



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

**2017**  
**23**  
**ноября**

---

*5–7 классы*

---

1. Найдите в списке лишний объект и объясните, почему он лишний: Лебедь, Рак, Щука, Волк, Журавль.

**Решение:**

Щука — лишняя. Все остальные слова являются названиями созвездий. Хотя надо отметить, что все без исключения перечисленные слова являются именами героев басен И. Крылова.

*П.А.Тараканов*

2. Юный астроном вышел задолго до восхода Солнца во двор, чтобы пронаблюдать недавно открытый им метеорный поток ноябрьских  $\alpha$ -Пегасид. Сколько метеоров, вылетающих из Квадрата Пегаса (со стороной  $15^\circ$ ), увидит юный астроном за два часа наблюдений, если известно, что в час с одного квадратного градуса неба в среднем вылетает 0.02 метеоров?

**Решение:**

Площадь Квадрата Пегаса равна  $15^\circ \times 15^\circ = 225$  квадратных градусов. Следовательно, за 2 часа из Квадрата Пегаса следует ожидать  $2 \cdot 0.02 \cdot 225 = 9$  метеоров.

*И.С.Потрапнов*

3. Почему кометы часто летают хвостом вперед, а метеоры — всегда хвостом назад?

**Решение:**

Метеор — это явление в атмосфере, возникающее при сгорании быстро движущихся тел. «Хвост» метеора состоит из разогретого и ионизованного воздуха, а также остатков тела, движущегося в атмосфере, и появляется там, где тело уже пролетело, т.е. позади него.

Хвост кометы — это продукты испарения кометного ядра, которые отбрасываются от Солнца световым давлением. Как следствие, хвост кометы всегда направлен приблизительно в сторону, противоположную направлению на Солнце, и если комета летит от Солнца, то она летит «хвостом вперед».

*А.А.Юдин*

4. 23 ноября 1837 года родился голландский физик, лауреат Нобелевской премии Йоханнес Дидерик Ван дер Ваальс. В какой день недели это случилось?

**Решение:**

23 ноября 2017 года — день, когда проходит тур — четверг. Между днем тура и днем, когда родился Ван дер Ваальс, прошло ровно 180 лет. Каждый год день недели, на который выпадает какая-то определенная календарная дата, смещается на 1 день вперед,

если последний февраль перед этой датой был невисокосный, и на 2 дня, если високосный. Таким образом, год, в котором все даты будут приходиться на такие же дни недели, точно наступит через 28 (4·7) лет от исходного (может и раньше, но нас сейчас интересует максимальный период, т.к. 180 — это большое число).  $180/28 = 6$  и 12 в остатке, т.е. календарь на 1837 год должен был бы повториться 12 лет назад, т.е. в 2005 году. За 12 лет день недели, соответствующий дате 23 ноября, сместится на 12 дней плюс еще 3 високосных (2008, 2012 и 2016 гг.), т.е. на 15 дней. Надо также помнить, что по используемому нами сейчас и голландцами в XIX веке григорианскому календарю 1900 год високосным не был, т.е. в 1900 году сдвиг произошел только на один день. Таким образом, общее смещение дня недели составит не 15, а только 14 дней, что составляет ровно 2 недели. Таким образом, Ван дер Ваальс родился также в четверг.

*М.В.Костина*

5. Петербургская школьница Маша как-то вечером вышла на улицу и увидела полную Луну. После этого в Петербурге надолго зарядил дождь. В первый же ясный вечер Маша опять вышла на улицу и увидела Луну, у которой была освещена половина диска. Сколько дней в Петербурге непрерывно шел дождь?

**Решение:**

В полнолуние весь диск Луны освещен Солнцем. После полнолуния часть диска, освещенная Солнцем, начинает убывать справа, и в какой-то момент остается освещенной только левая половина диска — наступает фаза третьей четверти. Освещенная часть продолжает убывать и в некоторый момент диск Луны совсем не освещается Солнцем, тогда говорят, что Луна в новолунии. Затем Солнце снова начинает освещать видимую нам часть диска Луны, на этот раз справа. Когда освещена будет половина диска (правая), наступает фаза первой четверти. Площадь диска, освещенная Солнцем, продолжает увеличиваться и снова наступает полнолуние. Полный цикл смены фаз занимает 29.5 дней. Таким образом, если была освещена левая половина диска, т.е. Луна находилась в третьей четверти, то после полнолуния прошло чуть больше 1 недели, т.е. полных 7 дней. Если же была освещена правая половина, то прошло чуть больше 3 недель, 22 полных дня. Но, так как речь идет о Петербурге, не надо забывать, что дождь мог идти и больше месяца (хотя это все же маловероятно), таким образом оба ответа могут быть больше на интервал времени, кратный примерно 2 неделям.

Заметим, что достаточно часто можно встретить утверждение, что Луну в первой четверти можно увидеть только вечером, а в третьей четверти — только утром (что, казалось бы, должно из двух возможных вариантов ответа оставить только один). Однако Петербург находится достаточно близко к полярному кругу, продолжительность темного времени суток в окрестности зимнего солнцестояния существенно превышает 12 часов, поэтому ситуация, когда Луна в третьей четверти видна поздно вечером, вполне реалистична (в последний раз подобное можно было наблюдать примерно 10 ноября в районе 11 часов вечера), а в следующий раз такую Луну можно будет увидеть вечером около 10 декабря (если, конечно, не будет дождя, который в Петербурге бывает даже в декабре).

*М.В.Костина*