

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
7-8 КЛАССЫ

Возможные решения заданий и критерии оценивания

Задание 1. (8 баллов)

Решение.

Правильные ответы:

№ рисунка	Название созвездия (астеризма)
1	Дракон
2	Цефей
3	Центавр или Кентавр
4	Дева
5	Гидра
6	Кассиопея
7	Пегас
8	Геркулес
9	Большая Медведица (Большой Ковш)
10	Малая Медведица (Малый Ковш)

Оценивание.

За каждый правильный ответ по 1 баллу. Если участник набирает более 8 баллов (9 или 10 баллов), то выставляется максимально возможный балл за задание – 8 баллов. Участник может прописать вместо названий созвездий названия астеризмов, за это не рекомендуется снижать баллы.

Задание 2. (8 баллов)

Решение.

Видимый цвет звезды (точнее, ее поверхности) однозначно связан с ее температурой. Голубые звезды – самые горячие, далее идут желтые звезды, потом – оранжевые, а красные звезды самые холодные.

№	Звезды	Примерная температура, К
1	Наос – голубой сверхгигант, Дзета Кормы	42 000
2	Бетельгейзе – красный сверхгигант, Альфа Ориона	3600
3	Ран – оранжевая звезда, Эпсилон Эридана	5100
4	Солнце – желтый карлик, Солнечная система	5780

Правильный ответ (в порядке **возрастания** температур):

2	3	4	1
---	---	---	---

Оценивание.

За каждое правильное значение номера звезды в ячейках – 2 балла. Таким образом, за полностью правильный ответ – 8 баллов.

Задание 3. (8 баллов)

Решение.

- 1) Расстояние в 1 световой год свет проходит за $t_1 = 1 \text{ год} = 365,25 \text{ суток} = 31557600 \text{ секунд}$.
- 2) Реальное среднее расстояние от Земли до Солнца равняется 1 астрономической единице (1 а.е.). Из справочных данных:

$$1 \text{ а.е.} = 1,496 \cdot 10^{11} \text{ м.}$$

- 3) Скорость света в вакууме из справочных данных:

$$c = 2,998 \cdot 10^8 \text{ м/с.}$$

- 4) Находим реальное время прохождения светом расстояния от Солнца до Земли:

$$t_2 = 1 \text{ а.е.} / c = 1,496 \cdot 10^{11} \text{ м} / 2,998 \cdot 10^8 \text{ м/с} = 499 \text{ секунд.}$$

5) Искомый ответ:

$$t_1 / t_2 = 31557600 \text{ секунд} / 499 \text{ секунд} = 63242 \text{ раза.}$$

Оценивание.

- 1 пункт решения – 2 балла.
- 2 пункт решения – 2 балла.
- 3 пункт решения – 1 балл.
- 4 пункт решения – 1 балл.
- 5 пункт решения (получен правильный ответ) – 2 балла.

Задание 4. (8 баллов)

Решение.

- 1) Следуя наблюдениям Звёздочкина, восход Луны совпал по времени с заходом Солнца, значит, светила находятся в противоположных точках небесной сферы.
- 2) Следовательно, Луна обращена к земному наблюдателю освещённым полушарием.
- 3) Значит, фаза Луны – полнолуние.

Оценивание.

- 1 пункт решения – 4 балла.
- 2 пункт решения – 2 балла.
- 3 пункт решения – 2 балла.

Задание 5 (8 баллов)

Решение.

- 1) С 6 марта 2009 года до 6 марта 2023 года должно пройти 14 лет.
- 2) Из этих 14 лет 3 года были високосными (2012, 2016 и 2020) и 11 лет – невисокосными.
- 3) Каждый невисокосный год день недели, соответствующий некоторому числу некоторого месяца, смещается на 1 день вперед по сравнению с предыдущим годом, а каждый високосный – на 2 дня (поскольку остаток при делении 365 на 7 равен 1, а при делении 366 на 7 – 2).
- 4) Следовательно, за прошедшие годы день недели, соответствующий 6 марта, сместился на $11 + 3 \cdot 2 = 17$ дней,

т.е. на 2 недели и 3 дня вперед.

- 5) Тогда от дня недели для 2023 года надо отсчитать назад 3 дня. Так как в 2023 году 6 марта – это понедельник, то в 2009 году 6 марта было пятницей.

Оценивание.

- 1 пункт решения – 1 балл.
- 2 пункт решения – 1 балл.
- 3 пункт решения – 2 балла.
- 4 пункт решения – 2 балла.
- 5 пункт решения – 2 балла.

Задание 6. (8 баллов)

Решение.

- 1) Переведем расстояние до туманности в парсеки. Поскольку 1 пк $\approx 3,26$ световых лет (если учащийся не помнит это значение, то можно воспользоваться справочными данными, которые прилагаются к олимпиадным заданиям), то расстояние до туманности составляет $D \approx 800$ пк.
- 2) По определению парсека 1 астрономическая единица (а.е.) видна с расстояния 1 пк под углом 1".
- 3) Поэтому с расстояния 800 пк под углом 1" видно расстояние 800 а.е.
- 4) Следовательно, линейная скорость расширения туманности составляет $V = 800 \text{ а.е.} / 100 \text{ лет} = 8 \text{ а.е.} / 1 \text{ год} \approx (8 \cdot 150000000 \text{ км}) / (365 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ с}) \approx 38 \text{ км/с.}$

Оценивание.

- 1 пункт решения – 2 балла.
- 2 пункт решения – 2 балла.
- 3 пункт решения – 2 балла.
- 4 пункт решения – 2 балла.

Максимальная оценка всех решений – 48 баллов.