

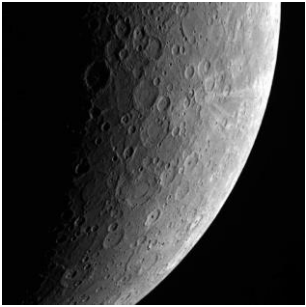
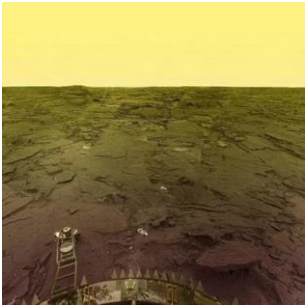
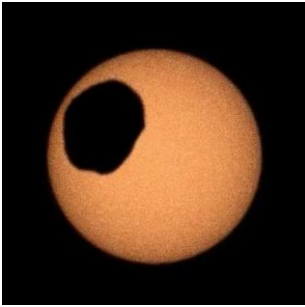
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
АСТРОНОМИЯ. 2026–2027 уч. г.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 5 КЛАСС

ОТВЕТЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Максимальный балл за работу – 80.

Задание 1.

Даны фотографии, сделанные различными космическими аппаратами. Определите небесные тела, в окрестностях которых были сделаны эти снимки.

			
• Марс • Венера ✓ Меркурий • Луна	• Марс • Венера ✓ Луна • Меркурий	• Меркурий ✓ Венера • Марс • Луна	• Венера ✓ Марс • Луна • Меркурий

Критерий оценивания: за каждый верный ответ – 2 балла.

Максимальный балл за задание – 8.

Решение:

Тёмный объект на фоне солнечного диска можно наблюдать с планеты, имеющей естественные спутники. Из предложенных вариантов подходит Марс. Плотную атмосферу из перечисленных объектов имеет Венера. Рассеянный в венерианской атмосфере солнечный свет подсвечивает небо, которое имеет желтоватую окраску (в отличие от привычного голубого земного неба). Первые и единственные в истории снимки с поверхности Венеры передали советские спускаемые аппараты серии «Венера». Из двух оставшихся тел одно – Луна, другое – Меркурий. На одном из снимков над поверхностью видна Земля, поэтому это Луна. Оставшийся объект – Меркурий. Его поверхность, как и лунная, испещрена кратерами, но при этом отсутствуют моря.

Задание 2.

Расположите объекты Солнечной системы в порядке увеличения *минимальных* температур на их поверхностях.

- Венера
- Луна
- Солнце
- Земля
- Марс

Ответ: Луна → Марс → Земля → Венера → Солнце

Критерий оценивания: за каждый верный ответ – 2 балла.

Максимальный балл за задание – 10.

Решение:

На поверхности Земли минимальная температура составляет около -80°C , на Марсе – около -150°C вблизи полюсов, а в постоянно затенённых областях Луны (кратеры у полюсов) температура может опускаться примерно до -250°C .

Задание 3.

Почему минимальная температура на Марсе выше, чем на Луне, хотя Марс находится дальше от Солнца?

Ответ:

- Марс вращается вокруг своей оси гораздо быстрее Луны, совершая оборот примерно за 25 часов, тогда как Луна – за месяц, поэтому поверхность не успевает сильно остыть
- ✓ В отличие от Луны, у Марса есть заметная атмосфера, которая, будучи хоть и тоньше земной, удерживает тепло и смягчает температурные колебания
- Марс – красная планета, красный цвет – тёплый; Луна – серая, нейтральная
- Марс нагревается за счёт тепла, сохранившегося в недрах планеты

Критерий оценивания: точное совпадение ответа – 4 балла.

Решение:

Хотя Марс находится дальше от Солнца, чем Луна, его атмосфера удерживает часть тепла и сглаживает перепады температуры.

В числе менее значимых факторов можно упомянуть вращение объектов вокруг своей оси. Марс совершает полный оборот за 24 часа 40 минут (чуть больше земных суток), тогда как Луна – за месяц (точнее, за 27.3 сут.). За пару недель без солнечного света поверхность, при прочих равных условиях, успевает остыть заметно сильнее, чем за половину суток. При этом на Луне нет среды, которая могла бы перенести хоть немного теплоты к неосвещённым участкам.

Задание 4. Вариант 1.

Знаменитый приключенческий роман французского писателя Жюль Верна повествует о путешествии вокруг света. Давайте оценим минимальную среднюю скорость такого путешествия!

а) Минимальное расстояние, которое необходимо преодолеть путешественникам, составляет длину окружности земного шара – 40 тысяч километров. Сколько километров в среднем нужно преодолевать каждые сутки, чтобы «обойти» Землю за 80 дней?

Ответ: 500

Критерий оценивания: точное совпадение ответа – 3 балла.

б) В действительности длина маршрута Филеаса Фогга из романа Жюль Верна составляет около 44160 километров.

Сколько километров он преодолевал за сутки?

Ответ: 552

Критерий оценивания: точное совпадение ответа – 3 балла.

в) Выразите среднюю скорость Фогга в километрах в час.

Ответ: 23

Критерий оценивания: точное совпадение ответа – 2 балла.

Максимальный балл за задание – 8.

Решение:

а) Минимальная длина пути вокруг Земли – около 40 000 км. За 80 суток путешественники должны были бы в среднем проходить $40\,000\text{ км} : 80 = 500\text{ км}$.

б) Фактическая длина маршрута – 44 160 км. $44\,160\text{ км} : 80 = 552\text{ км}$.

в) Средняя скорость: $552\text{ км} : 24\text{ ч} = 23\text{ км/ч}$.

Задание 4. Вариант 2

Знаменитый приключенческий роман французского писателя Жюль Верна повествует о путешествии вокруг света. Давайте оценим минимальную среднюю скорость такого путешествия!

а) Минимальное расстояние, которое необходимо преодолеть путешественникам, составляет длину окружности земного шара – 40 тысяч километров. Сколько километров в среднем нужно преодолевать каждые сутки, чтобы «обойти» Землю за 80 дней?

Ответ: 500

Критерий оценивания: точное совпадение ответа – 3 балла.

б) В действительности длина маршрута Филеаса Фогга из романа Жюль Верна составляет около 42240 километров.

Сколько километров он преодолевал за сутки?

Ответ: 528

Критерий оценивания: точное совпадение ответа – 3 балла.

в) Выразите среднюю скорость Фогга в километрах в час.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа – 2 балла.

Ответ: 22

Максимальный балл за задание – 8.

Решение по аналогии с вариантом 1.

Задание 4. Вариант 3.

Знаменитый приключенческий роман французского писателя Жюль Верна повествует о путешествии вокруг света. Давайте оценим минимальную среднюю скорость такого путешествия!

а) Минимальное расстояние, которое необходимо преодолеть путешественникам, составляет длину окружности земного шара – 40 тысяч километров. Сколько километров в среднем нужно преодолевать каждые сутки, чтобы «обойти» Землю за 80 дней?

Ответ: 500

Критерий оценивания: точное совпадение ответа – 3 балла.

б) В действительности длина маршрута Филеаса Фогга из романа Жюль Верна составляет около 46080 километров.

Сколько километров он преодолевал за сутки?

Ответ: 576

Критерий оценивания: точное совпадение ответа – 3 балла.

в) Выразите среднюю скорость Фогга в километрах в час.

Ответ: 24

Критерий оценивания: точное совпадение ответа – 2 балла.

Максимальный балл за задание – 8.

Решение по аналогии с вариантом 1.

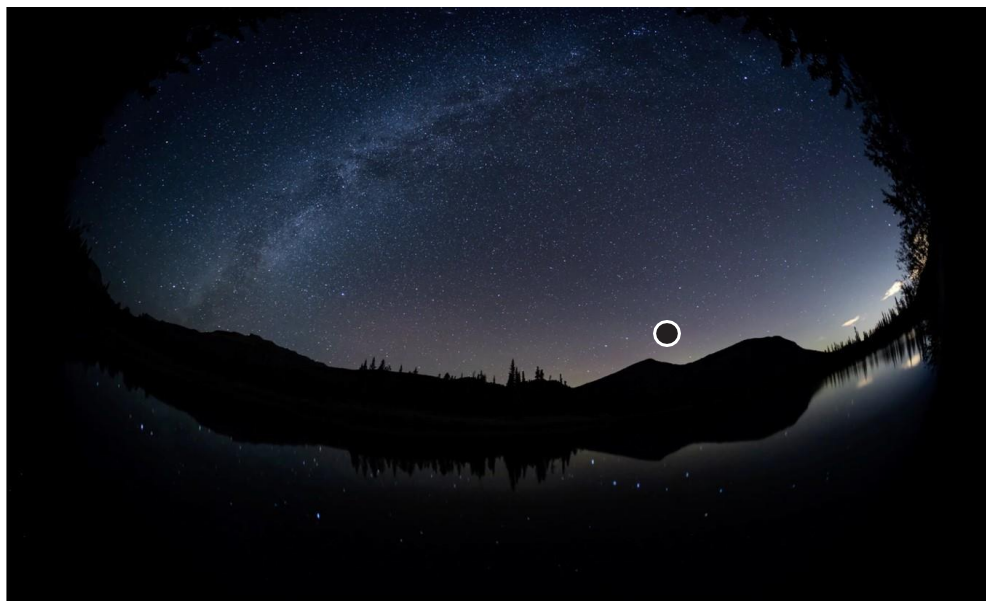
Задание 5.

На кадре из видео запечатлено разгорающееся северное сияние.



Отметьте на изображении созвездие Большая Медведица.

Ответ:



Критерий оценивания: точное совпадение ответа – 3 балла.

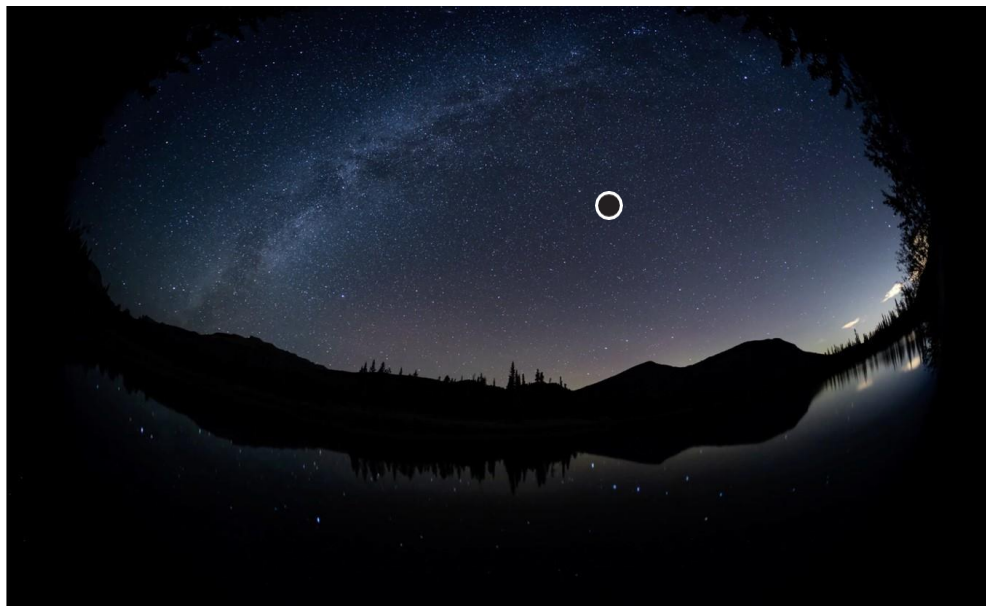
Решение:

Большую Медведицу можно узнать по характерному астеризму Большой Ковш.

Задание 6.

Отметьте на изображении Полярную звезду.

Ответ:



Критерий оценивания: точное совпадение ответа – 4 балла

Решение:

Полярная звезда находится примерно на продолжении линии, соединяющей две крайние звезды Ковша – Мерак и Дубхе, на расстоянии около пяти расстояний между ними.

Задание 7.

В кадре можно увидеть широкую полосу Млечного Пути, наискосок пересекающую небо. Выберите верные утверждения:

Ответ:

- ✓ Все звёзды, запечатлённые на изображении, принадлежат Млечному Пути
- ✓ Большинство звёзд, различимых на изображении как отдельные объекты, крупнее Солнца
- ✓ Тёмные полосы вдоль Млечного Пути – гигантские облака из газа и пыли
- ✓ Некоторые из звёзд, различимых на изображении, периодически изменяют свой блеск

Критерий оценивания: за каждый верный ответ – 2 балла.

Максимальный балл за задание – 8.

Решение:

Верны все четыре утверждения.

Все отдельные звёзды на снимке принадлежат нашей Галактике – Млечному Пути. Другие галактики на звёзды невооружённым глазом мы не разрешаем.

Большинство различимых на снимке звёзд ярче Солнца, следовательно, они более массивные, а значит, как правило, и более крупные.

Тёмные полосы Млечного Пути образованы гигантскими облаками газа и особенно пыли, поглощающей свет далёких звёзд.

Некоторые видимые звёзды являются переменными. Например, небольшие изменения блеска наблюдаются даже у Полярной звезды. Переменность Алголя (Беты Персея) была известна ещё с глубокой древности.

Задание 8. Вариант 1.

На некоторой экзопланете, обращающейся вокруг далёкой звезды, местный год длится 642 местных солнечных суток. В местных сутках 16 часов. Местный час равен по длительности земному.

а) Известно, что восход материнской звезды на экваторе экзопланеты происходит ровно в 4 часа утра. Во сколько часов можно наблюдать заход?

Ответ запишите в формате ЧЧ:ММ.

Ответ: 12:00

Критерий оценивания: точное совпадение ответа – 3 балла.

б) Во сколько часов наступает местный полдень?

Ответ запишите в формате ЧЧ:ММ.

Ответ: 08:00

Критерий оценивания: точное совпадение ответа – 2 балла.

в) Сколько земных суток длится местный год?

Ответ: 428

Критерий оценивания: точное совпадение ответа – 3 балла.

Максимальный балл за задание – 8.

Решение:

а) От восхода до захода на экваторе проходит половина суток, то есть 8 часов. Если восход происходит в 4 часа, то заход в $4 + 8 = 12$ часов.

б) Местный полдень приходится на середину 16-часовых суток – 08:00.

В качестве альтернативы можно к времени восхода прибавить половину продолжительности светового дня: $4 + 8 : 2 = 8$ часов.

в) Местный год длится 642 местных суток, что в земных часах составляет $642 \cdot 16 = 10\,272$ ч, а далее в земных сутках $10\,272 : 24 = 428$.

Матрица параметров и ответов к вариантам задания 8

№ варианта	Длительность местного года, мест. солн. сут	Кол-во часов в мест. сут	Время восхода, ч.	Ответ (пункт а)	Ответ (пункт б)	Ответ (пункт в)
1	642	16	4	12:00	08:00	428
2	576	12	3	09:00	06:00	288
3	960	20	5	15:00	10:00	800
4	642	12	3	09:00	06:00	321
5	576	20	5	15:00	10:00	480
6	960	16	4	12:00	08:00	640
7	642	20	5	15:00	10:00	535
8	576	16	4	12:00	08:00	384

Задание 9.

На фотографии представлен самый «щербатый» объект Солнечной системы – спутник Юпитера Каллисто. Считается, что Каллисто – рекордсмен Солнечной системы по плотности кратеров на поверхности.



Каллисто обращается вокруг Юпитера по круговой орбите с периодом около 17 суток. В то же время Юпитер совершает один оборот вокруг Солнца примерно за 12 лет.

а) Сколько полных «каллистонианских» месяцев в местном годе на Юпитере?

Ответ: засчитывается в диапазоне [250; 270].

Критерий оценивания: точное совпадение ответа – 3 балла.

б) Скорость орбитального движения Каллисто составляет 8 километров в секунду. Какое расстояние Каллисто пролетает относительно Юпитера за местный год? Ответ выразите в миллиардах километров.

Ответ: 3

Критерий оценивания: точное совпадение ответа – 4 балла.

Максимальный балл за задание – 7.

Решение:

а) Юпитерианский год длится примерно $12 \cdot 365 = 4380$ сут.

Период обращения Каллисто – 17 суток: $4380 : 17 \approx 257$.

б) Деление нужно производить с остатком, остаток отбрасываем.

За 12 земных лет Каллисто движется в течение $12 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 = 378\,432\,000$ с. При скорости 8 км/с спутник пролетит $378\,432\,000 \cdot 8 = 3\,027\,456\,000$ км.

Это 3 полных миллиарда километров.

Задание 10. Вариант 1.

Петя сказал:

— Луна светит сама, как лампочка.

Маша ответила:

— Луна видна, потому что отражает солнечный свет.

Коля добавил:

— Луна видна только ночью, днём её никогда не бывает на небе.

а) Кто из ребят прав?

Ответ:

- Петя
- ✓ Маша
- Коля

Критерий оценивания: точное совпадение ответа – 2 балла.

б) У Маши день рождения 10 января. У Пети – 10 июля. Оба живут в одном городе Северного полушария. Кто из них сможет наблюдать звёзды в день рождения раньше вечером, если погода ясная?

Ответ:

- Петя
- ✓ Маша
- Недостаточно данных

Критерий оценивания: точное совпадение ответа – 2 балла.

в) Свет от Солнца идёт до Земли примерно 8 минут. Свет от Солнца до некоторой планеты идёт примерно 40 минут.

Что это за планета?

Ответ:

- Земля
- Венера
- ✓ Юпитер
- Меркурий

Критерий оценивания: точное совпадение ответа – 3 балла.

г) Вечером после захода Солнца школьник увидел тонкий серп Луны на юго-западе. Через несколько часов Луна зашла. Можно ли этой ночью увидеть Луну высоко в небе около полуночи?

Ответ:

- Да
- ✓ Нет
- Зависит от времени года

Критерий оценивания: точное совпадение ответа – 3 балла.

Максимальный балл за задание – 10.

Решение:

а) Права Маша. Луна не светит сама, а отражает солнечный свет. Именно поэтому мы наблюдаем фазы Луны. Луну можно видеть не только ночью, но и днём.

б) Раньше вечером звёзды сможет наблюдать Маша, у которой день рождения 10 января. Зимой в Северном полушарии темнеет раньше, чем летом.

в) Свет идёт от Солнца до Земли около 8 минут, а до искомой планеты – около 40 минут. Значит, планета находится примерно в пять раз дальше от Солнца, чем Земля. Это Юпитер.

г) Тонкий серп Луны вечером находится недалеко от Солнца и заходит вскоре после него. Поэтому около полуночи высоко в небе эту Луну увидеть уже нельзя

Задание 10. Вариант 2.

Петя сказал:

— Луна видна, потому что отражает солнечный свет.

Маша ответила:

— Луна светит сама, как лампочка.

Коля добавил:

— Луна видна только ночью, днём её никогда не бывает на небе.

а) Кто из ребят прав?

Ответ:

- ✓ Петя
- Маша
- Коля

Критерий оценивания: точное совпадение ответа – 2 балла.

б) У Васи день рождения 10 февраля. У Коли – 10 июня. Оба живут в одном городе Северного полушария. Кто из них сможет наблюдать звёзды в день рождения раньше вечером, если погода ясная?

Ответ:

- ✓ Вася
- Коля
- Недостаточно данных

Критерий оценивания: точное совпадение ответа – 2 балла.

в) Свет от Солнца идёт до Земли примерно 8 минут. Свет от Солнца до некоторой планеты идёт примерно 40 минут.

Что это за планета?

Ответ:

- Земля
- Венера
- ✓ Юпитер
- Меркурий

Критерий оценивания: точное совпадение ответа – 3 балла.

г) Вечером после захода Солнца школьник увидел тонкий серп Луны на юго-западе. Через несколько часов Луна зашла. Можно ли этой ночью увидеть Луну высоко в небе около полуночи?

Ответ:

- Да
- ✓ Нет
- Зависит от времени года

Критерий оценивания: точное совпадение ответа – 3 балла.

Максимальный балл за задание – 10.

Решение по аналогии с вариантом 1.

Задание 10. Вариант 3.

Петя сказал:

— Луна светит сама, как лампочка.

Коля ответил:

— Луна видна, потому что отражает солнечный свет.

Маша добавила:

— Луна видна только ночью, днём её никогда не бывает на небе.

а) Кто из ребят прав?

Ответ:

- Петя
- Маша
- ✓ Коля

Критерий оценивания: точное совпадение ответа – 2 балла.

б) У Коли день рождения 10 февраля. У Васи – 10 июня. Оба живут в одном городе Северного полушария. Кто из них сможет наблюдать звёзды в день рождения раньше вечером, если погода ясная?

Ответ:

- Вася
- ✓ Коля
- Недостаточно данных

Критерий оценивания: точное совпадение ответа – 2 балла.

в) Свет от Солнца идёт до Земли примерно 8 минут. Свет от Солнца до некоторой планеты идёт примерно 40 минут.

Что это за планета?

Ответ:

- Земля
- Венера
- ✓ Юпитер
- Меркурий

Критерий оценивания: точное совпадение ответа – 3 балла.

г) Вечером после захода Солнца школьник увидел тонкий серп Луны на юго-западе. Через несколько часов Луна зашла. Можно ли этой ночью увидеть Луну высоко в небе около полуночи?

Ответ:

- Да
- ✓ Нет
- Зависит от времени года

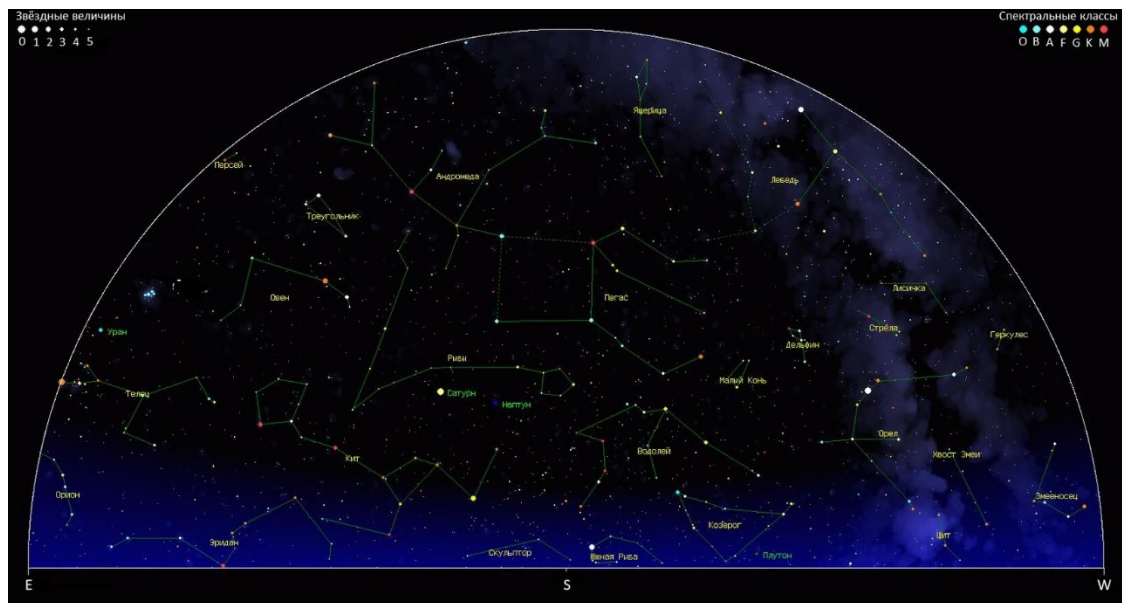
Критерий оценивания: точное совпадение ответа – 3 балла.

Максимальный балл за задание – 10.

Решение по аналогии с вариантом 1.

Задание 11. Вариант 1.

На изображении представлена симуляция вида южной части ночного неба около местной полуночи на широте Москвы.



а) Какие зодиакальные созвездия можно наблюдать в южной части неба на дату и время симуляции?

Ответ:

- ✓ Рыбы
- Стрелец
- Весы
- ✓ Козерог
- ✓ Телец
- Скорпион

Критерий оценивания: за каждый верный ответ – 2 балла.

За каждый неверный ответ снимается 2 балла.

Всего – 6 баллов.

б) Для какого месяца сгенерирована симуляция?

Ответ:

- Для марта
- Для июня
- ✓ Для сентября
- Для декабря

Критерий оценивания: точное совпадение ответа – 4 балла.

Максимальный балл за задание – 10.

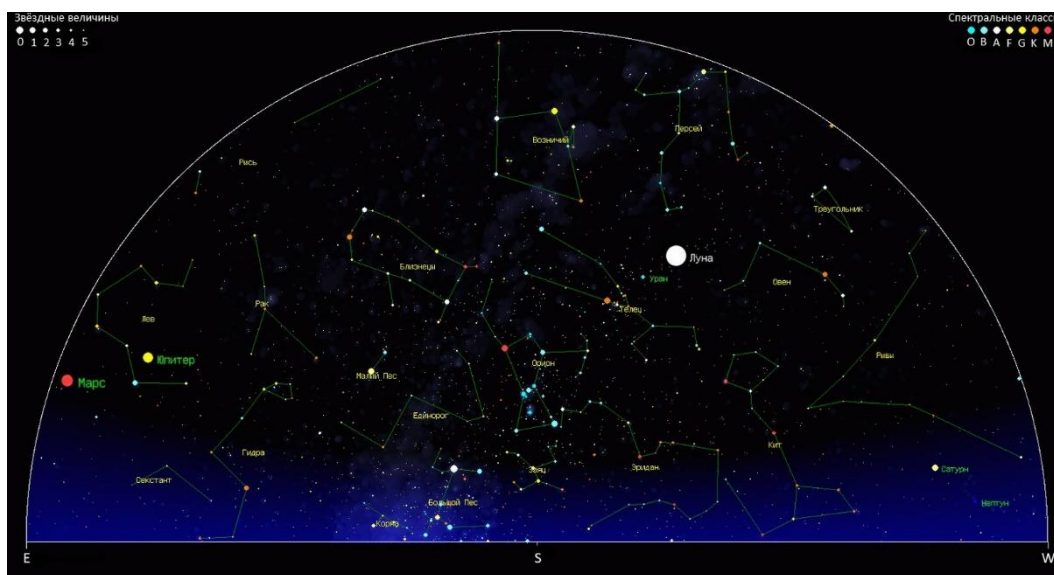
Решение:

а) По карте над горизонтом видны следующие зодиакальные созвездия: Телец, Овен, Рыбы, Водолей и Козерог.

б) В районе полуночи на юге находятся Рыбы и Водолей. Солнце располагается в этой области неба примерно весной, поэтому ночью она лучше всего видна спустя около полугода. Месяц симуляции – сентябрь.

Задание 11. Вариант 2.

На изображении представлена симуляция вида южной части ночного неба около местной полуночи на широте Москвы.



а) Какие зодиакальные созвездия можно наблюдать в южной части неба на дату и время симуляции?

Ответ:

- Дева
- Стрелец
- ✓ Рак
- Весы
- ✓ Близнецы
- ✓ Лев

Критерий оценивания: за каждый верный ответ – 2 балла.

За каждый неверный ответ снимается 2 балла.

Всего – 6 баллов.

б) Для какого месяца сгенерирована симуляция?

Ответ:

- Для марта
- Для июня
- Для сентября
- ✓ Для декабря

Критерий оценивания: точное совпадение ответа – 4 балла.

Максимальный балл за задание – 10.

Решение по аналогии с вариантом 1.

Список использованных источников изображений

Задание 1.

1. <https://science.nasa.gov/photojournal/a-view-from-afar/>
2. https://www.lpi.usra.edu/publications/slidesets/venus/slide_3.html
3. <https://science.nasa.gov/resource/apollo-11-mission-image-view-of-moon-limb-with-earth-on-the-horizon/>
4. <https://www.jpl.nasa.gov/images/pia26248-perseverance-views-a-transit-of-phobos/>

Задание 9.

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Callisto_-_July_8_1979_\(38926064465\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Callisto_-_July_8_1979_(38926064465).jpg)
<https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/>

Задание 11. Вариант 1.

<https://liveplanets.ru/tools/StarChart/>

Задание 11. Вариант 2.

<https://liveplanets.ru/tools/StarChart/>