



## XIX Всероссийская олимпиада школьников по астрономии

г. Орел, 2012 г.

9 класс

### ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

#### IX. 1 ✦ ПОЛНОЧНЫЙ ЗАКАТ

В некотором пункте с долготой  $+30^\circ$  Солнце зашло 22 июня в полночь по московскому времени. Какова долгота светового дня в этом пункте в этот день? Уравнением времени пренебречь.

#### IX. 2 ✦ БЫСТРЫЙ ОБЛЕТ

Вокруг какого из известных Вам больших тел Солнечной системы (размером более 1000 км) можно быстрее всего сделать один полный оборот без включенных двигателей? Осевое вращение больших тел не учитывать.

#### IX. 3 ✦ КРАТЕР КАБЕУС

Объект исследования и место падения космического аппарата LCROSS – лунный кратер Кабеус диаметром 98 км имеет селенографические координаты  $85^\circ$  ю.ш.,  $35^\circ$  з.д. Его глубина составляет 4 км. Может ли Солнце хотя бы иногда частично освещать центр этого кратера?

#### IX. 4 ✦ ВЗОР ВДОЛЬ ЛИНИИ АПСИД

На спутнике Земли установлены два одинаковых телескопа, направленные в противоположные стороны вдоль линии апсид орбиты спутника. Диск Земли проходит через центр поля зрения одного телескопа в 3 раза быстрее, чем через центр поля зрения другого телескопа. Размеры орбиты спутника значительно больше размеров Земли, спутник не вращается вокруг собственной оси. Найдите эксцентриситет орбиты спутника.

#### IX. 5 ✦ ПРОХОЖДЕНИЕ ВЕНЕРЫ - XVII ВЕК

В декабре 1639 года английский астроном Джереми Хоррокс впервые в истории наблюдал прохождение Венеры по диску Солнца. Ему были известны размеры Земли и величина радиуса орбиты Венеры в астрономических единицах ( $0.723$  а.е.). Сделав предположение, что горизонтальный параллакс Солнца при наблюдении с Венеры и Земли одинаков, он определил значение самой астрономической единицы – расстояния от Земли до Солнца, тогда еще неизвестное. Какое значение он мог получить в результате при условии точности проведенных наблюдений и расчетов?

#### IX. 6 ✦ ОЧЕРКИ О ВСЕЛЕННОЙ

Вам предложены некоторые высказывания из книги Б. А. Воронцова-Вельяминова «Очерки о Вселенной», изданной в 1959 году (отд. лист). Укажите, какие данные устарели и не соответствуют современной картине мира. Объясните, почему в то время общепринятой была именно такая точка зрения. Как это должно быть описано с современной научной точки зрения?

# ОЧЕРКИ О ВСЕЛЕННОЙ

1. Планета Меркурий, как кролик, зачарованный змеиным взглядом, не может повернуться по отношению к Солнцу и обращена к нему всегда одной и той же стороной. Так Меркурий (в прошлом – символ греческого бога торговли и путешествий) и обращается вокруг Солнца, как бы не смея отвести от него своего лица.

2. У нашей прекрасной соседки Венеры существование атмосферы, почти такой же плотной, как у Земли, было впервые установлено из наблюдений гениальным русским ученым М. В. Ломоносовым в 1761г.

3. Большое пятно красноватого цвета, наблюдающееся по крайней мере 80 лет неизменно в одном и том же месте на Юпитере, когда-то считалось озером раскаленной лавы на его твердой поверхности. Предполагалось, что идущие от него воздушные течения разгоняют над ним облака и делают его видимым. Теперь можно думать, что оно состоит из какого-то крайне легкого вещества, но твердого, а не жидкого, и поддерживаемого достаточно плотной атмосферой Юпитера на большой высоте над его поверхностью. Его размер  $10 \times 45$  тысяч км. На его твердость указывает то, что оно как нечто целое перемещается на планете по долготе.

4. Если случайно в той области, где образовалась планета, метеориты с орбитами мало вытянутыми и мало наклоненными к средней плоскости солнечной системы, не были в достаточной мере преобладающими, могло возникнуть вращение планеты в обратном направлении, что и объясняет единственный известный случай такого рода – вращение Урана.

5. Одиночество среди звезд не столь распространено, как думали после первых открытий двойных звезд. Далеко не все звезды живут бобылями, как наше Солнце (если, конечно, не иметь в виду планеты).

6. Самыми рядовыми жильцами в нашей кубатуре (окрестности Солнца) являются красные карлики, более холодные и маленькие, чем Солнце, с гораздо более низкой светимостью.

7. Вероятнее всего, подавляющее большинство комет родилось внутри Солнечной системы неизвестно когда и до сих пор продолжают оставаться ее членами, но большинство из них имеет периоды обращения тысячи лет и более.

8. В телескоп мы видим даже их диски [планет], и, например, Юпитер при увеличении всего около 50 раз виден таким, какой Луна кажется невооруженному глазу.

9. Юпитер и Сатурн также вращаются зонами подобно Солнцу и быстрее на экваторе.

10. Столкновение [Земли] с головой или хвостом кометы может происходить. Но не можем ли мы отравиться ядовитыми газами – цианом или окисью углерода? Зная ничтожно малую, почти неосуществимую искусственно в лаборатории плотность комет, мы убеждены, что примесь кометных газов к нашему воздуху будет неощутима.

11. Открытие кратеров метеоритного происхождения на Земле во многих умах возродило идею о том, что лунные кольцевые горы – эти оспины на лице Луны – образованы падением метеоритов. Наличие метеоритных кратеров на Земле и сходство их профиля с профилем лунных кратеров придают этой версии добавочную правдоподобность, но, хотя поклонников такого взгляда и сейчас немало, мы не можем к ним присоединиться.

12. Блеск кометы (исправленный с учетом влияния расстояния от Земли) в зависимости от ее расстояния до Солнца меняется по-разному, но обычно гораздо быстрее, чем обратно пропорционально квадрату расстояния.