



**XXIV Санкт-Петербургская  
астрономическая олимпиада**  
отборочный тур, решения

**2017**  
**2 декабря**  
**16 января**

---

*5–6 классы*

---

1. Как долго длятся на Луне солнечные сутки?

**Решение (8 баллов):**

Смена лунных фаз происходит за 29.5 суток. Таким образом, Луна делает один оборот вокруг своей оси относительно Солнца за 29.5 суток. Это и будет продолжительность солнечных суток на Луне.

2. Один астролог утверждал, что 29 февраля 2200 года, когда Меркурий будет ясно виден на полуночном небе в созвездии Льва, произойдет конец света. Похоже, что нашим потомкам можно этого не бояться. Почему? Найдите все очевидные астрономические ошибки в этом высказывании.

**Решение (8 баллов):**

- В том календаре, по которому мы живем сейчас, целые года столетий, в которых число столетий не делится на 4, високосными не являются, т.е. дня с датой 29 февраля 2200 года не будет.
- Меркурий не отходит далеко от Солнца на небе Земли, так что в полночь в принципе не может наблюдаться.
- В конце февраля Солнце располагается в созвездии Водолея, так что Меркурий может находиться в том же созвездии, либо в каком-то соседнем, но никак не созвездии Льва, в котором Солнце бывает летом.

3. Известно, что слабые небесные объекты лучше всего наблюдать в полночь в то время года, когда они находятся в противоположной Солнцу части неба. Ну и, естественно, тогда, когда на небе нет Луны. Однажды в сентябре в период, благоприятный для наблюдения своей любимой туманности, любитель астрономии вышел во двор и увидел строго на юге Луну в первой четверти («растущую»). Сколько часов можно еще поспать любителю астрономии до момента, наилучшего для наблюдений туманности? Стоит ли ему огорчаться из-за присутствия Луны на небе? Ответ поясните.

**Решение (8 баллов):**

Если Луна в первой четверти располагается точно на юге, то в этот момент Солнце находится на горизонте, готовясь зайти за него. Значит любимая туманность любителя астрономии в этот момент также располагается вблизи горизонта, но при этом восходит из-под него. Небо совершает полный оборот за 24 часа. В сентябре Солнце проводит над и под горизонтом примерно по половине суток. Следовательно, от момента его захода до полуночи (самого низкого положения Солнца под горизонтом) должно пройти около 6 часов (четверть суток). За это время Луна также пройдет четверть своего пути по небу и окажется на горизонте, за который довольно быстро зайдет и не будет мешать наблюдениям.

4. Когда — в ноябре или в феврале — Солнце может подняться на максимальную высоту над горизонтом в Петербурге? Объясните свой ответ.

**Решение (8 баллов):**

Как известно, 21 или 22 декабря происходит явление зимнего солнцестояния, когда полуденная высота Солнца является минимальной. До и после дня зимнего солнцестояния полуденная высота Солнца убывает и, соответственно, возрастает примерно симметрично относительно момента солнцестояния. Поэтому максимальная высота Солнца может быть достигнута в тот день, который отстоит дальше всего от момента солнцестояния. Легко видеть, что таким днем будет последний день февраля (отстоящий от зимнего солнцестояния на 68–70 суток), а не первый день ноября (отстоящий от зимнего солнцестояния на 50–51 сутки). Ответ — в феврале.

5. Ровно в полночь в небо Земли «выстрелили» мощным лазером. Через год Земля снова оказалась в той же точке своей орбиты, где провели эксперимент с лазером. Как далеко от Земли находился в это время световой сигнал, испущенный лазером?

**Решение (8 баллов):**

Те, кто внимательно прочел условия задачи, дадут ответ сразу — за один год луч света проходит расстояние, равное 1 световому году! Это и будет правильный ответ. Если Вы хотите вычислить это расстояние в каких-либо метрических единицах, то надо вспомнить, что скорость света равна примерно 300 000 км/с, а в году примерно 30 млн. секунд. Таким образом, за год свет пройдет расстояние, равное примерно 10 000 000 000, или 10 триллионам км. Это также правильный ответ.