



**XV Санкт-Петербургская  
городская олимпиада  
по астрономии  
районный тур, решения**

**2007**

**8  
декабря**

---

*6–7 классы*

---

1. Земля, Марс, Венера, Нептун, Меркурий. Найдите лишний объект в этом списке и объясните свой выбор.

**Решение:**

Лишним является Нептун, т.к. все остальные объекты — планеты земной группы, а Нептун — планета-гигант.

Второй верный ответ: лишнее — это Земля (единственная обитаемая планета).

2. 24 декабря 2007 года Марс будет в противостоянии с Солнцем. В этот же день произойдет покрытие Марса Луной. Какой будет фаза Луны во время покрытия?

**Решение:**

Противостояние — это такое положение планеты на орбите, в котором для земного наблюдателя планета оказывается в противоположной Солнцу точке неба. Если в день противостояния Марса происходит покрытие его Луной (т.е. Луна закрывает Марс для земного наблюдателя), то это означает, что Луна также будет в противоположной Солнцу точке неба. Следовательно, Солнце будет освещать весь диск Луны, т.е. Луна будет в полнолунии.

3. В Древнем Междуречье использовалась не десятиричная (как сейчас), а 60-ричная система счисления. Именно поэтому в современной системе счета времени в каждом часе по 60 минут. Предположим, что человечество решило перейти на десятиричную систему и при подсчете времени, чтобы в сутках было 10 «десятиричных часов», в каждом таком «часе» по 10 «десятиричных минут», а в каждой «минуте» — 10 «десятиричных секунд». Во сколько раз отличалась бы продолжительность «десятиричной секунды» и обычной секунды?

**Решение:**

Будем придерживаться следующей терминологии: час (мин. или сек.) — это «обычные» современные час (минута или секунда), дес.час (дес.мин. или дес.сек.) — «десятиричные» час (минута или секунда).

В сутках содержится 24 часа или 10 дес.часов. Отсюда получаем, что в одном дес.часе содержится  $24/10 = 2.4$  часа. Т.к. в одном дес.часе 10 дес.мин., то  $1 \text{ дес.мин.} = 2.4/10 = 0.24$  часа. В одном часе 60 мин., следовательно в одной дес.мин. (которая равна 0.24 часа) содержится  $0.24 \cdot 60 = 14.4$  мин. Аналогично,  $1 \text{ дес.сек.} = 1/10 \text{ дес.мин.} = 1.44 \text{ мин.} = 1.44 \cdot 60 = 86.4 \text{ сек.}$  Так что «десятиричная» секунда была бы длиннее обычной в 86.4 раза.

4. Как при наблюдениях глазом в телескоп отличить прохождение Венеры по диску Солнца от прохождения Меркурия по диску Солнца? Предложите как можно больше способов.

**Решение:**

Есть несколько критериев, по которым можно отличить Венеру и Меркурий при прохождении их по диску Солнца:

- 1) Размеры планеты: Меркурий примерно в 2.5 раза меньше Венеры и находится от Земли примерно в 2 раза дальше, так что диск Меркурия кажется нам с Земли примерно в 5 раз меньше, чем диск Венеры.
  - 2) Скорость движения планеты по диску Солнца: Меркурий находится ближе к Солнцу, чем Венера, и движется по своей орбите (а, следовательно, и по диску) со большей скоростью, чем Венера. При этом угловая скорость (скорость изменения направления на объект) движения Меркурия (относительно Земли) больше, чем Венеры.
  - 3) Особо зоркие и внимательные наблюдатели могут заметить наличие у Венеры плотной атмосферы в моменты начала и окончания покрытия.
5. Для уточнения параметров орбиты Марса была проведена радиолокация планеты. Между моментом отправки сигнала с антенны дальней космической связи (АДКС) и моментом приема отраженного излучения прошло 8 минут. Как Вы думаете, в какое время суток проводилась радиолокация?

**Решение:**

8 минут — это время, за которое свет проходит от Земли до Солнца (в одну сторону). Т.к. до Марса радиопульс (движущийся с той же скоростью, что и свет) добрался за 4 минуты (по условию, 8 минут — время прохождения сигнала туда и обратно), то расстояние до Марса в этот момент было в два раза меньше, чем расстояние от Земли до Солнца. Это означает, что Марс находился по ту же сторону от Солнца, что и Земля (если бы Марс находился по другую сторону от Солнца, то радиосигналу нужно было бы сначала пройти расстояние, равное расстоянию от Земли до Солнца, затем расстояние, равное расстоянию от Солнца до Марса, а потом проделать такой же обратный путь, так что время движения сигнала заведомо превышало бы 8 минут). Для радиолокации Марс явно должен находиться над горизонтом, следовательно, Солнце во время радиолокации находилось под горизонтом, т.е. радиолокация проводилась ночью.

Те, кто помнят, что радиус орбиты Марса примерно в полтора раза больше радиуса орбиты Земли, могут отметить, что для земного наблюдателя Марс находился в противоположной Солнцу точке неба (или близкой к ней), другими словами, был в противостоянии.