

Олимпиада по астрономии. Муниципальный этап  
7-8 классы

**Задание 1. (§1.3. Луна, ее свойства и движение)**

Что называют полнолунием? Почему период между двумя полнолуниями не равно периоду обращения Луны вокруг Земли? Сколько оборотов вокруг своей оси совершает Луна за каждый из этих периодов?

**Решение и ответы**

1) (2 балла) При полнолунии освещённость Солнцем обращенной к Земле стороны равна 100%.

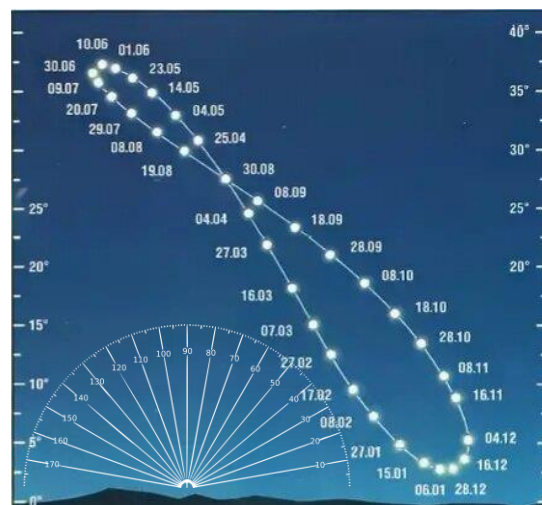
2) (2 балла) Таким образом, время между двумя полнолуниями – это время между двумя одинаковыми фазами Луны, то есть синодический месяц. Он равен в среднем 29,53 суток.

3) (2 балла) Время обращения Луны вокруг Земли – сидерический период, равен 27,32 суток, поэтому следующее полнолуние наступает через 2 дня после очередного обращения Луны вокруг Земли.

4) (2 балла) Период обращения Луны вокруг своей оси равен сидерическому периоду, поэтому за этот период Луна делает 1 полный оборот, между полнолуниями – примерно 1,08 оборотов.

**Задание 2. (§ 4.5. Видимое движение Солнца и эклиптические координаты)**

На рисунке показана аналемма – кривая, имеющая форму восьмёрки и соединяющая ряд последовательных положений центральной звезды планетной системы (Солнца) на небосводе одной из планет этой системы в одно и то же время суток в течение года. По бокам показана высота Солнца над горизонтом. Почему точки, соответствующие положению Солнца в дни весеннего и осеннего равноденствия не совпадают? В каком полушарии, в какое время суток делалась аналемма? Оценить широту места наблюдения.



**Решение и ответы**

1) (2 балла) Точки, соответствующие положению Солнца в дни весеннего и осеннего равноденствия, не совпадают из-за эллиптичности орбиты Земли – в рассматриваемые моменты планета находится на разном расстоянии от звезды.

2) (2 балла) Малая петля находится сверху, значит, наблюдения велись в северном полушарии (из-за эллиптичности орбиты).

3) (2 балла) Аналемма наклонена влево, значит наблюдения велись в утреннее время.

4) (2 балла) Угол между верхней и нижней концами восьмерки приблизительно равен  $50^\circ$  – наблюдения велись примерно на  $50^\circ$  северной широты.

**Задание 3.** (§ 4.3. Экваториальные координаты на небесной сфере)

На звездной карте показано положение одной из планет Солнечной системы по небесной сфере. Определить и обосновать, что это за планета, если известно, что угловое расстояние между Поллуксом ( $\beta$  Близнецов, Pollux) и Эльнатом ( $\beta$  Тельца, Elnath) примерно равно  $30^\circ$ .



**Решение**

1) (4 балла) С 8-9 марта по 7-10 мая (то есть примерно 60 дней) планета преодолела угловое расстояние, примерно равное угловому расстоянию между Поллуксом и Эльнатом, то есть примерно  $30^\circ$  – это  $30/360=0.08(3)$  от углового диаметра небесной сферы.

2) (4 балла) Определяя угловые скорости движения планет Солнечной системы, можно показать, что Марс, имеющий период обращения 687 суток, имеет угловую скорость примерно  $360/687=0.5^\circ/\text{сут}$ . То есть за 60 дней проходит как раз угловое расстояние в 30 градусов.

Ответ: Марс

**Задание 4.** (§ 2.2. Звезды и расстояния до них)

Линейный видимый размер скопления Гиады составляет 5 световых лет, расстояние до скопления 47 парсек. Оценить продолжительность полного покрытия Гиад Луной.

**Решение**

1) (4 балла, 2 (перевод световых лет в км) +2 (угловой радиус)) Угловой радиус скопления:  $\alpha \approx \frac{2R}{D} \approx \frac{10 \cdot 9.7 \cdot 10^{12}}{47 \cdot 3 \cdot 10^{13}} \approx 0.07 \text{ рад} \approx 4^\circ$

2) (2 балла) Угловой диаметр Луны равен  $0.5^\circ$

3) (2 балла) Луна совершает полный оборот за 27.3 дня. Тогда  $4.5^\circ$  Луна пройдёт за  $4.5 \cdot \frac{27.3}{360} \approx 0.34 \text{ суток}$ , то есть примерно 8 часов.

Ответ: около 8 часов