

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ
(МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП)
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР
возрастная группа (10 класс)

Уважаемый участник олимпиады!

Вам предстоит выполнить теоретические (письменные) 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;
- определите, какой из предложенных вариантов ответа (в случае использования заданий с выбором ответа) наиболее верный и полный;
- после выполнения всех предложенных заданий еще раз удостоверьтесь в правильности выбранных Вами ответов и решений.

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 – 48 баллов.

ЗАДАНИЕ 1.

Некоторая звезда наблюдается в точке зенита в 22:00 в октябре. В какое время она будет в зените в марте? Можно ли ее будет наблюдать. Ответ обоснуйте.

Максимальный балл – 8

ЗАДАНИЕ 2.

15 мая 2022 года был сделан снимок звездного неба (рисунок 1). Определите, в какое время суток был сделан снимок. Ответ обоснуйте.

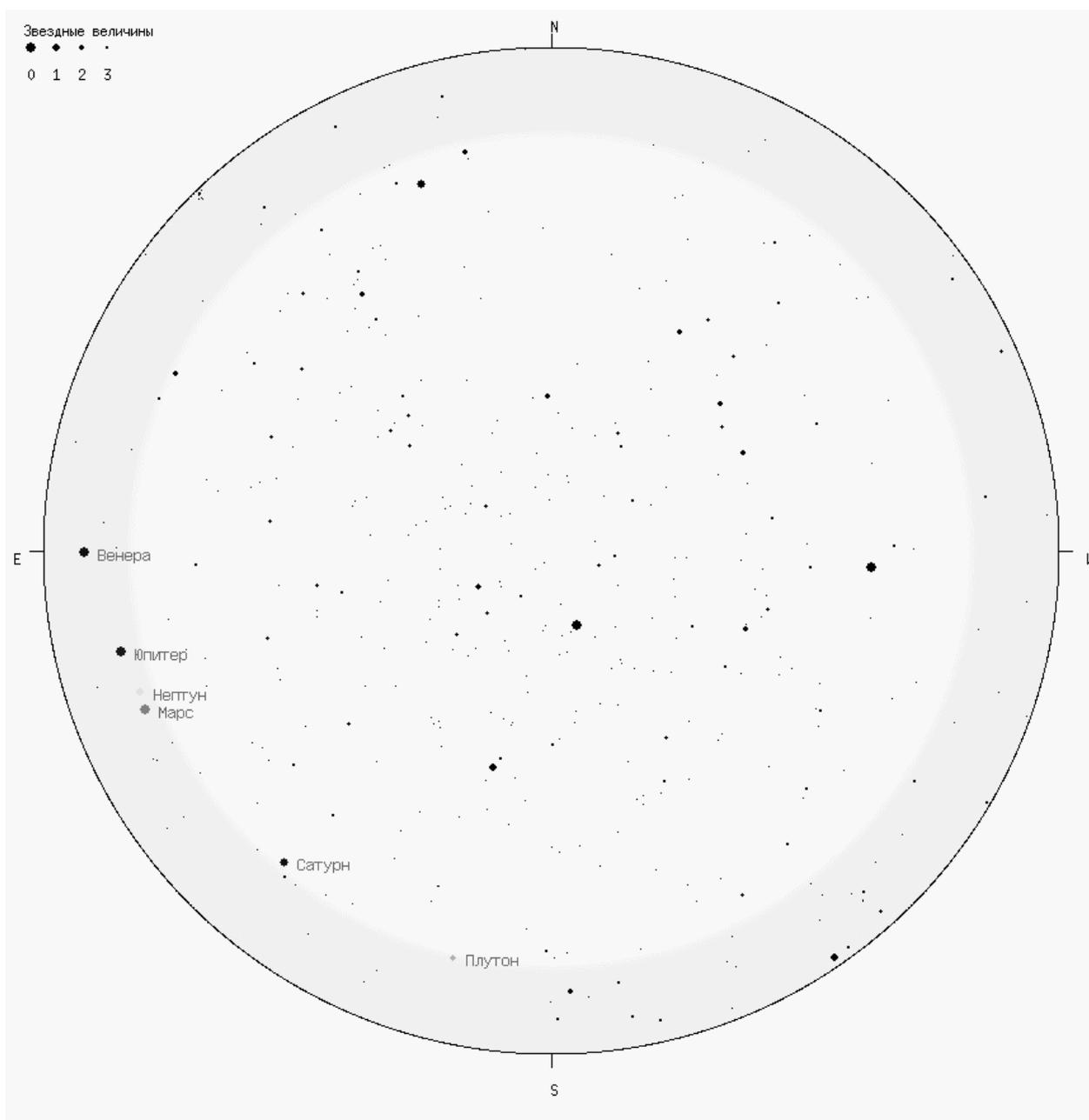


Рисунок 1.

Максимальный балл – 8

ЗАДАНИЕ 3.

12 февраля 1947 г. (75 лет назад) произошло падение Сихотэ-Алинского метеорита. Железный метеорит разрушился при входе в атмосферу и выпал в виде метеоритного дождя. Он входит в десятку крупнейших метеоритов мира. Определите, в какой день недели это произошло.

Максимальный балл – 8

ЗАДАНИЕ 4.

Известно, что диск планеты Венера, расположенной на минимальном расстоянии от Земли, оказывается на пределе разрешения невооруженным глазом для наиболее зорких людей. Определите, диски каких планет могли бы различить невооруженным глазом марсиане. Считайте орбиты планет круговыми.

Максимальный балл – 8

ЗАДАНИЕ 5.

Наблюдается некоторый объект имеющий синодический период $1\frac{1}{4}$ года, найдите его сидерический период. Между какими планетами находится этот объект.

Максимальный балл – 8

ЗАДАНИЕ 6.

Вычислить число звезд видимой звездной величины $12,5^m$, суммарный блеск которых равен блеску Сатурна.

Максимальный балл – 8

Справочные материалы

Основные физические и астрономические постоянные

Гравитационная постоянная $G = 6.672 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{с}^{-2}$

Скорость света в вакууме $c = 2.998 \cdot 10^8 \text{ м/с}$

Астрономическая единица $1 \text{ а.е.} = 1.496 \cdot 10^{11} \text{ м}$

Парсек $1 \text{ пк} = 206265 \text{ а.е.} = 3.086 \cdot 10^{16} \text{ м}$

Физические характеристики Солнца и планет

| Планета | Масса | Радиус | Период вращения вокруг оси | Наклон экватора к плоскости орбиты | Видимая звездная величина |
|----------|-----------------------|--------|----------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| | кг | км | | градусы | |
| Солнце | $1.989 \cdot 10^{30}$ | 697000 | 25.380 сут | 7.25 | -26.8 |
| Меркурий | $3.302 \cdot 10^{23}$ | 2439.7 | 58.646 сут | 0.00 | -0.1 |
| Венера | $4.869 \cdot 10^{24}$ | 6051.8 | 243.019 сут | 177.36 | -4.4 |
| Земля | $5.974 \cdot 10^{24}$ | 6378.1 | 23.934 час | 23.45 | — |
| Марс | $6.419 \cdot 10^{23}$ | 3397.2 | 24.623 час | 25.19 | -2.0 |
| Юпитер | $1.899 \cdot 10^{27}$ | 71492 | 9.924 час | 3.13 | -2.7 |
| Сатурн | $5.685 \cdot 10^{26}$ | 60268 | 10.656 час | 26.73 | 0.4 |
| Уран | $8.683 \cdot 10^{25}$ | 25559 | 17.24 час | 97.86 | 5.7 |
| Нептун | $1.024 \cdot 10^{26}$ | 24746 | 16.11 час | 28.31 | 7.8 |

Характеристики орбит планет

| Планета | Большая полуось | | Эксцентриситет | Наклон к плоскости эклиптики | Период обращения | Синодический период |
|----------|-----------------|---------|----------------|------------------------------|------------------|---------------------|
| | млн. км | а.е. | | градусы | | сут |
| Меркурий | 57.9 | 0.3871 | 0.2056 | 7.004 | 87.97 сут | 115.9 |
| Венера | 108.2 | 0.7233 | 0.0068 | 3.394 | 224.70 сут | 583.9 |
| Земля | 149.6 | 1.0000 | 0.0167 | 0.000 | 365.26 сут | — |
| Марс | 227.9 | 1.5237 | 0.0934 | 1.850 | 686.98 сут | 780.0 |
| Юпитер | 778.3 | 5.2028 | 0.0483 | 1.308 | 11.862 лет | 398.9 |
| Сатурн | 1429.4 | 9.5388 | 0.0560 | 2.488 | 29.458 лет | 378.1 |
| Уран | 2871.0 | 19.1914 | 0.0461 | 0.774 | 84.01 лет | 369.7 |
| Нептун | 4504.3 | 30.0611 | 0.0097 | 1.774 | 164.79 лет | 367.5 |