

**Окружной этап
Всероссийской олимпиады школьников по астрономии
в 2013/2014 учебном году. 7-8 класс**

1. Звезда вошла в $00^{\text{h}}01^{\text{m}}$ по местному времени. Сколько еще раз она пересечет горизонт в данном пункте в эти сутки?

Решение. Звездные сутки, равные периоду вращения Земли относительно неподвижных звезд, чуть короче солнечных и равны примерно 23 часа 56 минут. **(3 балла)** Поэтому данная звезда за эти сутки успеет зайти за горизонт и вновь взойти в 23 часа 57 минут по местному времени, то есть пересечет горизонт еще дважды. **(3 балла)** Кроме того, за оставшиеся три минуты звезда может опять зайти за горизонт, третий раз за сутки пересекая горизонт. **(2 балла)**

2. В течение нынешнего учебного года состоятся два периода наибольшего удаления Венеры от Солнца:

1 ноября 2013 года – наибольшая восточная элонгация

22 марта 2014 года – наибольшая западная элонгация

В какое время суток можно будет наблюдать планету в эти даты? В каком полушарии Земли условия видимости будут более благоприятными?

Решение. Во время восточной элонгации в ноябре планета находится восточнее Солнца, заходит за горизонт после дневного светила и видна вечером. **(2 балла)** При этом Венера опережает Солнце в годовом движении по эклиптике и находится вблизи точки зимнего солнцестояния, так что её склонение меньше солнечного, что благоприятно для наблюдений из южного полушария. **(2 балла)** Напротив, во время западной элонгации в марте планета восходит раньше Солнца и видна по утрам. **(2 балла)** Теперь уже планета отстаёт от Солнца в движении по эклиптике, и её склонение вновь меньше солнечного. Так что вновь условия наблюдений лучше из южного полушария. **(2 балла)**

Вывод: в ноябре- вечерняя видимость, в марте- утренняя, оба раза условия более благоприятны в южном полушарии.

3. В каком из этих городов Южной Америки сегодня, 13 декабря, Солнце в полдень поднимется выше всего над горизонтом? Ниже всего?

Сан-Паулу ($23^{\circ}33'$ ю.ш., $46^{\circ}38'$ з.д.)

Буэнос-Айрес ($34^{\circ}36'$ ю.ш., $58^{\circ}23'$ з.д.)

Богота ($4^{\circ}36'$ с.ш., $74^{\circ}05'$ з.д.)

Решение. Дата проведения тура близка ко дню зимнего солнцестояния, которое произойдет 21 декабря. **(2 балла)** Склонение Солнце вблизи этой даты меняется незначительно (поэтому оно

и называется солнцестояние). **(1 балл)** В день зимнего солнцестояния Солнце наблюдается в зените над южным тропиком (23° ю.ш.). **(1 балл)** Это означает, что в Сан-Паулу Солнце практически пройдёт через зенит, т.е. выше всего. **(2 балла)** Чем дальше город находится от южного тропика, тем ниже поднимается Солнце над горизонтом, так что среди трёх перечисленных городов наименьшая высота дневного светила будет достигнута в Боготе. **(2 балла)**

4. На небе наблюдается пара звёзд одинаковой видимой яркости. Масса звезды А в 2 раза больше массы звезды Б. Какова разница звёздных величин двух звёзд?

Решение. Звёздная величина- характеристика яркости звезды (а вовсе не размера!). **(3 балла)** Так что звёзды одинаково блеска имеют одинаковую звёздную величину и разность равна нулю. **(5 баллов)**

5. Предположим, что сегодня Юпитер и Сатурн одновременно вступили в противостояние с Солнцем. У какой из этих планет следующее противостояние наступит раньше?

Решение. Юпитер и Сатурн- внешние планеты, т.к. находятся дальше от Солнца, чем Земля. **(1 балл)** Синодический период внешней планеты S , равный интервалу между двумя ее последовательными противостояниями, связан с периодом обращения планеты T и Земли T_E вокруг Солнца следующим соотношением:

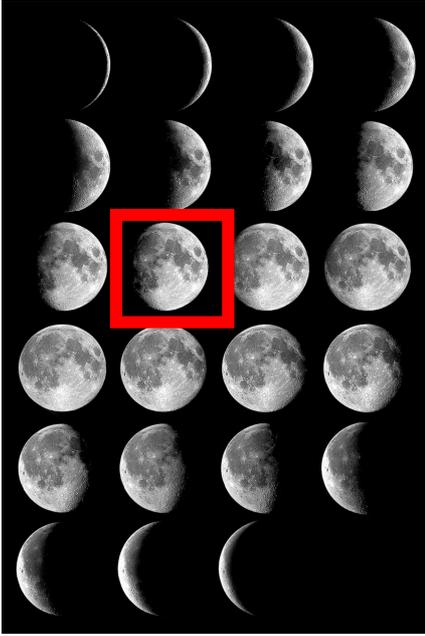
$$\frac{1}{S} = \frac{1}{T_E} - \frac{1}{T}.$$

Из формулы видно, что чем больше период обращения планеты вокруг Солнца, тем меньше ее синодический период (Земля в своем вращении вокруг Солнца быстрее нагонит эту планету). **(4 балла)** Поэтому более далекий от нас Сатурн вступит в следующее противостояние раньше Юпитера. **(3 балла)**

6. Определите по фотографии Луны, произошло ли за последнюю неделю солнечное или лунное затмение.



Решение. Солнечные затмения могут наблюдаться только в новолуние, а лунные - в полнолуние. На фотографии ниже показана смена лунных фаз день за днём.



Наблюдаемая фаза Луны отмечена квадратом. Заметим, что Луна выглядит перевернутой, это означает, что снимок сделан из южного полушария. Луна на фотографии растущая, с фазой между первой четвертью и полнолунием. (За указание наблюдаемой фазы Луны - **6 баллов**. Рисунок смены фаз не обязателен и показан для наглядности.) Полный период смены лунных фаз составляет приблизительно месяц (29,5 дней). Это означает, что за последнюю неделю не было ни новолуния, ни полнолуния, следовательно затмения наблюдаться не могли. (**2 балла**)