

Разбор заданий школьного этапа ВсОШ по астрономии для 5 класса

2022/23 учебный год

Максимальное количество баллов — 80

Задание № 1.1

Условие:

Какое созвездие изображено на фотографии?



Варианты ответов:

Орион



Лев



○ Кассиопея



○ Лебедь



○ Лира



Ответ:

Кассиопея



Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Какие объекты **НЕ** могут находиться в этом созвездии?

Варианты ответов:

- Венера
- Комета
- Юпитер
- Солнце
- Луна

Ответы:

- Венера
- Юпитер
- Солнце
- Луна

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

Штраф за лишний пункт — 1 балл.

Максимальный балл — 7

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)

Задание № 1.2

Условие:

Какое созвездие изображено на фотографии?



Варианты ответов:

Орион



Лев



○ Кассиопея



○ Лебедь



○ Лира



Ответ:

Кассиопея



Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Какие объекты **НЕ** могут находиться в этом созвездии?

Варианты ответов:

- Меркурий
- Комета
- Сатурн
- Солнце
- Луна

Ответы:

- Меркурий
- Сатурн
- Солнце
- Луна

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

Штраф за лишний пункт — 1 балл.

Максимальный балл — 7

Решение по аналогии с заданием №1.1

Задание № 2.1

Условие:

Какие созвездия нельзя увидеть с территории нашей страны?

Варианты ответов:

- Кассиопея
- Орион
- Телец
- Рысь
- Южный крест
- Павлин
- Райская птица

Правильные ответы:

- Южный крест
- Павлин
- Райская птица

Частичное совпадение со штрафами. За каждый правильный ответ — 2 балла. Штраф за лишний пункт — 2 балла

Максимальный балл — 6

Решение.

Созвездия Южный крест, Павлин и Райская птица относятся к южным созвездиям, которые не видны из средних широт северного полушария Земли.

Задание № 2.2

Условие:

Какие созвездия нельзя увидеть с территории нашей страны?

Варианты ответов:

- Персей
- Орион
- Рак
- Гончие псы
- Хамелеон
- Павлин
- Столовая гора

Правильные ответы:

- Хамелеон
- Павлин
- Столовая гора

Частичное совпадение со штрафами. За каждый правильный ответ — 2 балла. Штраф за лишний пункт — 2 балла

Максимальный балл — 6

Решение по аналогии с заданием №2.1

Задание № 2.3

Условие:

Какие созвездия нельзя увидеть с территории нашей страны?

Варианты ответов:

- Цефей
- Орион
- Близнецы
- Гончие псы
- Хамелеон
- Летучая рыба
- Муха

Правильные ответы:

- Хамелеон
- Летучая рыба
- Муха

Частичное совпадение со штрафами. За каждый правильный ответ — 2 балла. Штраф за лишний пункт — 2 балла

Максимальный балл — 6

Решение по аналогии с заданием №2.1

Задание № 3.1

Общее условие:

Дан кадр из эпизода «Событие века» мультсериала «Смешарики». Ночь. Ёжик и Крош не спят, ожидая «событие века».



Считая, что Смешарики живут в Солнечной системе на планете Земля, а период смены лунных фаз составляет примерно 30 дней, ответьте на вопросы.

Условие:

Могли ли наблюдатели увидеть полное солнечное затмение в указанные периоды?

Варианты ответов:

Утро этих суток — Да/Нет

Ночь следующих суток — Да/Нет

Через полмесяца днём — Да/Нет

Через полмесяца ночью — Да/Нет

Правильные ответы:

Утро этих суток — Да/Нет

Ночь следующих суток — Да/Нет

Через полмесяца днём — Да/Нет

Через полмесяца ночью — Да/Нет

По 1 баллу за верный ответ

Условие:

Могло ли наблюдаться полное лунное затмение в заданных временных отрезках?

Варианты ответов:

Ночь, показанная на кадре — Да/Нет

День через неделю — Да/Нет

Ночь через 2 недели — Да/Нет

Правильные ответы:

Ночь, показанная на кадре — Да/Нет

День через неделю — Да/Нет

Ночь через 2 недели — Да/Нет

По 1 баллу за верный ответ**Максимальный балл — 7***Решение.*

На рисунке мы видим ночь и полную Луну. Как известно, солнечное затмение происходит из-за того, что диск Луны закрывает для наблюдателя диск Солнца. Такое положение Солнца и Луны говорит о том, что солнечное затмение происходит во время новолуния. Поэтому ни в ночь, изображённую на рисунке, ни в ближайшие дни и ночи солнечное затмение произойти не может.

Через полмесяца Луна окажется в фазе новолуния и при удачном стечении обстоятельств солнечное затмение может произойти.

Лунное затмение происходит из-за того, что Луна входит в тень Земли. При этом оно всегда происходит во время полнолуния. Длится это явление не более 2-3 часов. Таким образом, в ночь, изображённую на рисунке, лунное затмение вполне могло произойти (или до нарисованного момента или после него). Через неделю или через 2 недели Луна уже не будет находиться в фазе полнолуния, поэтому в это время лунного затмения наблюдаться не может.

Задание № 3.2

Общее условие:

Дан кадр из эпизода «Событие века» мультсериала «Смешарики». Ночь. Ёжик и Крош не спят, ожидая «событие века».



Считая, что Смешарики живут в Солнечной системе на планете Земля, а период смены лунных фаз составляет примерно 30 дней, ответьте на вопросы.

Условие:

Могли ли наблюдатели увидеть полное солнечное затмение в указанные периоды?

Варианты ответов:

Утро этих суток — Да/Нет

Ночь предыдущих суток — Да/Нет

Полмесяца назад днём — Да/Нет

Через полмесяца ночью? — Да/Нет

Правильные ответы:

Утро этих суток — Да/**Нет**

Ночь предыдущих суток — Да/**Нет**

Полмесяца назад днём — **Да**/Нет

Через полмесяца ночью? — Да/**Нет**

По 1 баллу за верный ответ

Условие:

Могло ли наблюдаться полное лунное затмение в заданных временных отрезках?

Варианты ответов:

Ночь, показанная на кадре? — Да/Нет

День неделю назад? — Да/Нет

Ночь через 2 недели? — Да/Нет

Правильные ответы:

Ночь, показанная на кадре? — Да/Нет

День неделю назад? — Да/Нет

Ночь через 2 недели? — Да/Нет

По 1 баллу за верный ответ

Максимальный балл — 7

Решение по аналогии с заданием №3.1

Задание № 3.3

Общее условие:

Дан кадр из эпизода «Событие века» мультсериала «Смешарики». Ночь. Ёжик и Крош не спят, ожидая «событие века».



Считая, что Смешарики живут в Солнечной системе на планете Земля, а период смены лунных фаз составляет примерно 30 дней, ответьте на вопросы.

Условие:

Могли ли наблюдатели увидеть полное солнечное затмение в указанные периоды?

Варианты ответов:

Утро этих суток — Да/Нет

День следующих суток — Да/Нет

Полмесяца назад днём — Да/Нет

Через полмесяца ночью — Да/Нет

Правильные ответы:

Утро этих суток — Да/Нет

День следующих суток — Да/Нет

Полмесяца назад днём — Да/Нет

Через полмесяца ночью — Да/Нет

По 1 баллу за верный ответ

Условие:

Могло ли наблюдаться полное лунное затмение в заданных временных отрезках?

Варианты ответов:

Ночь, показанная на кадре — Да/Нет

День 3 недели назад — Да/Нет

Ночь через 2 недели — Да/Нет

Правильные ответы:

Ночь, показанная на кадре — Да/Нет

День 3 недели назад — Да/Нет

Ночь через 2 недели — Да/Нет

По 1 баллу за верный ответ

Максимальный балл — 7

Решение по аналогии с заданием №3.1

Задание № 4

Условие:

Какие из перечисленных астрономических объектов можно увидеть только на дневном небе?

Варианты ответов:

- Солнце (расстояние до Земли 150 млн км)
- Луна (расстояние от Солнца 150 млн км)
- Венера (расстояние от Солнца 107 млн км)
- Меркурий (расстояние от Солнца 59 млн км)
- Марс (расстояние от Солнца 230 млн км)

Правильные ответы:

- Солнце (расстояние до Земли 150 млн км)

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Во сколько раз кратчайшее расстояние от Солнца до Земли больше, чем кратчайшее расстояние от Венеры до Меркурия? Ответ округлите до целых.

Ответ: 3

Точное совпадение ответа — 7 баллов

Максимальный балл — 10

Решение.

Венеру, Луну, Меркурий и Марс можно увидеть на небе, например, вечером после захода Солнца (или утром до его восхода). Таким образом, они не подходят под критерий верного ответа – видимость ТОЛЬКО днем. Солнце, напротив, бывает над горизонтом только днем. Даже за начало дня принимается восход над горизонтом верхнего края диска Солнца.

Как видно из списка, кратчайшее расстояние между Венерой и Меркурием (при условии, что мы считаем их орбиты окружностями) равно $107 - 59 = 48$ млн км. Расстояние от Солнца

до Земли такое же, как и до Луны, т.е. 150 млн км. Чтобы узнать во сколько раз оно число больше другого, надо найти их частное: $150/48 \approx 3$.

Задание № 5.1

Условие:

Как известно, свет движется со скоростью 300 тыс. км/с.

Какое расстояние он пройдёт за полчаса? Ответ выразите в миллионах километров.

Ответ: ответ принимается в интервале [535;545]

Точное совпадение ответа — 10 баллов

Условие:

В таблице указаны радиусы орбит некоторых тел Солнечной системы. Орбиты круговые и лежат в одной плоскости.

Небесное тело	Радиус орбиты, млн км
Меркурий	59
Венера	107
Земля	150
Марс	228
Астероид 1	380
Астероид 2	500
Юпитер	780
Астероид 3	1100
Сатурн	1400
Уран	2850
Нептун	4500

Пучок света, запущенный с Земли, движется в течение получаса. Выберите все верные ответы на вопросы. Каких из перечисленных тел Солнечной системы он может достичь в любой точке их орбиты?

Верные ответы:

- Меркурий
- Венера
- Марс
- Астероид 1
- Астероид 2

- Юпитер
- Астероид 3
- Сатурн
- Уран
- Нептун

Правильные ответы:

- Меркурий
- Венера
- Марс
- Астероид 1

Точное совпадение ответа — 10 баллов

Условие:

Каких из перечисленных тел Солнечной системы этот пучок может достичь хотя бы в какой-то точке их орбиты?

Варианты ответов:

- Меркурий
- Венера
- Марс
- Астероид 1
- Астероид 2
- Юпитер
- Астероид 3
- Сатурн
- Уран
- Нептун

Правильные ответы:

- Меркурий
- Венера
- Марс
- Астероид 1

- Астероид 2

Точное совпадение ответа — 10 баллов

Максимальный балл — 30

Решение.

Путь — это произведение скорости на время. Время равно 30 мин = $30 * 60 = 1800$ с. Тогда путь будет равен $300000 \text{ км/с} * 1800 \text{ с} = 540$ млн км.

В предыдущей задаче мы нашли расстояние, проходимое светом за полчаса – это 540 млн км. Чтобы достичь какое-то тело в любой точке орбиты надо, чтобы пучок достигал это тело и в самой далекой точке орбиты (в верхнем соединении). При этом расстояние от Земли до этой точки будет складываться из расстояния от Земли до Солнца и от Солнца до тела. Сумма этих расстояний в нашем случае должна быть меньше 540 млн км. А значит расстояние от Солнца до тела должно быть меньше, чем $540 - 150 = 390$ млн км. Из указанных в условии тел такое или меньшее расстояние имеют тела от Меркурия до Астероид 1 включительно.

Для того, чтобы достичь тело хоть в какой-то точке орбиты, надо, чтобы пучок достигал это тело хотя бы в самой близкой к Земле точке орбиты. Для внутренних тел (это тела, орбиты которых находятся внутри орбиты Земли) минимальное расстояние равно разности расстояния Земли от Солнца и расстояния тела от Солнца. И для Меркурия и для Венеры эта разность будет меньше 540 млн км. Для внешних тел минимальное расстояние равно разности расстояния тела от Солнца и расстояния от Земли до Солнца, и оно должно быть меньше 540 млн км. Из указанных в условии тел такое или меньшее расстояние имеют тела от Меркурия до Астероид 2 включительно.

Задание № 5.2

Условие:

Как известно, свет движется со скоростью 300 тыс. км/с.

Какое расстояние он пройдёт за 20 минут? Ответ выразите в миллионах километров.

Ответ: ответ принимается в интервале [356;363]

Точное совпадение ответа — 10 баллов

Условие:

В таблице указаны радиусы орбит некоторых тел Солнечной системы. Орбиты круговые и лежат в одной плоскости.

Небесное тело	Радиус орбиты, млн км
Меркурий	59
Венера	107
Земля	150
Марс	228
Астероид 1	380
Астероид 2	500
Юпитер	780
Астероид 3	1100
Сатурн	1400
Уран	2850
Нептун	4500

Пучок света, запущенный с Земли, движется в течение 20 минут. Выберите все верные ответы на вопросы. Каких из перечисленных тел Солнечной системы он может достичь в любой точке их орбиты?

Верные ответы:

- Меркурий
- Венера
- Марс
- Астероид 1
- Астероид 2

- Юпитер
- Астероид 3
- Сатурн
- Уран
- Нептун

Правильные ответы:

- Меркурий
- Венера

Точное совпадение ответа — 10 баллов

Условие:

Каких из перечисленных тел Солнечной системы этот пучок может достичь хотя бы в какой-то точке их орбиты?

Варианты ответов:

- Меркурий
- Венера
- Марс
- Астероид 1
- Астероид 2
- Юпитер
- Астероид 3
- Сатурн
- Уран
- Нептун

Правильные ответы:

- Меркурий
- Венера
- Марс
- Астероид 1
- Астероид 2

Точное совпадение ответа — 10 баллов

Максимальный балл — 30

Решение по аналогии с заданием №5.1

Задание № 5.3

Условие:

Как известно, свет движется со скоростью 300 тыс. км/с.

Какое расстояние он пройдёт за 40 минут? Ответ выразите в миллионах километров.

Ответ: ответ принимается в интервале [712;726]

Точное совпадение ответа — 10 баллов

Условие:

В таблице указаны радиусы орбит некоторых тел Солнечной системы. Орбиты круговые и лежат в одной плоскости.

Небесное тело	Радиус орбиты, млн км
Меркурий	59
Венера	107
Земля	150
Марс	228
Астероид 1	380
Астероид 2	500
Юпитер	780
Астероид 3	1100
Сатурн	1400
Уран	2850
Нептун	4500

Пучок света, запущенный с Земли, движется в течение 40 минут. Выберите все верные ответы на вопросы. Каких из перечисленных тел Солнечной системы он может достичь в любой точке их орбиты?

Верные ответы:

- Меркурий
- Венера
- Марс
- Астероид 1
- Астероид 2

- Юпитер
- Астероид 3
- Сатурн
- Уран
- Нептун

Правильные ответы:

- Меркурий
- Венера
- Марс
- Астероид 1
- Астероид 2

Точное совпадение ответа — 10 баллов

Условие:

Каких из перечисленных тел Солнечной системы этот пучок может достичь хотя бы в какой-то точке их орбиты?

Варианты ответов:

- Меркурий
- Венера
- Марс
- Астероид 1
- Астероид 2
- Юпитер
- Астероид 3
- Сатурн
- Уран
- Нептун

Правильные ответы:

- Меркурий
- Венера
- Марс

- Астероид 1
- Астероид 2
- Юпитер

Точное совпадение ответа — 10 баллов

Максимальный балл — 30

Решение по аналогии с заданием №5.1

Задание № 6.1

Общее условие:

Солнечное пятно под номером AR3038 за сутки с 20 по 21 июня удвоило свой радиус, достигший за это время величины 30000 км.

Условие:

С какой скоростью увеличивался радиус пятна? Ответ выразите в км/час, округлите до целых.

Ответ: ответ принимается в интервале [620;630]

Точное совпадение ответа — 6 баллов

Условие:

Сколько целых радиусов Земли укладывалось в радиус пятна 21 июня? Диаметр Земли равен примерно 12700 км.

Ответ: 4

Точное совпадение ответа — 4 балла

Максимальный балл — 10

Решение.

Если после удвоения радиус пятна стал равен 30000 км, то очевидно, что до удвоения он был в 2 раза меньше, т.е. 15000 км. Значит изменение радиуса составило 15000 км. Оно произошло за сутки, т.е. за 24 ч. Значит скорость увеличения радиуса была $15000/24=625$ км/ч.

Радиус Земли равен $12700/2=6350$ км. Чтобы узнать сколько раз радиус Земли укладывается внутри радиуса пятна 21 июня, будем вычитать из величины 30000 км величину радиуса Земли до тех пор, пока не останется разница, меньшая 6350 км. Мы можем сделать такое вычитание 4 раза.

Задание № 6.2

Общее условие:

Солнечное пятно под номером AR3038 за сутки с 20 по 21 июня удвоило свой радиус, достигший за это время величины 15000 км.

Условие:

С какой скоростью увеличивался радиус пятна? Ответ выразите в км/час, округлите до целых.

Ответ: ответ принимается в интервале [310;315]

Точное совпадение ответа — 6 баллов

Условие:

Сколько целых радиусов Земли укладывалось в радиус пятна 21 июня? Диаметр Земли равен примерно 12700 км.

Ответ: 2

Точное совпадение ответа — 4 балла

Максимальный балл — 10

Решение по аналогии с заданием №6.1

Задание № 6.3

Общее условие:

Солнечное пятно под номером AR3038 за сутки с 20 по 21 июня удвоило свой радиус, достигший за это время величины 40000 км.

Условие:

С какой скоростью увеличивался радиус пятна? Ответ выразите в км/час, округлите до целых.

Ответ: ответ принимается в интервале [826;840]

Точное совпадение ответа — 6 баллов

Условие:

Сколько целых радиусов Земли укладывалось в радиус пятна 21 июня? Диаметр Земли равен примерно 12700 км.

Ответ: 6

Точное совпадение ответа — 4 балла

Максимальный балл — 10

Решение по аналогии с заданием №6.1

Задание № 7.1

Общее условие:

В системе звезды Сол есть больших планет, параметры которых приведены в таблице. Среднее расстояние от планеты Земли до её спутника Муны равно 384 тысячам километров.

Планета	Радиус, км
Мер	2440
Вена	6050
Зема	6380
Мар	3400
Юп	71500
Сат	60270
Ур	25560
Неп	24750

На занятиях кружка учащиеся нарисовали орбиту Муны на листе бумаги и стали укладывать вдоль радиуса орбиты вырезанные в нужном масштабе диски планет, начиная с Мера, Вены, Земли и т.д. Выберите последнюю планету, которая сможет целиком поместиться между Землей и Муной, если расположить небесные тела по порядку:

Варианты ответов:

- Мер
- Вена
- Зема
- Мар
- Юп
- Сат
- Ур
- Неп

Правильный ответ:

- Ур

Точное совпадение ответа — 10 баллов

Решение.

Будем «укладывать» планеты вдоль расстояния Зема-Муна. Для этого будем вычитать из этого расстояния размер (диаметр) планеты. Когда результат станет меньше размера следующей планеты, мы получим ответ.

$384000 - 2240*2 - 6050*2 - 6380*2 - 3400*2 - 71500*2 - 60270*2 - 25560*2 = 33200$. Это число меньше, чем диаметр Непа. Значит, ответ Ур.

Задание № 7.2

Общее условие:

В системе звезды Сол есть больших планет, параметры которых приведены в таблице. Среднее расстояние от планеты Земли до её спутника Муны равно 41.4 тысячам километров.

Планета	Радиус, км
Мер	2440
Вена	6050
Зема	6380
Мар	3400
Юп	71500
Сат	60270
Ур	25560
Неп	24750

На занятиях кружка учащиеся нарисовали орбиту Муны на листе бумаги и стали укладывать вдоль радиуса орбиты вырезанные в нужном масштабе диски планет, начиная с Мера, Вены, Земли и т.д. Выберите последнюю планету, которая сможет целиком поместиться между Землей и Муной, если расположить небесные тела по порядку:

Варианты ответов:

- Мер
- Вена
- Зема
- Мар
- Юп
- Сат
- Ур
- Неп

Правильный ответ:

- Неп

Точное совпадение ответа — 10 баллов

Решение по аналогии с заданием №7.1

Задание № 7.3

Общее условие:

В системе звезды Сол есть больших планет, параметры которых приведены в таблице. Среднее расстояние от планеты Земли до её спутника Муны равно 184 тысячам километров.

Планета	Радиус, км
Мер	2440
Вена	6050
Зема	6380
Мар	3400
Юп	71500
Сат	60270
Ур	25560
Неп	24750

На занятиях кружка учащиеся нарисовали орбиту Муны на листе бумаги и стали укладывать вдоль радиуса орбиты вырезанные в нужном масштабе диски планет, начиная с Мера, Вены, Земли и т.д. Выберите последнюю планету, которая сможет целиком поместиться между Землей и Муной, если расположить небесные тела по порядку:

Варианты ответов:

- Мер
- Вена
- Зема
- Мар
- Юп
- Сат
- Ур
- Неп

Правильный ответ:

- Юп

Точное совпадение ответа — 10 баллов

Решение по аналогии с заданием №7.1