

## Задачи муниципального этапа по астрономии 2022-2023

### 7-8 класс

Рекомендуемое в приказе время проведения олимпиады 90 минут.

Максимальное количество баллов за олимпиаду в 7-8 классе 32

Предлагается 4 задания.

1. Условие. Назови созвездия и звезды, которые узнал на прилагаемой звездной карте - Рис. 1.



*Рис. 1. Звездная карта.*

Придумай сам, какой фигурой объединил бы звезды в свое новое созвездие.

## 1. Решение.

В первую очередь следует назвать созвездия Лебедь, Лира и Орел, и входящие в них звезды Большого летне-осеннего треугольника — Денеб, Вега, Альтаир. Затем могут быть названы созвездия Дельфин, Стрела и Лисичка.



*Рис. 1. Звездная карта с нанесенными на нее контурами созвездий*

**1. Система оценивания.** Максимальное количество баллов за решение данной задачи – **10**. За каждое названное созвездие (Лебедь, Лира, Орел, Лисичка, Стрела, Дельфин) – 1 балл, всего 6 баллов. За указание того, что Вега, Денеб, Альтаир образуют большой летний треугольник – 1 балл. За рисунок своего созвездия – 3 балла.

**2. Условие.** Помоги марсианам! Составь для них календарь, месяцы которого состоят **только** из 30 и 31 дня и определи необходимую частоту високосных

годов. Марсианские сутки делятся 24 часа 39 мин 35.2 сек, марсианский сидерический год - 686.98 земных суток.

## **2. Решение.**

Земные сутки содержат 24 часа, что равно 86400 секунд.

Марсианские сутки делятся 24 час 39 мин 35.2 сек, что равно 88775 секунд.

Марсианский сидерический год содержит 686.98 земных суток, что равно 59355072 секунды.

Тогда марсианский год содержит  $\frac{59355072}{88775} = 668.6$  марсианских суток (соло).

Дальше можно рассуждать, например, так. Из целых суток будем формировать месяцы длительностью 30 и 31 день. А из 0.6 суток будут накапливаться дополнительные дни для високосного года: сразу видно, что за 5 лет накопится 3 дня, поэтому каждые пять лет может быть високосный год с тремя дополнительными солом (или применить счет «пятiletками», в которых каждый первый, третий и пятый год считать високосным).

668 суток делится на месяцы так: всего можно применить 22 месяца, 8 из них должны содержать по 31 соло. Последовательность месяцев из 30 и 31 дня может быть произвольной.

**2. Система оценивания.** Максимальное количество баллов за решение данной задачи – 8.

Расчет количества марсианских суток (соло) - 3 балла.

расчет частоты високосных годов и дополнительных солом в них - 2 балла,

расчет общего количества месяцев - 1 балл,

расчет количества месяцев, содержащих по 31 соло - 2 балла.

**3. Условие.** Насколько больше проникающая способность телескопа Дж.

Уэбба, имеющего 18 зеркал общей площадью  $S_w = 25.4 \text{ м}^2$  по сравнению с телескопом Хаббла, диаметр зеркала которого  $D = 2.4 \text{ м}$ .

### 3. Решение.

Площадь зеркала телескопа Хаббла  $S_H = \frac{\pi D^2}{4} = 4.5 \text{ м}^2$ .

Световой поток, собираемый зеркалом, пропорционален его площади **S**.

Применив формулу Погсона, получим

$$m_W - m_H = -2.5 \lg \frac{I_W}{I_H} = -2.5 \lg \frac{S_W}{S_H} = -2.5 \lg \frac{25.4}{4.5} \sim -2 \text{ зв. вел.}$$

Ответ: проникающая способность телескопа увеличилась на две звездные величины.

**3. Система оценивания.** Максимальное количество баллов за решение данной задачи – **8**. Оценка площади зеркала телескопа Хаббла - 2 балла. За вывод, что световой поток, собираемый зеркалом, пропорционален его площади S - 2 балла. Применение формулы Погсона - 3 балла, правильно вычисленный ответ - 1 балл.

**4. Условие.** До какой максимальной дальности  $D$  человеческий глаз может определять расстояние? Разрешение глаза  $p = 1$  угловой минуте, а межзрачковое расстояние  $B = 62 \text{ мм}$ .

### 4. Решение.

Применив метод параллактического смещения, определим расстояние

$$D = \frac{B}{\sin p}, \quad p \text{ должно выражаться в радианах.}$$

$$1 \text{ рад} = 206265''$$

$$D = \frac{(B \cdot 206265'')}{p''} = 213140 \text{ мм} \sim 200 \text{ м}$$

Ответ: 200 м.

**4. Система оценивания.** Максимальное количество баллов за решение данной задачи – **6**. Формула расстояния - 2 балла, правильно выполненные расчеты - 4 балла.