

# ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ

## МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП

2021-2022 учебный год. Камчатский край

возрастная группа 9 класс

### *Уважаемый участник олимпиады!*

Вам предстоит выполнить теоретические (письменные) и тестовые задания.

Время выполнения заданий тура 2 астрономических часа 120 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 - 40 балла.**

### *Условия задач*

#### **Задача 1. Взрыв сверхновой (8 баллов)**

Звезда Бетельгейзе — красный сверхгигант, который находится на последней стадии своей эволюции. В конце 2019 и в начале 2020 она не на шутку напугала всех изменением своей яркости, что могло означать одно — скоро Бетельгейзе завершит свое существование. Через сколько времени после того, как мы увидим её вспышку, до Земли долетят космические частицы, выброшенные при взрыве? Считать, что при взрыве сверхновой вещество разлетается со скоростью 5000 км/с. Параллакс Бетельгейзе 0.005".

#### **Задача 2. Полёты на Марс (8 баллов)**

Роскосмос, НАСА и ЕКА объявили полёт на Марс своей целью в XXI веке, в 2045 или 2050 году. Как долго на Марсе будет заряжаться солнечная батарея по сравнению со временем зарядки аналогичной батареи Луне?

**Задача 3. Астероид (8 баллов)**

20 декабря 2021 года астероид X, имеющий прямое вращение по круговой орбите вокруг Солнца в плоскости орбиты Земли, вступил в противостояние с Солнцем, при наблюдении с Земли. Определите, когда это случится в следующий раз, если его период обращения равен 5 лет?

**Задача 4. Движение светил (8 баллов)**

В таблице представлены наблюдения суточного движения некоторых ярких звезд, при помощи угломерного прибора.

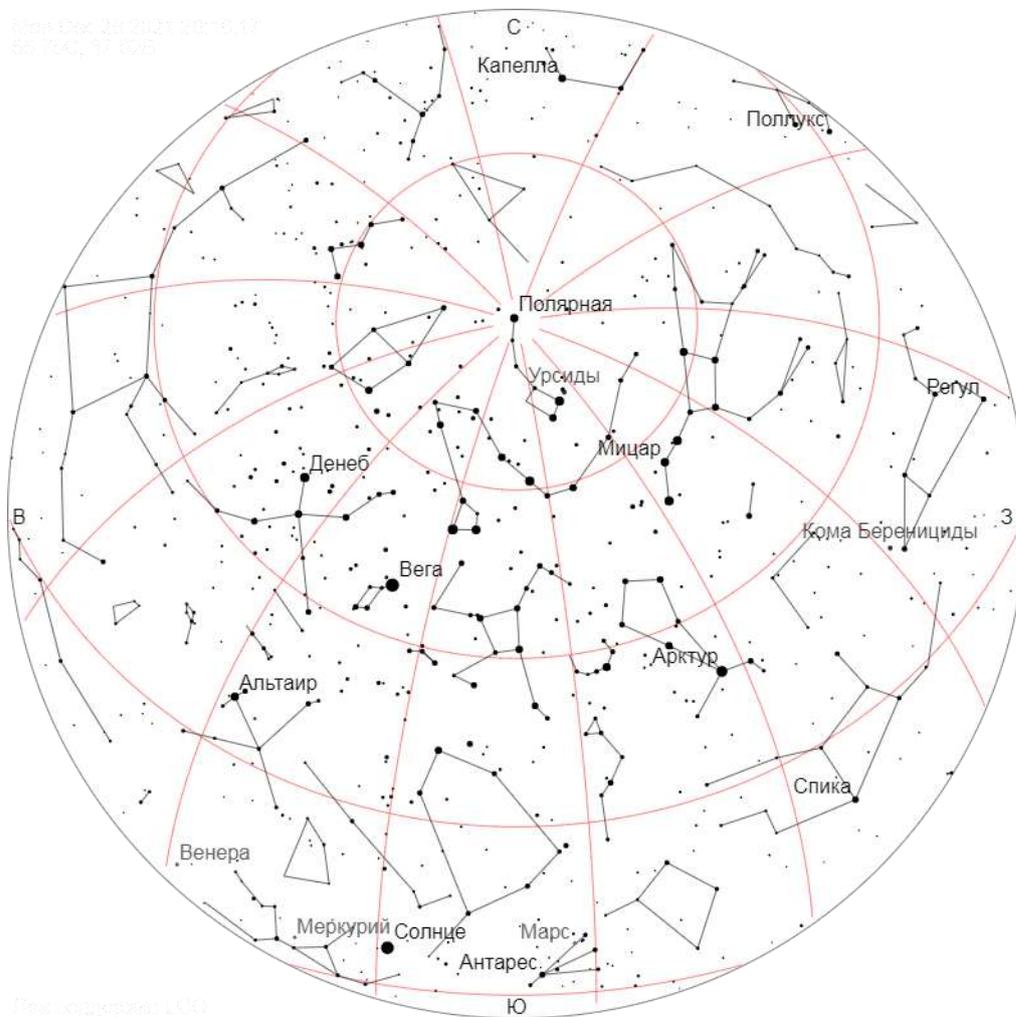
Название звезды	Прямое восхождение	Склонение	Измеренная максимальная высота
Вега	18 <sup>ч</sup> 40 <sup>м</sup>	+39°	74°
Капелла	05 <sup>ч</sup> 17 <sup>м</sup>	+46°	81°
Этамин	17 <sup>ч</sup> 56 <sup>м</sup>	+51°	86°
Менкар	03 <sup>ч</sup> 02 <sup>м</sup>	+04°	39°
Минтака	05 <sup>ч</sup> 32 <sup>м</sup>	+00°	35°
Мирзам	06 <sup>ч</sup> 22 <sup>м</sup>	-18°	17°

Определите какие звезды из наблюдаемых являются незаходящими? Какая звезда подходит ближе всего к зениту? Какую из указанных в таблице звезд наблюдали меньше всего времени в течение ночи? Определите широту места наблюдения.

**Задача 5. Звездное небо (8 баллов)**

На рисунке изображена карта звездного неба для наблюдателя, имеющего координаты 52,9° с.ш и 158,7° в.д., 20 декабря 2021 года в 20.30 местного времени. В каком городе находится наблюдатель? Какие созвездия он сможет найти на звездном небе в случае хорошей погоды? Увидит ли он Луну в течение времени после полуночи до восхода Солнца? Известно, что ближайшее новолуние было 4 декабря. Определите фазу Луны на 20 декабря.

Mon Dec 20 2021 20:16:17  
32.7342, 17.0275



При поддержке LCO

**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,  $T=5800\text{K}$ ,  $R=6,96 \cdot 10^5$  км;  $1 \text{ а.е.} = 1,496 \cdot 10^8$  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 -  $32'$ .