

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

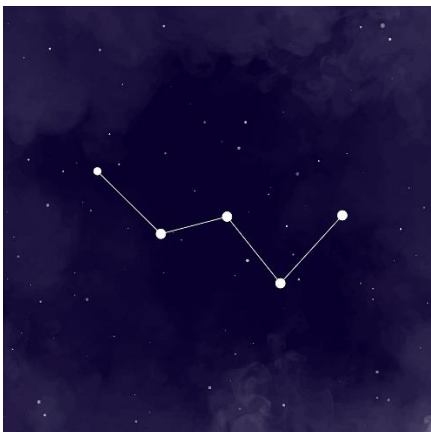
2022/23 учебный год

Максимальное количество баллов — 80

Задание № 1.1

Условие:

Какое созвездие изображено на рисунке?



Варианты ответов:

- Лира
- Цефей
- Кассиопея
- Лебедь
- Орион
- Телец
- Рак

Ответ:

- Кассиопея

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Какое созвездие изображено на рисунке?



Варианты ответов:

- Лира
- Цефей
- Кассиопея
- Лебедь
- Орион
- Телец
- Рак

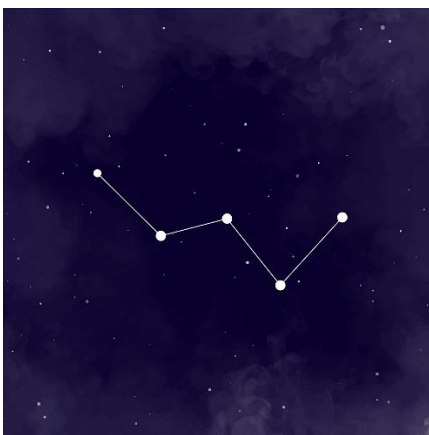
Ответ:

- Лира

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Какие объекты могут находиться в изображённом созвездии?



Варианты ответов:

- Венера
- Комета
- Астероид
- Юпитер
- Солнце
- Луна

Правильные ответы:

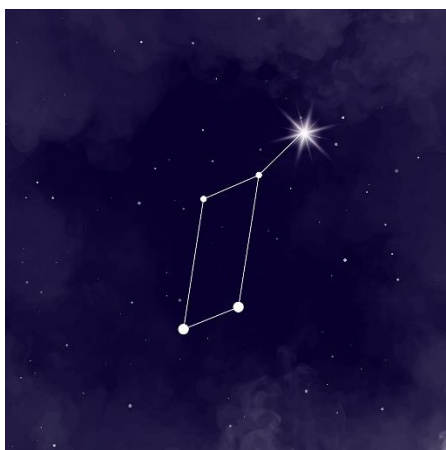
- Комета
- Астероид

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

Штраф за лишний пункт — 1 балл.

Условие:

Какие объекты могут находиться в изображённом созвездии?



Варианты ответов:

- Венера
- Комета
- Астероид
- Юпитер
- Солнце
- Луна

Правильные ответы:

- Комета
- Астероид

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

Штраф за лишний пункт — 1 балл.

Максимальный балл — 8

Решение.

Для того, чтобы выбрать объекты, которые могут (или не могут) находиться в том или ином созвездии, надо хорошо представлять, где на небе оно расположено. Как хорошо известно, созвездие Кассиопеи относится к незаходящим созвездиям средних широт северного полушария Земли. Т.к. в средних широтах Венера, Юпитер, Солнце и Луна каждый день восходят и заходят, то они не могут находиться в незаходящем созвездии. (можно еще сказать, что это околополярное созвездие, которое находится далеко от эклиптики, в районе которой двигаются планеты, Луна и Солнце).

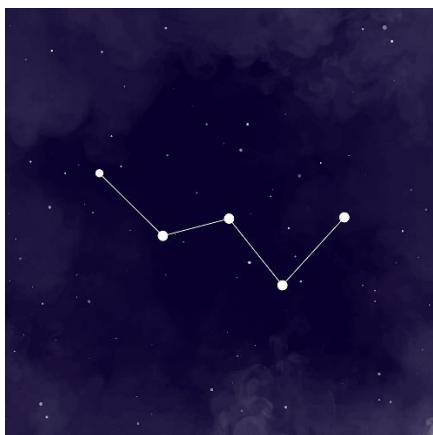
Как хорошо известно, планеты и Луна могут находиться на небе в зодиакальных созвездиях (т.е. в созвездиях, через которые проходит годовой путь Солнца среди звёзд), лишь незначительно покидая их пределы. Созвездие Лиры ночами высоко поднимается над горизонтом летом. Летом Солнце днем находится тоже высоко над горизонтом, а это значит, что эклиптика ночью проходит низко. Таким образом, становится понятно, что Лира расположена далеко от зодиакальных созвездий и планеты, Солнца и Луна в ней находиться не могут.

Можно подойти к ответу на вопрос аналогично тому, как мы это сделали в случае Кассиопеи – Лира является незаходящим созвездием для местности, севернее полярного круга. Т.к. даже в этих широтах Венера, Юпитер, Солнце и Луна восходят и заходят, то они не могут находиться в незаходящем созвездии.

Задание № 1.2

Условие:

Какое созвездие изображено на рисунке?



Варианты ответов:

- Лира
- Цейфэй
- Кассиопея
- Лебедь
- Орион
- Телец
- Рак

Ответ:

- Кассиопея

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Какое созвездие изображено на рисунке?



Варианты ответов:

- Лира
- Цефей
- Кассиопея
- Лебедь
- Орион
- Телец
- Рак

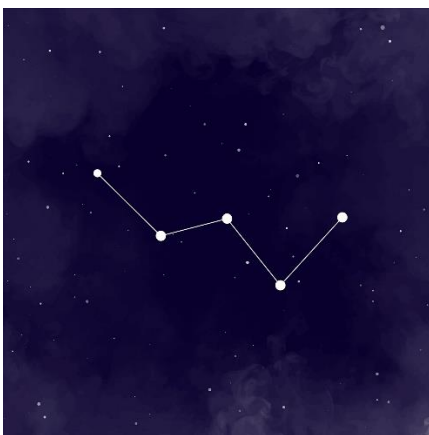
Ответ:

- Лира

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Какие объекты могут находиться в изображённом созвездии?



Варианты ответов:

- Меркурий
- Комета
- Астероид
- Сатурн
- Солнце
- Луна

Правильные ответы:

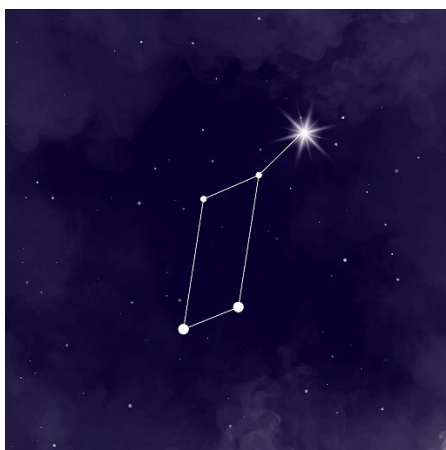
- Комета
- Астероид

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

Штраф за лишний пункт — 1 балл.

Условие:

Какие объекты могут находиться в изображённом созвездии?



Варианты ответов:

- Меркурий
- Комета
- Астероид
- Сатурн
- Солнце
- Луна

Правильные ответы:

- Комета
- Астероид

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

Штраф за лишний пункт — 1 балл.

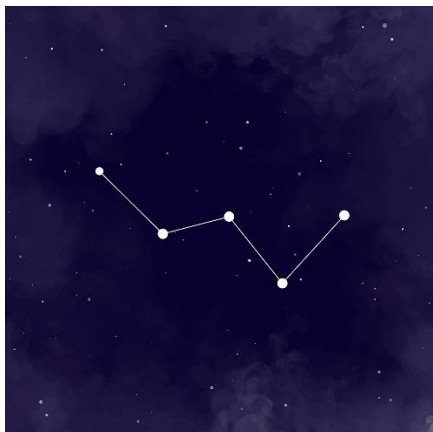
Максимальный балл — 8

Решение по аналогии с заданием №1.1

Задание № 1.3

Условие:

Какое созвездие изображено на рисунке?



Варианты ответов:

- Лира
- Цефей
- Кассиопея
- Лебедь
- Орион
- Телец
- Рак

Ответ:

- Кассиопея

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Какое созвездие изображено на рисунке?



Варианты ответов:

- Лира
- Цефей
- Кассиопея
- Лебедь
- Орион
- Телец
- Рак

Ответ:

- Лира

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Какие объекты могут находиться в изображённом созвездии?



Варианты ответов:

- Меркурий
- Комета
- Галактика
- Сатурн
- Солнце
- Луна

Правильные ответы:

- Комета
- Галактика

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

Штраф за лишний пункт — 1 балл.

Условие:

Какие объекты могут находиться в изображённом созвездии?



Варианты ответов:

- Меркурий
- Комета
- Галактика
- Сатурн
- Солнце
- Луна

Правильные ответы:

- Комета
- Галактика

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

Штраф за лишний пункт — 1 балл.

Максимальный балл — 8

Решение по аналогии с заданием №1.1

Задание № 2.1

Условие:

Какие утверждения верны для перечисленных локаций в дату 20 июня?

Варианты ответов:

<input type="radio"/> Москва	<input type="radio"/> День длиннее ночи
<input type="radio"/> Сидней (Австралия)	<input type="radio"/> День короче ночи
<input type="radio"/> Мыс Доброй Надежды (юг Африки)	<input type="radio"/> День и ночь примерно равны по продолжительности
<input type="radio"/> Сочи	
<input type="radio"/> Либревиль (Африка вблизи экватора)	

Правильные ответы:

<input type="radio"/> Москва <input type="radio"/> Сочи	<input type="radio"/> День длиннее ночи
<input type="radio"/> Сидней (Австралия) <input type="radio"/> Мыс Доброй Надежды (юг Африки)	<input type="radio"/> День короче ночи
<input type="radio"/> Либревиль (Африка вблизи экватора)	<input type="radio"/> День и ночь примерно равны по продолжительности

За каждую верную пару — 0.5 баллов

Условие:

Какие утверждения верны для перечисленных локаций в дату 21–23 сентября?

Варианты ответов:

<input type="radio"/> Москва	<input type="radio"/> День длиннее ночи
<input type="radio"/> Сидней (Австралия)	<input type="radio"/> День короче ночи
<input type="radio"/> Мыс Доброй Надежды (юг Африки)	<input type="radio"/> День и ночь примерно равны по продолжительности
<input type="radio"/> Сочи	
<input type="radio"/> Либревиль (Африка вблизи экватора)	

Правильные ответы:

<input type="radio"/> Либревиль (Африка вблизи экватора)	<input type="radio"/> День длиннее ночи
<input type="radio"/> Москва	<input type="radio"/> День короче ночи
<input type="radio"/> Сочи	<input type="radio"/> День и ночь примерно равны по продолжительности
<input type="radio"/> Сидней (Австралия)	
<input type="radio"/> Мыс Доброй Надежды (юг Африки)	

За каждую верную пару — 0.5 баллов

Условие:

Какие утверждения верны для перечисленных локаций в дату 22 декабря?

Варианты ответов:

<input type="radio"/> Москва	<input type="radio"/> День длиннее ночи
<input type="radio"/> Сидней (Австралия)	<input type="radio"/> День короче ночи
<input type="radio"/> Мыс Доброй Надежды (юг Африки)	<input type="radio"/> День и ночь примерно равны по продолжительности
<input type="radio"/> Сочи	
<input type="radio"/> Либревиль (Африка вблизи экватора)	

Правильные ответы:

<input type="radio"/> Сидней (Австралия)	<input type="radio"/> День длиннее ночи
<input type="radio"/> Мыс Доброй Надежды (юг Африки)	
<input type="radio"/> Москва	<input type="radio"/> День короче ночи
<input type="radio"/> Сочи	
<input type="radio"/> Либревиль (Африка вблизи экватора)	<input type="radio"/> День и ночь примерно равны по продолжительности

За каждую верную пару — 0.6 баллов

Максимальный балл — 8

Решение.

20 июня – дата вблизи дня летнего солнцестояния. В северном полушарии Земли в это время лето. Поэтому в Москве и Сочи день будет длиннее ночи. В южном полушарии – зима, и для

Сиднея и мыса Доброй надежды день будет короче ночи. На земном экваторе день всегда равен ночи, поэтому в Либервиле день и ночь будут иметь одинаковую продолжительность. На один из дней 21-23 сентября приходится день осеннего равноденствия. В эти даты день и ночь будут иметь примерно одинаковую продолжительность во всех указанных в условии пунктах.

22 декабря – дата, вблизи дня зимнего солнцестояния. В северном полушарии Земли в это время зима. Поэтому в Москве и Сочи день будет короче ночи. В южном полушарии – лето, и для Сиднея и мыса Доброй надежды день будет длиннее ночи. На земном экваторе день всегда равен ночи, поэтому в Либервиле день и ночь будут иметь одинаковую продолжительность.

Задание № 2.2

Условие:

Какие утверждения верны для перечисленных локаций в дату 20 июня?

Варианты ответов:

<input type="radio"/> Санкт-Петербург	<input type="radio"/> День длиннее ночи
<input type="radio"/> Мельбурн (Австралия)	<input type="radio"/> День короче ночи
<input type="radio"/> Мыс Игольный (юг Африки)	<input type="radio"/> День и ночь примерно равны по продолжительности
<input type="radio"/> Сочи	
<input type="radio"/> Либревиль (Африка вблизи экватора)	

Правильные ответы:

<input type="radio"/> Санкт-Петербург <input type="radio"/> Сочи	<input type="radio"/> День длиннее ночи
<input type="radio"/> Мельбурн (Австралия) <input type="radio"/> Мыс Игольный (юг Африки)	<input type="radio"/> День короче ночи
<input type="radio"/> Либревиль (Африка вблизи экватора)	<input type="radio"/> День и ночь примерно равны по продолжительности

За каждую верную пару — 0.5 баллов

Условие:

Какие утверждения верны для перечисленных локаций в дату 21–23 сентября?

Варианты ответов:

<input type="radio"/> Санкт-Петербург	<input type="radio"/> День длиннее ночи
<input type="radio"/> Мельбурн (Австралия)	<input type="radio"/> День короче ночи
<input type="radio"/> Мыс Игольный (юг Африки)	<input type="radio"/> День и ночь примерно равны по продолжительности
<input type="radio"/> Сочи	
<input type="radio"/> Либревиль (Африка вблизи экватора)	

Правильные ответы:

<input type="radio"/> Санкт-Петербург	<input type="radio"/> День длиннее ночи
<input type="radio"/> Сочи	<input type="radio"/> День короче ночи
<input type="radio"/> Мельбурн (Австралия)	<input type="radio"/> День и ночь примерно равны
<input type="radio"/> Мыс Игольный (юг Африки)	по продолжительности
<input type="radio"/> Либревиль (Африка вблизи экватора)	

За каждую верную пару — 0.5 баллов

Условие:

Какие утверждения верны для перечисленных локаций в дату 22 декабря?

Варианты ответов:

<input type="radio"/> Санкт-Петербург	<input type="radio"/> День длиннее ночи
<input type="radio"/> Мельбурн (Австралия)	<input type="radio"/> День короче ночи
<input type="radio"/> Мыс Игольный (юг Африки)	<input type="radio"/> День и ночь примерно равны
<input type="radio"/> Сочи	по продолжительности
<input type="radio"/> Либревиль (Африка вблизи экватора)	

Правильные ответы:

<input type="radio"/> Мельбурн (Австралия)	<input type="radio"/> День длиннее ночи
<input type="radio"/> Мыс Игольный (юг Африки)	
<input type="radio"/> Санкт-Петербург	<input type="radio"/> День короче ночи
<input type="radio"/> Сочи	
<input type="radio"/> Либревиль (Африка вблизи экватора)	<input type="radio"/> День и ночь примерно равны
	по продолжительности

За каждую верную пару — 0.6 баллов

Максимальный балл — 8

Решение по аналогии с заданием №2.1

Задание № 2.3

Условие:

Какие утверждения верны для перечисленных локаций в дату 20 июня?

Варианты ответов:

<input type="radio"/> Санкт-Петербург	<input type="radio"/> День длиннее ночи
<input type="radio"/> Мельбурн (Австралия)	<input type="radio"/> День короче ночи
<input type="radio"/> Огненная Земля (юг Южной Америки)	<input type="radio"/> День и ночь примерно равны по продолжительности
<input type="radio"/> Сочи	
<input type="radio"/> Либревиль (Африка вблизи экватора)	

Правильные ответы:

<input type="radio"/> Санкт-Петербург <input type="radio"/> Сочи	<input type="radio"/> День длиннее ночи
<input type="radio"/> Мельбурн (Австралия) <input type="radio"/> Огненная Земля (юг Южной Америки)	<input type="radio"/> День короче ночи
<input type="radio"/> Либревиль (Африка вблизи экватора)	<input type="radio"/> День и ночь примерно равны по продолжительности

За каждую верную пару — 0.5 баллов

Условие:

Какие утверждения верны для перечисленных локаций в дату 21–23 сентября?

Варианты ответов:

<input type="radio"/> Санкт-Петербург	<input type="radio"/> День длиннее ночи
<input type="radio"/> Мельбурн (Австралия)	<input type="radio"/> День короче ночи
<input type="radio"/> Огненная Земля (юг Южной Америки)	<input type="radio"/> День и ночь примерно равны по продолжительности
<input type="radio"/> Сочи	
<input type="radio"/> Либревиль (Африка вблизи экватора)	

Правильные ответы:

<input type="radio"/> Санкт-Петербург	<input type="radio"/> День длиннее ночи
<input type="radio"/> Сочи	<input type="radio"/> День короче ночи
<input type="radio"/> Мельбурн (Австралия)	<input type="radio"/> День и ночь примерно равны по продолжительности
<input type="radio"/> Огненная Земля (юг Южной Америки)	
<input type="radio"/> Либревиль (Африка вблизи экватора)	

За каждую верную пару — 0.5 баллов

Условие:

Какие утверждения верны для перечисленных локаций в дату 22 декабря?

Варианты ответов:

<input type="radio"/> Санкт-Петербург	<input type="radio"/> День длиннее ночи
<input type="radio"/> Мельбурн (Австралия)	<input type="radio"/> День короче ночи
<input type="radio"/> Огненная Земля (юг Южной Америки)	<input type="radio"/> День и ночь примерно равны по продолжительности
<input type="radio"/> Сочи	
<input type="radio"/> Либревиль (Африка вблизи экватора)	

Правильные ответы:

<input type="radio"/> Мельбурн (Австралия)	<input type="radio"/> День длиннее ночи
<input type="radio"/> Огненная Земля (юг Южной Америки)	
<input type="radio"/> Санкт-Петербург	<input type="radio"/> День короче ночи
<input type="radio"/> Сочи	
<input type="radio"/> Либревиль (Африка вблизи экватора)	<input type="radio"/> День и ночь примерно равны по продолжительности

За каждую верную пару — 0.6 баллов

Максимальный балл — 8

Решение по аналогии с заданием №2.1

Задание № 3.1

Условие:

Расставьте перечисленные объекты в порядке их удаления от Земли (1 — самый близкий объект, 5 — самый дальний).

Варианты ответов:

- Планетарная туманность Кольцо (M57)
- Церера
- Плутон
- Система космических аппаратов ГЛОНАСС
- Туманность Андромеды (M31)

Правильный ответ:

1. Система космических аппаратов ГЛОНАСС
2. Церера
3. Плутон
4. Планетарная туманность Кольцо (M57)
5. Туманность Андромеды (M31)

Точное совпадение ответа — 4 балла

Задание № 3.2

Условие:

Расставьте перечисленные объекты в порядке их удаления от Земли (1 — самый близкий объект, 5 — самый дальний).

Варианты ответов:

- Крабовидная туманность (M1)
- Церера
- Плутон
- Система космических аппаратов ГЛОНАСС
- Туманность Андромеды (M31)

Правильный ответ:

1. Система космических аппаратов ГЛОНАСС
2. Церера
3. Плутон
4. Крабовидная туманность (M1)
5. Туманность Андромеды (M31)

Точное совпадение ответа — 4 балла

Задание № 3.3

Условие:

Расставьте перечисленные объекты в порядке их удаления от Земли (1 — самый близкий объект, 5 — самый дальний).

Варианты ответов:

- Туманность Конская Голова
- Церера
- Плутон
- Система космических аппаратов ГЛОНАСС
- Туманность Андромеды (M31)

Правильный ответ:

1. Система космических аппаратов ГЛОНАСС
2. Церера
3. Плутон
4. Туманность Конская Голова
5. Туманность Андромеды (M31)

Точное совпадение ответа — 4 балла

Задание № 4

Условие:

С поверхности каких из перечисленных тел можно наблюдать невооружённым глазом Землю?

Варианты ответов:

- Меркурий (расстояние от Солнца 59 млн км)
- Венера (расстояние от Солнца 107 млн км)
- Марс (расстояние от Солнца 230 млн км)
- Титан (спутник Сатурна, расстояние от Солнца 1430 млн км)

Правильные ответы:

- Меркурий (расстояние от Солнца 59 млн км)
- Марс (расстояние от Солнца 230 млн км)

Точное совпадение ответа — 8 баллов

Условие:

Для какого из тех тел, с поверхности которых можно наблюдать Землю невооружённым глазом, изменение расстояния между телом и Землёй вследствие орбитального движения будет максимальным? Орбиты всех тел считать круговыми.

Варианты ответов:

- Меркурий (расстояние от Солнца 59 млн км)
- Венера (расстояние от Солнца 107 млн км)
- Марс (расстояние от Солнца 230 млн км)
- Титан (спутник Сатурна, расстояние от Солнца 1430 млн км)

Правильные ответы:

- Марс (расстояние от Солнца 230 млн км)

Точное совпадение ответа — 10 баллов

Условие:

Во сколько раз максимальное удаление Марса от Земли больше, чем минимальное? Орбиты всех тел считать круговыми. Ответ округлите до десятых.

Ответ: принимается в интервале [4,7;4,8]

Точное совпадение ответа — 10 баллов

Максимальный балл — 28

Решение.

Венера и Титан имеют мощные непрозрачные атмосферы. Поэтому с их поверхности наблюдать глазом что-либо невозможно. Меркурий не имеет атмосферы, а у Марса она слишком разрежена, чтобы помешать наблюдениям. При этом и от Меркурий и от Марса Земля находится достаточно близко, чтобы ее можно было разглядеть глазом.

Для ответа на этот вопрос надо рассмотреть 2 небесных тела – Меркурий и Марс (только с них можно глазом наблюдать Землю). Минимальное расстояние до Меркурия равно $150 - 59 = 91$ млн км. Максимальное расстояние равно $150 + 59 = 209$ млн км.

Минимальное расстояние до Марса равно $230 - 150 = 80$ млн км. Максимальное расстояние равно $150 + 230 = 380$ млн км.

Сравнивая полученные числа, можно сделать вывод, что расстояние от Земли до Марса меняется сильнее, чем расстояние от Земли до Меркурия.

Поделив максимальное расстояние на минимальное, можно узнать во сколько раз меняется расстояние из-за движения планет: $380/80 \approx 4.8$.

Задание № 5.1

Общее условие:

Известно, что скорость света постоянна и равна 300000 км/с. Расстояние, проходимое светом за единицу времени, можно использовать в качестве единицы измерения.

Условие:

Расположите в порядке возрастания перечисленные величины, записав в поля ответов числа от 1 до 5 (1 — наименьшая, 5 — наибольшая).

Варианты ответов:

- 10 километров
- 1 световая секунда
- 2 световые минуты
- 1 астрономическая единица
- 1 световой час
- Радиус орбиты Юпитера (5.2 а.е.)

Правильные ответы:

1. 10 километров
2. 1 световая секунда
3. 2 световые минуты
4. 1 астрономическая единица
5. Радиус орбиты Юпитера (5.2 а.е.)
6. 1 световой час

Точное совпадение ответа — 10 баллов

Условие:

Выберите небесные тела, расстояния до которых можно измерять методом лазерной локации, т.е. по времени прохождения лазерного импульса от Земли до тела:

Варианты ответов:

- Луна
- Солнце

- Нептун
- Проксима Центавра
- Галактика «Водоворот»

Правильные ответы:

- Луна

Точное совпадение ответа — 2 балла

Максимальный балл — 12

Решение.

Для сравнения расстояний, заданных в разных единицах, удобно преобразовать их к каким-то одним. Переведем все величины в километры:

$$1 \text{ световая секунда} = 300000 \text{ км/с} * 1 \text{ с} = 300\ 000 \text{ км}$$

$$2 \text{ световые секунды} = 300000 \text{ км/с} * 2 \text{ с} = 600\ 000 \text{ км}$$

$$2 \text{ световые минуты} = 300000 \text{ км/с} * 2 * 60 \text{ с} = 36\ 000\ 000 \text{ км}$$

$$1 \text{ а.е.} = 150\ 000\ 000 \text{ км}$$

$$1 \text{ световой час} = 300000 \text{ км/с} * 3600 \text{ с} = 1\ 080\ 000\ 000 \text{ км}$$

$$5.2 \text{ а.е.} = 5.2 * 150\ 000\ 000 = 780\ 000\ 000 \text{ км}$$

Теперь выставить нужную последовательность не составит труда.

Для того, чтобы измерить расстояние до тела методом лазерной локации, необходимо направить лазерные импульсы в сторону тела и зафиксировать отражённый сигнал.

Из-за необходимости регистрации отражённого сигнала, который за счет огромных расстояний становится очень слабым, нельзя делать локацию для далёких небесных тел.

Кроме того, нельзя делать локацию и Солнца, т.к. оно излучает много света, на фоне которого «потеряется» свет лазера. Из всего списка остаётся лишь Луна.

Задание № 5.2

Общее условие:

Известно, что скорость света постоянна и равна 300000 км/с. Расстояние, проходимое светом за единицу времени, можно использовать в качестве единицы измерения.

Условие:

Расположите в порядке возрастания перечисленные величины, записав в поля ответов числа от 1 до 5 (1 — наименьшая, 5 — наибольшая).

Варианты ответов:

- 158 километров
- 1 световая секунда
- 3 световые минуты
- 1 астрономическая единица
- 1 световой час
- Радиус орбиты Сатурна (9.6 а.е.)

Правильные ответы:

1. 158 километров
2. 1 световая секунда
3. 3 световые минуты
4. 1 астрономическая единица
5. 1 световой час
6. Радиус орбиты Сатурна (9.6 а.е.)

Точное совпадение ответа — 10 баллов

Условие:

Выберите небесные тела, расстояния до которых можно измерять методом лазерной локации, т.е. по времени прохождения лазерного импульса от Земли до тела:

Варианты ответов:

- Луна
- Солнце
- Плутон
- Полярная звезда
- Галактика «Сомбреро»

Правильные ответы:

- Луна

Точное совпадение ответа — 2 балла

Максимальный балл — 12

Решение по аналогии с заданием №5.1

Задание № 5.3

Общее условие:

Известно, что скорость света постоянна и равна 300000 км/с. Расстояние, проходимое светом за единицу времени, можно использовать в качестве единицы измерения.

Условие:

Расположите в порядке возрастания перечисленные величины, записав в поля ответов числа от 1 до 5 (1 — наименьшая, 5 — наибольшая).

Варианты ответов:

- 1000 километров
- 1 световая секунда
- 5 световых минут
- 1 астрономическая единица
- 1 световой час
- Радиус орбиты Урана (19.2 а.е.)

Правильные ответы:

1. 1000 километров
2. 1 световая секунда
3. 5 световых минут
4. 1 астрономическая единица
5. 1 световой час
6. Радиус орбиты Урана (19.2 а.е.)

Точное совпадение ответа — 10 баллов

Условие:

Выберите небесные тела, расстояния до которых можно измерять методом лазерной локации, т.е. по времени прохождения лазерного импульса от Земли до тела:

Варианты ответов:

- Луна
- Солнце
- Уран
- Полярная звезда
- Галактика Треугольника (M33)

Правильные ответы:

- Луна

Точное совпадение ответа — 2 балла

Максимальный балл — 12

Решение по аналогии с заданием №5.1

Задание № 6.1

Общее условие:

Некая спиральная галактика имеет диаметр 100 тысяч световых лет.

Условие:

Сколько планетных систем с радиусом 10 тысяч а.е. (включая аналог облака Оорта) можно уложить вплотную друг к другу вдоль диаметра галактики? Скорость света равна 300000 км/с, одна астрономическая единица равна 150 млн км.

Ответ: принимается в интервалах [300000; 320000] и [614000,650000]

Точное совпадение ответа — 10 баллов (интервал [300000; 320000])

Решение.

Выразим данные в одних единицах. Это можно сделать разными способами, но мы используем данные из условия. Выразим диаметр галактики в километрах. Для этого переведем расстояние 1 световой год так же в километры. Длительность года в секундах $365.25 * 24 * 3600 \approx 31.6$ млн с. Вычислим расстояние в 1 световой год 31.6 млн с * 300000 км/с = $9.5 * 10^{12}$ км. Значит диаметр галактики равен $200000 * 9.5 * 10^{12}$ км $\approx 1.9 * 10^{18}$ км.

Найдем диаметр планетной системы: $2 * 10000$ а.е. = $20000 * 150$ млн км = $3 * 10^{12}$ км.

Отношение полученных величин даст ответ: $1.9 * 10^{18} / 3 * 10^{12} \approx 630\,000$ раз

Задание № 6.2

Общее условие:

Некая спиральная галактика имеет диаметр 200 тысяч световых лет.

Условие:

Сколько планетных систем с радиусом 10 тысяч а.е. (включая аналог облака Оорта) можно уложить вплотную друг к другу вдоль диаметра галактики?
Скорость света равна 300000 км/с, одна астрономическая единица равна 150 млн км.

Ответ: принимается в интервалах [600000,640000] и [1228000,1300000]

Точное совпадение ответа — 10 баллов (интервал [600000,640000])

Решение по аналогии с заданием №6.1

Задание № 6.3

Общее условие:

Некая спиральная галактика имеет диаметр 100 тысяч световых лет.

Условие:

Сколько планетных систем с радиусом 20 тысяч а.е. (включая аналог облака Оорта) можно уложить вплотную друг к другу вдоль диаметра галактики?
Скорость света равна 300000 км/с, одна астрономическая единица равна 150 млн км.

Ответ: принимается в интервалах [150000,160000] и [307000,325000]

Точное совпадение ответа — 10 баллов (интервал [150000,160000])

Решение по аналогии с заданием №6.1

Задание № 6.4

Общее условие:

Некая спиральная галактика имеет диаметр 140 тысяч световых лет.

Условие:

Сколько планетных систем с радиусом 20 тысяч а.е. (включая аналог облака Оорта) можно уложить вплотную друг к другу вдоль диаметра галактики?
Скорость света равна 300000 км/с, одна астрономическая единица равна 150 млн км.

Ответ: принимается в интервалах [210000,24000] и [430000,460000]

Точное совпадение ответа — 10 баллов (интервал [210000,24000])

Решение по аналогии с заданием №6.1

Задание № 7.1

Общее условие:

Солнечное пятно под номером AR3010 за сутки с 10 по 11 июня утроило свой радиус, достигший в итоге величины 32000 км.

Условие:

С какой скоростью росло пятно? Ответ выразите в км/час, округлите до целых.

Ответ: принимается в интервале [886;900]

Точное совпадение ответа — 7 баллов

Условие:

Выразите радиус пятна, наблюдавшегося 10 июня, в радиусах Венеры. Ответ округлите до десятичных.

Радиус Венеры равен 6050 км.

Ответ: принимается в интервале [1.6;1.9]

Точное совпадение ответа — 3 балла

Максимальный балл — 10

Решение.

Если после утроения радиус пятна стал равен 32000 км, то очевидно, что до утроения он был в 3 раза меньше, т.е. $32000/3 \approx 10670$ км. Значит изменение радиуса составило $32000 - 10670 = 21330$ км. Оно произошло за сутки, т.е. за 24 ч. Значит скорость увеличения радиуса была $21330/24 = 889$ км/ч.

10 июня пятно было больше, чем Венера в $10670/6050 \approx 1.76$ раза.

Задание № 7.2

Общее условие:

Солнечное пятно под номером AR3010 за сутки с 10 по 11 июня утроило свой радиус, достигший в итоге величины 35000 км.

Условие:

С какой скоростью росло пятно? Ответ выразите в км/час, округлите до целых.

Ответ: принимается в интервале [965;990]

Точное совпадение ответа — 7 баллов

Условие:

Выразите радиус пятна, наблюдавшегося 10 июня, в радиусах Венеры. Ответ округлите до десятичных.

Радиус Венеры равен 6050 км.

Ответ: принимается в интервале [1.8;2.1]

Точное совпадение ответа — 3 балла

Максимальный балл — 10

Решение по аналогии с заданием №7.1

Задание № 7.3

Общее условие:

Солнечное пятно под номером AR3010 за сутки с 10 по 11 июня утроило свой радиус, достигший в итоге величины 28000 км.

Условие:

С какой скоростью росло пятно? Ответ выразите в км/час, округлите до целых.

Ответ: принимается в интервале [774;790]

Точное совпадение ответа — 7 баллов

Условие:

Выразите радиус пятна, наблюдавшегося 10 июня, в радиусах Венеры. Ответ округлите до десятичных.

Радиус Венеры равен 6050 км.

Ответ: принимается в интервале [1.4;1.7]

Точное совпадение ответа — 3 балла

Максимальный балл — 10

Решение по аналогии с заданием №7.1