149	31.1	31.3	минутах	23
5	2	3.1	2.32	2.42	300	149	19.5	19.7	минутах	40
6	2.4	4.2	3.38	3.52	300	149	28.5	28.7	минутах	35
7	2.8	5.3	4.41	4.59	300	149	37.2	37.4	минутах	32
8	3.2	6.4	5.43	5.65	300	149	45.8	46.0	минутах	30
9	3.6	7.5	6.45	6.71	300	149	54.4	54.6	минутах	29
10	4	8.6	7.46	7.76	300	149	62.9	63.1	минутах	28
11	4.4	9.7	8.47	8.81	300	149	71.4	71.6	минутах	27
12	4.8	10.8	9.48	9.86	300	150	1.2	1.4	часах	26
13	5.2	15	13.79	14.35	300	150	1.9	2.1	часах	20
14	5.6	17	15.73	16.37	300	150	2.1	2.3	часах	19
15	6	19	17.67	18.39	299	150	2.4	2.6	часах	18
16	6.4	7	2.78	2.90	299	150	0.3	0.5	часах	66
17	6.8	8.1	4.31	4.49	299	150	0.5	0.7	часах	57
18	7.2	9.2	5.62	5.84	299	150	0.7	0.9	часах	52
19	7.6	10.3	6.81	7.09	299	150	0.9	1.1	часах	48
20	8	11.4	7.96	8.28	299	150	1.0	1.2	часах	45

Задания 7-8

Исходя из условий задачи, отметьте на рисунке положение Брин в момент, когда расстояние между этими планетами будет минимальным.

Ответ:



Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

Максимальный балл за задание — 2

Решение.

Такое положение называется нижним соединением.

Задание 8.

а) Выберите верные утверждения.

Ответ:

- Сириус — самая большая звезда во Вселенной
- Солнечное затмение происходит, когда Солнце затмевает Луну
- Фазы Луны зависят от взаимного положения Солнца, Марса и Луны
- ✓ Первой женщиной в космосе была Валентина Терешкова
- ✓ Полярная звезда не видна с Южного полушария Земли
- Чтобы рассмотреть звёзды через облака, нужна лазерная локация
- ✓ Луна всегда повёрнута к Земле одной стороной
- У Венеры два спутника
- Плутон обращается вокруг Юпитера

Критерий оценивания: за каждый верный ответ — 2 балла. Всего — 6 баллов. За каждую ошибку снимается 2 балла

б) Установите соответствие между событием и объектом, в окрестности которого оно произошло.

В этом задании некоторым вариантам из правого столбца соответствуют несколько вариантов из левого столбца.

Ответ:

Выход космонавтов на поверхность МКС	Земля
Доставка лунного грунта в лабораторию советской станцией «Луна-24» в августе 1976 года	
Выход Нила Армстронга из корабля «Аполлон-11» в скафандре на поверхность объекта	Луна
Доставка миссией «Луна-21» в январе 1973 года «Лунохода-2» к месту работы	
Исследование колец объекта автоматической межпланетной станцией «Пионер-11»	Сатурн
Прохождение Януса по диску объекта при наблюдении с Титана	

Критерий оценивания: за каждую верную пару — 1 балл. Всего — 6 баллов

Максимальный балл за задание — 12

Решение.

а)

- *Сириус самая большая звезда во Вселенной* — неверно, Сириус не самая большая звезда.
- *Солнечное затмение происходит, когда Солнце затмевает Луну* — неверно, солнечное затмение происходит, когда Луна затмевает Солнце.
- *Фазы Луны зависят от взаимного положения Солнца, Марса и Луны* — неверно, фазы Луны зависят от взаимного положения Солнца, Земли и Луны.
- *Первой женщиной в космосе была Валентина Терешкова* — верно.
- *Полярная звезда не видна с Южного полушария Земли* — верно, Полярную звезду видно только из Северного полушария.
- *Для того чтобы рассмотреть звезды через облака, нужна лазерная локация* — неверно, через облака нельзя увидеть звёзды, и даже лазерная локация не поможет.
- *Луна всегда повернута к Земле одной стороной* — верно, это происходит потому, что Луна находится в приливном захвате и обращается вокруг Земли и вокруг своей оси с одинаковыми скоростями и в оптимальном направлении.
- *У Венеры два спутника* — неверно, у Венеры нет естественных спутников.
- *Плутон обращается вокруг Юпитера* — неверно, Плутон не спутник, а карликовая планета.

б)

Объект	Событие	Комментарий
Земля	Советская станция «Луна-24» успешно доставила лунный грунт в лабораторию в августе 1976 года.	Лаборатория по исследованию лунного грунта находится не на Луне, а на Земле.
	Выход космонавтов на поверхность МКС.	МКС — Международная космическая станция, вращается вокруг Земли.
Луна	Доставка миссией «Луна-21» в январе 1973 года «Луноход 2» к месту работы.	«Луноход-2» передвигался по Луне.
	Нил Армстронг вышел из корабля Аполлон-11 в скафандре на поверхность объекта.	Нил Армстронг — первый человек на Луне, более того, Луна — единственный объект во Вселенной, помимо Земли, на который ступал человек.
Сатурн	Исследование колец объекта автоматической межпланетной станцией «Пионер-11».	Сатурн — самый известный (и единственный из представленных) объект с кольцами.
	Прохождение Януса по диску объекта при наблюдении с Титана.	Янус и Титан — спутники Сатурна, то есть объект — это Сатурн.

