

Разбор заданий школьного этапа ВсОШ по астрономии для 6-7 классов

2022/23 учебный год

Максимальное количество баллов — 75

Задание № 1.1

Условие:

Какие из перечисленных небесных объектов можно наблюдать невооруженным глазом в средних широтах России ясной зимней ночью вблизи полуночи?

Варианты ответов:

- Альдебаран (альфа Тельца)
- Бетельгейзе (альфа Ориона)
- Альфа Центавра
- Полярная звезда
- Солнце
- Молодой месяц
- Луна в полнолунии
- Юпитер
- Нептун

Правильный ответ:

- Альдебаран (альфа Тельца)
- Бетельгейзе (альфа Ориона)
- Полярная звезда
- Луна в полнолунии
- Юпитер

Частичное совпадение со штрафами. За каждый правильный ответ — 1 балл.

Штраф за лишний пункт — 1 балл.

Максимальный балл — 5 баллов.

Решение.

Альдебаран и Бетельгейзе — яркие звёзды созвездий Телец и Орион, которые хорошо видны зимой. Полярная звезда всегда находится над горизонтом. Луна во время полнолуния находится на небе напротив Солнца, поэтому в полночь, когда Солнце под горизонтом, Луна

находится над горизонтом. Юпитер — внешняя планета, поэтому она может наблюдаться в полночь.

Альфа Центавра — звезда южного неба, которая не видна с территории нашей страны. Солнце в полночь наблюдаться не может, молодой месяц виден на небе лишь сразу после заката.

Нептун — слабый объект для наблюдений невооружённым глазом.

Задание № 2.1

Условие:

На каких широтах ночью всегда видны одни и те же звёзды?

Варианты ответов:

- Северный полюс
- Средние широты
- Южный или северный тропик Экватор
- Южный полюс

Правильные ответы:

- Северный полюс
- Южный полюс

Точное совпадение ответа — 3 балла.

Решение.

На всех широтах кроме полюсов Земли звёзды восходят и заходят. Вместе с ними восходит и заходит Солнце, которое медленно перемещается среди звёзд. Из-за этого, в разные сезоны по ночам видны разные звёзды.

Задание № 3.1

Условие:

Установите соответствие между системой мира и учёным, её предложившим.

Варианты для сопоставления:

- | | |
|---|----------------------------------|
| <input type="radio"/> Гелиоцентрическая | <input type="radio"/> Аристотель |
| <input type="radio"/> Геоцентрическая | <input type="radio"/> Птолемей |
| | <input type="radio"/> Коперник |
| | <input type="radio"/> Галилей |
| | <input type="radio"/> Ломоносов |

Правильные ответы:

<input type="radio"/> Гелиоцентрическая	<input type="radio"/> Коперник
<input type="radio"/> Геоцентрическая	<input type="radio"/> Птолемей

Точное совпадение ответа — 3 балла.

Решение.

Условие:

Установите соответствие между системой мира и её свойствами.

Варианты для сопоставления:

- | | |
|---|---|
| <input type="radio"/> Гелиоцентрическая | <input type="radio"/> Земля в центре Вселенной |
| <input type="radio"/> Геоцентрическая | <input type="radio"/> Луна в центре Вселенной |
| | <input type="radio"/> Солнце в центре Вселенной |
| | <input type="radio"/> Планеты двигаются по эпициклам |
| | <input type="radio"/> Планеты двигаются по окружностям (эллипсам) |
| | <input type="radio"/> Могут наблюдаться солнечные затмения |
| | <input type="radio"/> Могут наблюдаться лунные затмения |

Правильные ответы:

<ul style="list-style-type: none">○ Гелиоцентрическая	<ul style="list-style-type: none">○ Солнце в центре Вселенной○ Планеты двигаются по окружностям (эллипсам)○ Могут наблюдаться солнечные затмения○ Могут наблюдаться лунные затмения
<ul style="list-style-type: none">○ Геоцентрическая	<ul style="list-style-type: none">○ Земля в центре Вселенной○ Планеты двигаются по эпициклам○ Могут наблюдаться солнечные затмения○ Могут наблюдаться лунные затмения

За каждую верную пару — 0.5 балла.

Максимальный балл — 4 балла.

Решение.

В гелиоцентрической системе мира Коперника в центре Вселенной находится Солнце, вокруг которого по круговым орбитам обращаются планеты. Вокруг Земли обращается лишь Луна. Поэтому затмения в системе мира Коперника могут наблюдаться.

В геоцентрической системе мира Птолемея в центре Вселенной находится Земля. Вокруг Земли обращаются планеты, Луна и Солнце. Причём движение происходит по эпициклам (и деферентам). Орбиты планет расположены таким образом, чтобы максимально объяснять наблюдаемые явления, в том числе — затмения. Орбита Луны находится ближе к Земле, чем орбита Солнца, поэтому затмения в этой системе могут происходить.

Максимальный балл за задание — 7 баллов.

Задание № 4.1

Условие:

Наблюдатель видит покрытие звезды Луной, имеющей фазу, близкую к первой четверти.
За каким краем диска Луны скроется звезда?

Варианты ответов:

- За освещённым
- За тёмным
- Это может произойти и для освещённого края, и для тёмного

Правильный ответ:

- За тёмным

Точное совпадение ответа — 6 баллов.

Решение.

Луна перемещается среди звёзд всегда в одну сторону. Если наблюдать с территории нашей страны, то её движение будет справа налево (против направления суточного движения). В первой четверти у Луны освещена лишь половина диска, причём правая половина. Соответственно, левая половина — тёмная. Значит, Луна в это время движется среди звёзд тёмной стороной вперёд. Поэтому и покрытие звезды будет произведено тёмной стороной.

Условие:

Известно, что скорость движения Луны по небу относительно звёзд примерно равна $0.55^\circ/\text{ч}$. Через сколько дней Луна вновь окажется рядом с этой звездой?

Правильный ответ: 27; [27;28]

Точное совпадение ответа — 14 баллов.

Решение.

Луна окажется рядом с этой же звездой, когда сделает полный круг (360°) по небу среди звёзд. Скорость её движения $0.55 * 24 = 13.2^\circ/\text{сутки}$. Значит, это займёт $360 / 13.2 \approx 27.3$ дня.

Максимальный балл за задание — 20 баллов.

Задание № 5.1

Условие:

В каком направлении по поверхности Земли движется граница дня и ночи в районе экватора?

Варианты ответов:

- С запада на восток
- С севера на юг
- С юга на север
- С востока на запад

Правильный ответ:

- С востока на запад

Точное совпадение ответа — 6 баллов.

Решение.

Мы знаем, что Солнце встаёт на востоке, а заходит на западе. Значит граница дня и ночи будет двигаться в этом же направлении.

Условие:

Чему равна скорость движения границы дня и ночи по поверхности Земли в районе экватора? Ответ выразите в м/с.

Радиус Земли считать равным 6400 км. Формула длины окружности:

$$L = 2\pi R$$

Правильный ответ: 465; [460;470]

Точное совпадение ответа — 14 баллов.

Решение.

За сутки граница дня и ночи проходит полный круг по поверхности Земли. Длина пути при этом будет равна $L=2\pi R=2\cdot 3,1415926\cdot 6400\approx 40212$ км. Скорость движения: $V=L/T=40212\cdot 1000/(24\cdot 3600)\approx 465$ м/с.

Максимальный балл за задание — 20 баллов.

Задание № 6.1

Условие:

Расставьте расстояния в порядке увеличения.

Примечание: 1 а.е. = 150 млн км.

Варианты для сопоставления:

Расстояние от Солнца до Земли	1
Расстояние от Земли до Луны	2
25 а.е.	3
125 млн км	4
0.8 млрд км	5
6 а.е.	6

Правильные ответы:

Расстояние от Солнца до Земли	3
Расстояние от Земли до Луны	1
25 а.е.	4
125 млн км	2
0.8 млрд км	5
6 а.е.	6

Точное совпадение ответа — 10 баллов.

Решение.

Чтобы можно было сравнить расстояния, выразим их в одинаковых единицах — в километрах (там, где это возможно). Расстояние от Земли до Луны нам не дано, но мы знаем, что Луна гораздо ближе, чем Солнце. Этого достаточно, чтобы поставить это расстояние на 1 место (ведь остальные расстояния сравнимы или больше, чем расстояние до Солнца). Расстояние от Земли до Солнца равно 1 а.е. или 150 млн км. Расстояние в 2.5 а.е. 375 млн км. Расстояние в 6 а.е. равно 900 млн км. Теперь легко получить ответ.

Задание № 7.1

Условие:

Космическая миссия «Паркер» планирует приблизиться к Солнцу, оказавшись на расстоянии в 10 солнечных радиусов от его центра. Во сколько раз это расстояние меньше, чем среднее расстояние Меркурия от Солнца?

Ответ округлите до десятых. Радиус Солнца принять равным 700000 км, радиус орбиты Меркурия 0.39 а.е.

Примечание: 1 а.е. = 150 млн км.

Правильный ответ: 8.35; [8.3;8.4]

Точное совпадение ответа — 10 баллов.

Решение.

Выразим все расстояния в километрах. 10 радиусов Солнца равны 7 млн км, а расстояние до Меркурия равно $0.39 * 150 = 58.5$ млн км. Отношение этих чисел: 8.4.