

Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по астрономии
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра
2020-2021 учебный год
8 класс

Задание	1	2	3	4	Итого
Максимальное кол-во баллов	8	8	8	8	32

Задание	1	2	3	4	Итого
Максимальное кол-во баллов	8	8	8	8	32
Оценка участника					

1. Тема 5.1 сложность 2

Противостояние Марса произошло 13 октября 2020. В каком созвездии он был виден?

Решение: Орбиты всех планет лежат приблизительно в одной плоскости, поэтому планеты двигаются по небесной сфере примерно по эклиптике. В момент противостояния прямые восхождения Марса и Солнца отличаются на 180° . Вычислим на 13 октября. 21 марта оно равно 0° . В день прямое восхождение Солнца увеличивается примерно на 1° . С 21 марта по 13 октября прошло 206 дней. Значит, $\alpha_{\odot} \approx 206^{\circ}$, а $\alpha_M \approx 180^{\circ} + 206^{\circ} = 386^{\circ} = 25^{\text{h}}44^{\text{m}} = 1^{\text{h}}44^{\text{m}}$. На небесной карте можно увидеть, что эклиптика при таком прямом восхождении проходит по созвездиям Рыбы и Овен, значит Марс находился в одном из этих созвездий.

2. Тема 5.3 сложность 2

Может ли быть месяц без полнолуния?

решение: Синодический месяц Луны (29d,5) меньше продолжительности календарных месяцев в 30d и 31d, в течение каждого из которых обязательно произойдет одно или два полнолуния. Месяцем без полнолуния может быть только февраль. Такой случай достаточно редкий. Последний раз месяцем без полнолуния был февраль 1999 года.

3. Тема 5.2 сложность 2

Транснептуновый объект, один из крупнейших объектов в поясе Койпера Квавар находится на расстоянии 43 а.е. от Солнца, период его обращения 286 лет, а транснептуновый объект Гун-гун имеет период обращения 550 лет. Найдите среднее расстояние Гун-гун от Солнца.

Решение: Квадраты сидерических времен обращений планет относятся

друг к другу как кубы их средних расстояний от Солнца : $\frac{a_1^3}{a_2^3} = \frac{T_1^2}{T_2^2}$

*Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по астрономии
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра
2020-2021 учебный год
8 класс*

$$a_2 = \sqrt[3]{\frac{T_2^2 a_1^3}{T_1^2}} \quad a_2 = \sqrt[3]{\frac{550^2 \cdot 43^3}{286^2}} = 66,5 \text{ а.е.}$$

4 Тема 5.1 сложность 2

Когда планета находится в единственной общей для всех планет конфигурации расстояние до Земли 6,2 а.е. Какова угловая скорость этой планеты относительно Солнца?

решение: Единственной общей для всех планет конфигурацией является верхнее соединение, следовательно расстояние от Солнца $6,2 - 1 = 5,2 \text{ а.е.}$, что указывает на Юпитер. Узнав что период обращения Юпитера $T = 11,86 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 = 3,74 \cdot 10^8 \text{ с}$, откуда угловая скорость

$$\omega = \frac{2\pi}{T}, \quad \omega = 1,68 \cdot 10^{-8} \text{ с}^{-1}$$