Разбор заданий школьного этапа ВсОШ по астрономии для 10 класса

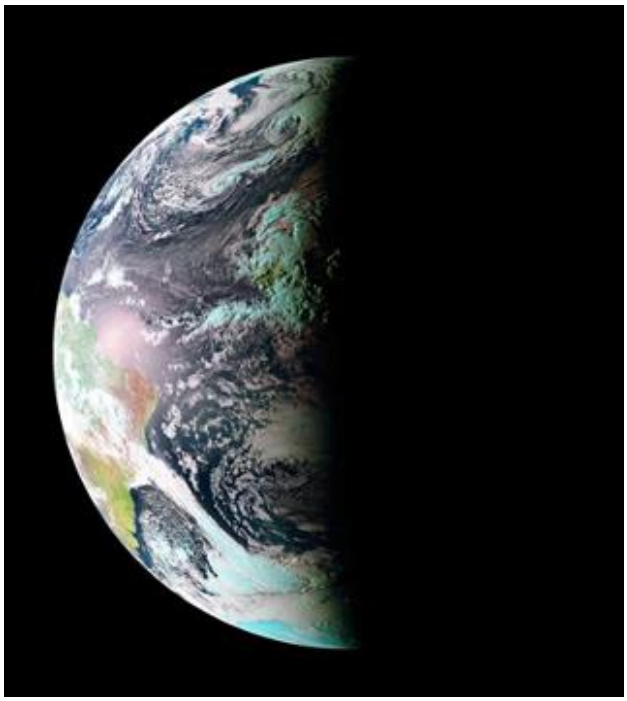
2022/23 учебный год

Максимальное количество баллов — 100

Задание № 1

Условие:

Может ли с Луны наблюдаться такая фаза Земли?



Варианты ответов:

- Может (Луна при этом будет стареющей)
- Может (Луна при этом будет растущей)
- Может (Луна при этом будет в полнолунии)
- Может (Луна при этом будет в новолунии)
- Не может

Задание № 2

Условие:

Выберите прямые (т.е. не требующие каких-либо знаний о природе объекта) методы определения расстояния в астрономии:

Варианты ответов:

- Лазерная локация
- Метод годичного параллакса
- Метод горизонтального параллакса
- Радиолокация
- «Стандартная свеча» (по видимой яркости объектов известного типа)
- Метод «черпков»

Задание № 3

Условие:

В настоящее время Полярная звезда отстоит от полюса Мира примерно на 50 угловых минут. За какое время она делает один полный оборот вокруг полюса Мира?

Варианты ответов:

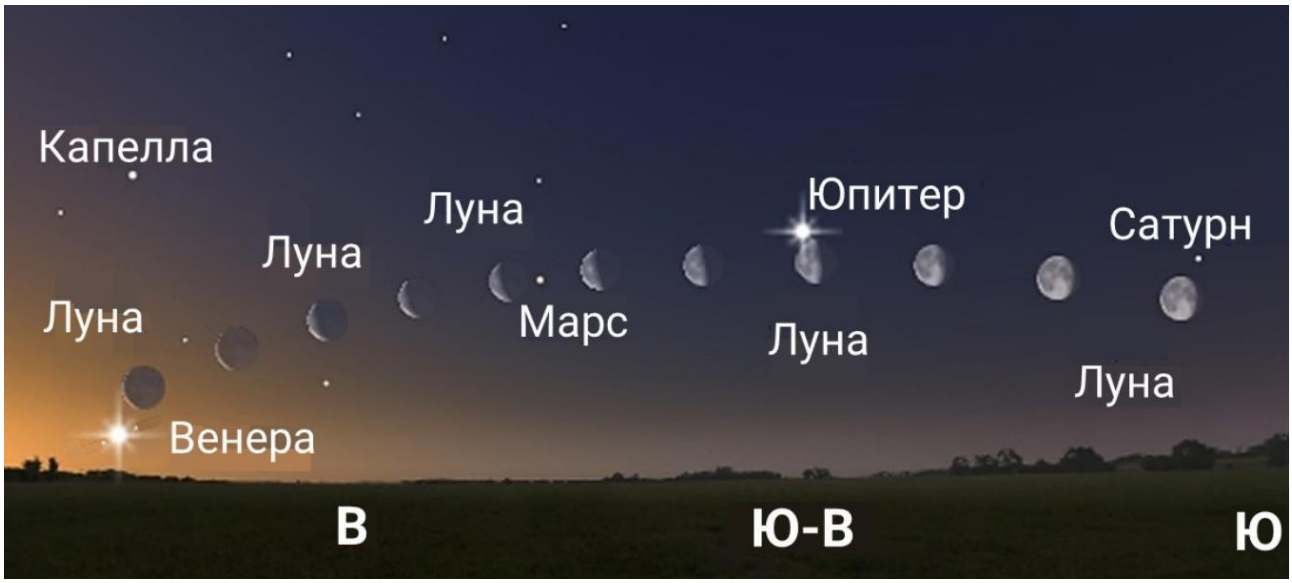
- 50 минут
- Солнечные сутки
- Звёздные сутки
- Солнечный год
- Звёздный год

Задание № 4.1

Общее условие:

На рисунке показаны положения Луны на небе в некоторый отрезок времени для средних широт Северного полушария Земли.

Известно, что самое левое её изображение соответствует 20 числу некоторого месяца. Размер Луны на рисунке дан не в масштабе.



Условие:

Какого числа наблюдалось соединение Луны с Юпитером?

Варианты ответов:

- 12 числа предыдущего месяца
- 11–12 числа этого же месяца
- 12–13 числа этого же месяца
- 13–14 числа этого же месяца
- 14–15 числа этого же месяца
- 15–16 числа этого же месяца
- 26–27 числа этого месяца
- 12 числа следующего месяца

Условие:

Какому сезону соответствует рисунок?

Варианты ответов:

- Весна
- Лето
- Осень
- Зима
- Недостаточно данных

Условие:

В это время в верхней кульминации Луна в полной фазе была...

Варианты ответов:

- выше относительно горизонта, чем в фазе новолуния
- ниже относительно горизонта, чем в фазе новолуния
- на той же высоте, что и в фазе новолуния
- Недостаточно данных

Задание № 4.2

Общее условие:

На рисунке показаны положения Луны на небе в некоторый отрезок времени для средних широт Северного полушария Земли. Известно, что самое левое её изображение соответствует 14 числу некоторого месяца. Размер Луны на рисунке дан не в масштабе.

Условие:

Какого числа наблюдалось соединение Луны с Юпитером?

Варианты ответов:

- 8 числа предыдущего месяца
- 5–6 числа этого же месяца
- 6–7 числа этого же месяца
- 7–8 числа этого же месяца
- 8–9 числа этого же месяца
- 9–10 числа этого же месяца
- 20–21 числа этого же месяца
- 8 числа следующего месяца

Условие:

Какому сезону соответствует рисунок?

Варианты ответов:

- Весна
- Лето
- Осень
- Зима
- Недостаточно данных

Условие:

В это время в верхней кульминации Луна в полной фазе была...

Варианты ответов:

- выше относительно горизонта, чем в фазе новолуния
- ниже относительно горизонта, чем в фазе новолуния
- на той же высоте, что и в фазе новолуния
- Недостаточно данных

Задание № 4.3

Общее условие:

На рисунке показаны положения Луны на небе в некоторый отрезок времени для средних широт Северного полушария Земли. Известно, что самое левое её изображение соответствует 10 числу некоторого месяца. Размер Луны на рисунке дан не в масштабе.

Условие:

Какого числа наблюдалось соединение Луны с Юпитером?

Варианты ответов:

- 4 числа предыдущего месяца
- 1–2 числа этого же месяца
- 2–3 числа этого же месяца
- 3–4 числа этого же месяца
- 4–5 числа этого же месяца
- 5–6 числа этого же месяца
- 16–17 числа этого же месяца
- 4 числа следующего месяца

Условие:

Какому сезону соответствует рисунок?

Варианты ответов:

- Весна
- Лето
- Осень
- Зима
- Недостаточно данных

Условие:

В это время в верхней кульминации Луна в полной фазе была...

Варианты ответов:

- выше относительно горизонта, чем в фазе новолуния
- ниже относительно горизонта, чем в фазе новолуния
- на той же высоте, что и в фазе новолуния
- Недостаточно данных

Задание № 5.1

Общее условие:

В системе Сола жители планеты Земы проводят радиолокацию ближайшей планеты в момент наибольшего сближения с ней.

Планета	Большая полуось орбиты, млн км
○ Мер	○ 20
○ Вена	○ 70
○ Зема	○ 100
○ Мар	○ 160
○ Юп	○ 720
○ Сат	○ 2600
○ Ур	○ 13500
○ Неп	○ 24700

Условие:

В какой конфигурации для жителей Земы находится исследуемая планета в этот момент?

Варианты ответов:

- Противостояние
- Верхнее соединение
- Нижнее соединение
- Максимальная элонгация
- Квадратура

Условие:

Через сколько секунд к исследователям вернётся посланный радиолокатором сигнал? Орбиты всех планет круговые и лежат в одной плоскости. Скорость света равна 300000 км/с.

Задание № 5.2

Общее условие:

В системе Сола жители планеты Земы проводят радиолокацию ближайшей планеты в момент наибольшего сближения с ней.

Планета	Большая полуось орбиты, млн км
○ Мер	○ 20
○ Вена	○ 70
○ Зема	○ 100
○ Мар	○ 160
○ Юп	○ 720
○ Сат	○ 2600
○ Ур	○ 13500
○ Неп	○ 24700

Условие:

В какой конфигурации для жителей Земы находится исследуемая планета в этот момент?

Варианты ответов:

- Противостояние
- Верхнее соединение
- Нижнее соединение
- Максимальная элонгация
- Квадратура

Условие:

Через сколько секунд к исследователям вернётся посланный радиолокатором сигнал? Орбиты всех планет круговые и лежат в одной плоскости. Скорость света равна 300000 км/с.

Задание № 5.3

Общее условие:

В системе Сола жители планеты Земы проводят радиолокацию ближайшей планеты в момент наибольшего сближения с ней.

Планета	Большая полуось орбиты, млн км
○ Мер	○ 20
○ Вена	○ 70
○ Зема	○ 100
○ Мар	○ 160
○ Юп	○ 720
○ Сат	○ 2600
○ Ур	○ 13500
○ Неп	○ 24700

Условие:

В какой конфигурации для жителей Земы находится исследуемая планета в этот момент?

Варианты ответов:

- Противостояние
- Верхнее соединение
- Нижнее соединение
- Максимальная элонгация
- Квадратура

Условие:

Через сколько секунд к исследователям вернётся посланный радиолокатором сигнал? Орбиты всех планет круговые и лежат в одной плоскости. Скорость света равна 300000 км/с.

Задание № 6.1

Общее условие:

Пассажир любит летать у окна. Летним утром 1990 года он вылетел из Москвы в Крым.

Условие:

На какой стороне ему надо сидеть, чтобы во время полёта не мешало Солнце?

Варианты ответов:

- На правой (если смотреть в сторону кабины пилота)
- На левой (если смотреть в сторону кабины пилота)
- Солнце будет одинаково мешать пассажиру независимо от выбора стороны

Условие:

Полёт занял 2 часа. На какой угол переместилось Солнце по небесной сфере относительно горизонта? Ответ выразите в градусах.

Задание № 6.2

Общее условие:

Пассажир любит летать у окна. Летним утром 1990 года он вылетел из Москвы в Крым.

Условие:

На какой стороне ему надо сидеть, чтобы во время полёта не мешало Солнце?

Варианты ответов:

- На правой (если смотреть в сторону кабины пилота)
- На левой (если смотреть в сторону кабины пилота)
- Солнце будет одинаково мешать пассажиру независимо от выбора стороны

Условие:

Полёт занял 3 часа. На какой угол переместилось Солнце по небесной сфере относительно горизонта? Ответ выразите в градусах.

Задание № 6.3

Общее условие:

Пассажир любит летать у окна. Летним утром 1990 года он вылетел из Москвы в Крым.

Условие:

На какой стороне ему надо сидеть, чтобы во время полёта не мешало Солнце?

Варианты ответов:

- На правой (если смотреть в сторону кабины пилота)
- На левой (если смотреть в сторону кабины пилота)
- Солнце будет одинаково мешать пассажиру независимо от выбора стороны

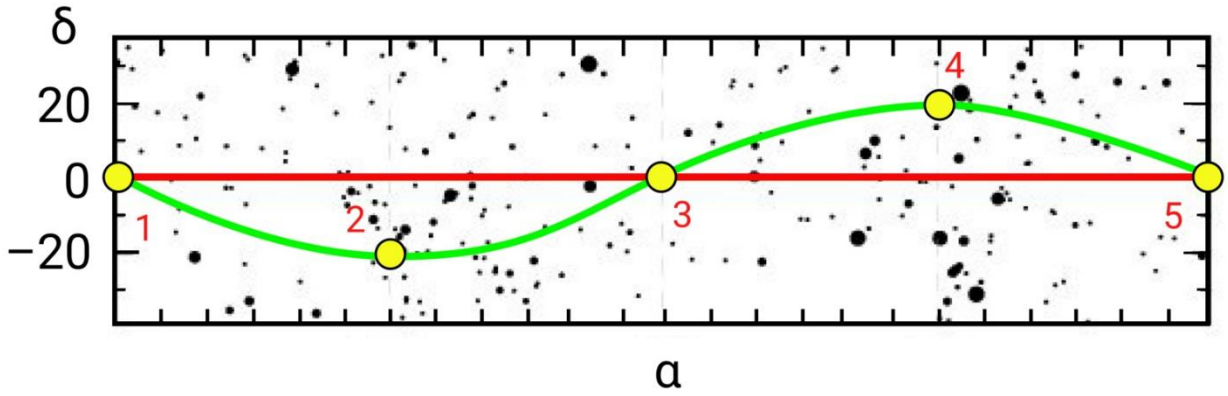
Условие:

Полёт занял 4 часа. На какой угол переместилось Солнце по небесной сфере относительно горизонта? Ответ выразите в градусах.

Задание № 7.1

Общее условие:

На приведённом фрагменте звёздной карты зелёной линией обозначена эклиптика.



Условие:

Сопоставьте отмеченные цифрами положения Солнца на эклиптике и даты, в которые оно может наблюдаться в соответствующей точке.

Варианты ответов:

○ Положение 1	○ Зимнее солнцестояние
○ Положение 2	○ Весеннее равноденствие
○ Положение 3	
○ Положение 4	○ Летнее солнцестояние
○ Положение 5	○ Осеннее равноденствие

Условие:

Вычислите среднюю скорость изменения склонения Солнца между точками 3 и 4. Ответ выразите в угловых секундах/сутки.

Задание № 8.1

Условие:

Выразите расстояние в 5 световых лет в привычных нам метрических единицах. Скорость света равна 300000 км/с.

Варианты ответов:

- $4.0 \cdot 10^{16}$ м
- $4.7 \cdot 10^{16}$ м
- $5.77 \cdot 10^{16}$ м
- $9.5 \cdot 10^{15}$ м
- $3.26 \cdot 10^{13}$ км
- $3.912 \cdot 10^{16}$ м
- $3.7 \cdot 10^{16}$ м

Условие:

Выразите это расстояние в парсеках. Ответ округлите до десятых.

Задание № 8.2

Условие:

Выразите расстояние в 6 световых лет в привычных нам метрических единицах. Скорость света равна 300000 км/с.

Варианты ответов:

- $4.0 \cdot 10^{16}$ м
- $5.6 \cdot 10^{16}$ м
- $6.87 \cdot 10^{16}$ м
- $9.5 \cdot 10^{15}$ м
- $3.26 \cdot 10^{13}$ км
- $3.912 \cdot 10^{16}$ м
- $3.7 \cdot 10^{16}$ м

Условие:

Выразите это расстояние в парсеках. Ответ округлите до десятых.

Задание № 8.3

Условие:

Выразите расстояние в 4 световых лет в привычных нам метрических единицах. Скорость света равна 300000 км/с.

Варианты ответов:

- $2.0 \cdot 10^{16}$ м
- $3.8 \cdot 10^{16}$ м
- $6.87 \cdot 10^{16}$ м
- $9.5 \cdot 10^{15}$ м
- $3.1 \cdot 10^{13}$ км
- $4.912 \cdot 10^{16}$ м
- $3.2 \cdot 10^{16}$ м

Условие:

Выразите это расстояние в парсеках. Ответ округлите до десятых.

Задание № 9.1

Условие:

Некая звезда главной последовательности излучает $4 \cdot 10^{25}$ Дж энергии за 1 секунду (эта величина называется светимостью). Светимость обеспечивается идущими внутри звезды термоядерными реакциями, в ходе которых водород преобразуется в гелий. При преобразовании 1 г водорода выделяется $6.3 \cdot 10^{11}$ Дж энергии. За какое время израсходуется водород массой, равной массе Земли ($6 \cdot 10^{24}$ кг)? Ответ выразите в миллионах лет, округлите до десятых.

Задание № 9.2

Условие:

Некая звезда главной последовательности излучает 10^{25} Дж энергии за 1 секунду (эта величина называется светимостью). Светимость обеспечивается идущими внутри звезды термоядерными реакциями, в ходе которых водород преобразуется в гелий. При преобразовании 1 г водорода выделяется $6.3 \cdot 10^{11}$ Дж энергии. За какое время израсходуется водород массой, равной массе Земли ($6 \cdot 10^{24}$ кг)? Ответ выразите в миллионах лет, округлите до целых.

Задание № 9.3

Условие:

Некая звезда главной последовательности излучает $2 \cdot 10^{25}$ Дж энергии за 1 секунду (эта величина называется светимостью). Светимость обеспечивается идущими внутри звезды термоядерными реакциями, в ходе которых водород преобразуется в гелий. При преобразовании 1 г водорода выделяется $6.3 \cdot 10^{11}$ Дж энергии. За какое время израсходуется водород массой, равной массе Земли ($6 \cdot 10^{24}$ кг)? Ответ выразите в миллионах лет, округлите до десятых.

Задание № 10.1

Условие:

На планете Kepler-90 g наблюдатели (по примеру земных наблюдателей) ввели свой световой год. Известно, что период обращения планеты вокруг её звезды Kepler-90 — жёлтого карлика, похожего на Солнце — составляет 210.6 земных суток. Во сколько раз его величина отличается от светового года, используемого нами? Ответ округлите до сотых. При расчётах делите большее число на меньшее.

Задание № 10.2

Условие:

На планете Kepler-90 f наблюдатели (по примеру земных наблюдателей) ввели свой световой год. Известно, что период обращения планеты вокруг её звезды Kepler-90 — жёлтого карлика, похожего на Солнце — составляет 124.9 земных суток. Во сколько раз его величина отличается от светового года, используемого нами? Ответ округлите до сотых. При расчётах делите большее число на меньшее.

Задание № 10.3

Условие:

На планете Kepler-90 e наблюдатели (по примеру земных наблюдателей) ввели свой световой год. Известно, что период обращения планеты вокруг её звезды Kepler-90 — жёлтого карлика, похожего на Солнце — составляет 91.9 земных суток. Во сколько раз его величина отличается от светового года, используемого нами? Ответ округлите до сотых. При расчётах делите большее число на меньшее.