

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП

2021-2022 учебный год. Камчатский край

возрастная группа 7-8 класс

Уважаемый участник олимпиады!

Вам предстоит выполнить теоретические (письменные) и тестовые задания.

Время выполнения заданий тура 1,5 академических часа (90 минут).

Выполнение теоретических (письменных) заданий целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте задание и определите, наиболее верный и полный ход решения и ответ;
- отвечая на теоретический вопрос, обдумайте и сформулируйте конкретный ответ только на поставленный вопрос;
- если Вы отвечаете на задание, связанное с заполнением таблицы или схемы, не старайтесь чрезмерно детализировать информацию, вписывайте только те сведения или данные, которые указаны в вопросе;
- после выполнения всех предложенных заданий еще раз удостоверьтесь в правильности выбранных Вами ответов и решений.

Выполнение заданий целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте задание;
- определите, какой из предложенных вариантов ответа (в случае использования заданий с выбором ответа) наиболее верный и полный;
- напишите букву (цифру), соответствующую выбранному Вами ответу;
- продолжайте, таким образом, работу до завершения выполнения тестовых заданий;
- после выполнения всех предложенных заданий еще раз удостоверьтесь в правильности ваших ответов.

Не спешите сдавать решения досрочно, еще раз проверьте все решения и ответы.

Задание теоретического тура считается выполненным, если Вы вовремя сдаете его членам жюри.

Максимальная оценка - 32 балла.

Условия задач

Задача 1. Звездное небо (8 баллов)

Какие созвездия, из предложенных ниже, видны сегодня в Камчатском крае в случае хорошей погоды:

Малая медведица, Кассиопея, Южный крест, Рак, Лебедь, Большой пёс, Дракон, Жираф, Цефей, Золотая рыба, Компас, Змееносец.

Какие созвездия будут незаходящие?

Задача 2. Жизненный путь Солнца (8 баллов)

По спектральной классификации Солнце относится к типу G2V (жёлтый карлик). По мере того, как Солнце постепенно израсходует запасы своего водородного горючего, оно сначала станет красным гигантом, а в конце своей эволюции (жизни) – белым карликом. Радиус Солнце, когда оно станет красным гигантом, будет с орбиту Венеры. А размер белого карлика будет равен радиусу Земли – 6400 км. Рассчитайте плотности Солнца на

следующих стадиях его эволюции: 1) Солнца – красного гиганта, 2) Солнца – белого карлика, 3) Нынешнего Солнца. Определите, во сколько раз изменится плотность Солнца в конце его жизни, по сравнению со значением плотности сейчас. Считайте, что масса Солнца не меняется. Объем шара полагать равным: $V = \frac{4}{3}\pi R^3$.

Задача 3. Узнай звезду по описанию (8 баллов)

Ярчайшая двойная звезда ночного неба; её светимость в 25 раз превышает светимость Солнца. Является одной из ближайших к Земле звёзд, годичный параллакс этой звезды равен 0,379". Находится в созвездии Большого пса. Назовите звезду. Выразите расстояние до этой звезды в световых годах и в астрономических единицах.

Задача 4. Полнолуние на Камчатке (8 баллов)

Новолуние было 4 декабря 2021 г. Можно ли будет наблюдать Луну ночью 20 декабря 2021 года, если небо будет безоблачным? Определите фазу Луны в день наблюдения. Наступит ли следующее новолуние в 2021 году? Назовите дату очередного новолуния.

Справочные данные: Видимая звездная и абсолютная звездные величины Солнца -26.7^m и $+4.8^m$, соответственно. Масса, температура и радиус Солнца в настоящее время $M=2 \cdot 10^{30}$ кг, $T=5800$ К, $R=6,96 \cdot 10^5$ км; 1 а.е. = $1,496 \cdot 10^8$ км; период прецессии земной оси 25500 лет; Продолжительность тропического года $T=365,2422$ суток; большие полуоси орбит планет – 0,38; 0,72; 1; 1,52; 5,2; 9,5; 19,2; 30 а.е. для Меркурия, Венеры, Земли, Марса, Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна соответственно; угловой размер Солнца - 32'.