Всероссийская олимпиада школьников по астрономии

Муниципальный этап 2024–2025 учебный год

**9 класс (РЕШЕНИЯ и КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ. Максимум – 48 баллов)**

**Задача 1**

**Решение:**

Солнце зашло в точке запада. Где оно взошло в этот день? В какие даты года это происходит? Какие зодиакальные созвездия можно наблюдать в северном полушарии ночью на небе?

**Критерии оценивания:**

Если пренебречь изменением склонения Солнца в течение дня, то его восход был в точке востока. Это происходит ежегодно в дни равноденствий (приблизительно 22 марта и 22 сентября).

В сентябре ночью на широте Сыктывкара видны: Стрелец, Козерог, Водолей, Рыбы.

В марте видны: Рак, Лев, Дева, Скорпион, Стрелец.

**Критерии оценивания:**

- Указано, что восход в день равноденствия **(2 балла)**;

- Указаны даты дней равноденствия **(2 балла)**.

- Указаны видимые осенью зодиакальные созвездия **(2 балла)**;

- Указаны видимые весной зодиакальные созвездия **(2 балла)**.

**Максимум – 8 баллов.**

**Задача 2**

Изображение выглядит как Астрономический объект, комета, пространство, астрономия

Автоматически созданное описание

Какой тип космических объектов изображен на фотографии (по центру)? С использованием телескопа какой конструкции получена эта фотография? Можно ли изображение с такими же деталями получить с помощью рефрактора, и если да, то каким образом?

**Решение:**

На снимке шаровое звездное скопление (конкретно ­– скопление М13 в созвездии Геркулеса). Снимок получен с использованием рефлектора, о чем говорят дифракционные лучи около ярких звезд. Они получаются на снимках из-за наличия в рефлекторе растяжек крепления диагонального зеркала. На рефракторах можно получить такие же лучи, натянув перед объективом телескопа крестообразно нитки или проволоку.

**Критерии оценивания:**

- идентифицировано шаровое скопление **(2 балла)**;

- идентифицирован рефлектор **(2 балла)**;

- описан метод получения дифракционных лучей у рефрактора **(4 балла)**.

**Максимум – 8 баллов.**

**Задача 3**

Пока не было точного понимания законов движения небесных тел, астрономы пытались найти некие числа или формулы, связанные с параметрами орбит планет и обладающие некоторой предсказательной силой. Так, в 1766 году физик Иоганн Тициус предложил закон, согласно которому радиусы орбит планет в астрономических единицах равны 4/10 (Меркурий), затем —

4/10 + (3\*2n)/10,

где число n = 0, 1, 2, 3 и далее. Покажите, что закон действительно работает для некоторых планет. На какой планете погрешность, даваемая законом, делает его неприменимым? Чему соответствует число, получаемое по формуле Тициуса при n=3?

**Решение**

Прямой расчет показывает, что ощутимая погрешность возникает в случае Нептуна и далее. Число 2.8 АЕ соответствует поясу астероидов между Марсом и Юпитером.

**Критерии оценивания:**

- выполнен расчет, показано, что закон «работает» **(4 балла)**;

- указано ограничение в виде Нептуна **(2 балла)**;

**-** указан пояс астероидов **(2 балла).**

**Максимум – 8 баллов.**

**Задача 4**

Спутник Плутона Харон имеет радиус орбиты 19,7 тыс. км и период обращения 6,4 суток. Во сколько раз Плутон легче Земли?

**Решение:**

Из справочных данных имеем: радиус орбиты Луны равен 384 тыс. км, период обращения – 27,3 суток. Из 3 закона Кеплера:

Из пропорции выражаем отношение масс Земли и Харона: 400.

**Критерии оценивания:**

- установлена необходимость использования параметров Луны **(2 балла)**;

- записан 3 закон Кеплера **(2 балла)**;

- верно произведен расчет **(4 балла)**.

**Максимум – 8 баллов.**

**Задача 5**

Комета C/2023 A3 (Цзыцзиньшань — ATLAS) прошла на минимальном расстоянии от Земли в 0,472 а.е. 12 октября 2024 года. Угловой размер её хвоста достиг 21°. Оцените линейный размер хвоста. Почему в реальности хвост может быть длиннее?

**Решение:**

**Изображение выглядит как рисунок, зарисовка, линия, иллюстрация

Автоматически созданное описание**

Из простых геометрических соображений = 0.17 а.е.

Это минимальная величина, поскольку комета повернута к наблюдателю под некоторым углом, а мы видим только ее проекцию на небесную сферу.

**Критерии оценивания:**

- получена геометрическая формула для расчета **(2 балла)**;

- произведен расчет **(4 балла)**;

- верный вывод о наблюдении кометы под углом **(2 балла).**

**Максимум – 8 баллов.**

**Задача 6**

При спектроскопическом исследовании излучения туманности оказалось, что линия излучения водорода (Hα), имеющая длину волны 656.3нм, оказалась смещённой в фиолетовую сторону на 0.5 нм? Куда направлена и чему равна скорость движения туманности относительно Земли?

**Решение:**

Здесь работает эффект Допплера, поскольку линия смещена в фиолетовую область, туманность приближается к Земле.

Смещение спектральной линии рассчитывается следующим образом:

, где v – скорость движения туманности, c – скорость света.

*м/c*

**Критерии оценивания:**

- вывод о приближении к Земли **(2 балла)**;

- формула для эффекта Допплера **(2 балла)**;

- верный расчет **(2 балла)**.

**Максимум – 8 баллов.**