

### ■ НАШ КОНКУРС («Квантик» №2)

**6.** Такую фигуру можно представить себе ещё и так: обычный куб  $3 \times 3 \times 3$  без восьми угловых кубиков, но ещё с шестью кубиками, каждый из которых построен на соответствующей одной из шести центральных граней куба. Тогда такая фигура состоит из  $27 - 8 + 6 = 25$  кубиков.

Теперь подсчитаем количество граней. Посмотрев на фигуру перпендикулярно одной из граней, мы увидим всего 13 граней. На фигуру можно таким образом посмотреть с 6 сторон (число граней куба), при этом мы посмотрим на все грани. Значит, их  $13 \times 6 = 78$ .

**7. Ответ:** 6 дней.

6 дней наслаждения могут получиться, если начиналось всё, например, со вторника 29-го января. Тогда Квантик читает Пушкина 29-го января, 30-го января (в среду), 31-го января, 1-го февраля, 2-го февраля (в субботу) и 3-го февраля – как раз 6 дней подряд.

Предположим, могут получиться 7 дней, тогда из них хотя бы 4 были в одном месяце. Заметим, что среди любых четырёх последовательных дней одного месяца обязательно найдутся два подряд идущих, отличных от среды и субботы. Но эти два последовательных дня не могут быть оба нечётными числами, противоречие.

**8.** Отложим одну произвольную монету и первым взвешиванием взвесим по 50 монет на каждой чаше. Если обе чаши весят одинаково, то все монеты на них должны быть настоящими, а отложенная монета – фальшивая. Взвесим её с любой из ста настоящих и узнаем, легче она или тяжелее.

Пусть одна из чаш оказалась легче (не нарушая общности, например, левая). Разобьём её на две кучи по 25 монет и взвесим их.

Если равновесие, то там все монеты настоящие, значит, фальшивая среди остальных 50 монет, на более тяжёлой чаше. То есть фальшивая монета тяжелее настоящей.

Если же равновесия не оказалось, то фальшивая монета среди этих 50, то есть фальшивая монета была при первом взвешивании на более лёгкой чаше. Значит, фальшивая монета легче настоящей.

**9.** В условии дано, что  $\text{КВАНТ} : \text{ИК} = 2013$ , или  $\text{КВАНТ} = \text{ИК} \cdot 2013$ , или  $\text{ИК} = \text{КВАНТ} : 2013$ .

Перебирать проще всего по букве К.

Если  $\text{К} = 1$ , то  $\text{И1} = 1 \text{ВАНТ} : 2013$ , и  $4 < 10000 : 2013 < \text{И1} < 20000 : 2013 < 10$ , то есть И1 находится между 4 и 10. Противоречие.

Будем проделывать совершенно аналогичные вычисления, чтобы узнавать по данной К цифру И.

Если  $\text{К} = 2$ , то  $\text{И} = 1$ , и  $\text{КВАНТ} = 12 \cdot 2013 = 24156$ , но И не может быть равно А.

Если  $\text{К} = 3$ , то  $\text{И} = 1$ , и  $\text{КВАНТ} = 13 \cdot 2013 = 26169$ , но К не равно 2.

Если  $\text{К} = 4$ , то  $\text{И} = 2$ , и  $\text{КВАНТ} = 24 \cdot 2013 = 48312$ , но И не может быть равно Т.

Если  $\text{К} = 5$ , то  $\text{И} = 2$ , и  $\text{КВАНТ} = 25 \cdot 2013 = 50325$ , но И не может быть равно Н.

Если  $\text{К} = 6$ , то  $\text{И} = 3$ , и  $\text{КВАНТ} = 36 \cdot 2013 = 72468$ , но К не равно 7.

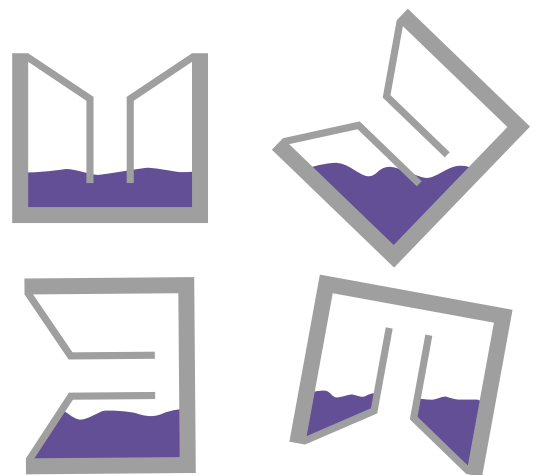
Если  $\text{К} = 7$ , то  $\text{И} = 3$ , и  $\text{КВАНТ} = 37 \cdot 2013 = 74481$ , но В не может быть равно А.

Если  $\text{К} = 8$ , то  $\text{И} = 4$ , и  $\text{КВАНТ} = 48 \cdot 2013 = 96624$ , но К не равно 9.

Если  $\text{К} = 9$ , то  $\text{И} = 4$ , и  $\text{КВАНТ} = 49 \cdot 2013 = 98637$  – подходит под условие!

Итак, путём долгого перебора мы нашли единственное решение ребуса  $98637 : 49 = 2013$ .

**10.**



### ■ ТОЛЕРАНТНЫЙ МОСТ («Квантик» №3)

Заметьте, что мост «переставляет» левую и правую полосы дороги местами. Если вы въезжали на него, двигаясь по правой стороне, то выедете, двигаясь по левой. В нашей стране (и во многих других) по правилам дорожного движения нужно ездить по правой (для себя) половине дороги, это называется правосторонним движением. Но в некоторых странах (Англия, Япония, Индия...) движение левостороннее, поэтому на границе между «правосторонней» и «левосторонней» страной приходится каким-то способом переставлять машины с правой половины дороги на левую и наоборот, чем этот мост и занимается.

### ■ КИЖИ

Одинаковых рыбок в ухе было 8 штук и все четверо съели поровну, то есть каждый съел порцию уха из двух рыбок. Получается, что толстяк съел уху из своих же рыбок, а ребята съели уху из рыбок, пойманных высоким рыболовом. Отсюда следует, что все деньги надо отдать высокому.

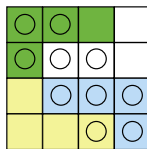
На картине видно, что яхта идёт в том же направлении, что дует ветер. При этом скорость яхты меньше скорости ветра. Быстрее ветра она идти не может, иначе ветер не сможет дуть на парус. Поэтому вымпел на мачте должен быть направлен вперёд.

Солнце находится от нас значительно дальше, чем облака, а на картине ясно видно, что облако прячется за Солнцем.

### ■ КАК ПОСТРОИТЬ ПРИМЕР?

1.7. См. рисунок.

*Путь к решению.* А как распределяются пустые клетки среди частей? Ясно, 0, 1, 2 и 3. Пустые разбиты на две несвязанные группы. Могут ли в одну часть войти клетки из обеих групп? Нет, тогда часть должна быть из 5 клеток. Итак, 3 клетки одной группы целиком войдут в одну часть. Это сразу задаёт форму части в виде буквы Г (квадрат  $2 \times 2$ , очевидно, не подходит). С учётом симметрии, расположение части с тремя пустыми клетками – единственно. Дальнейшее очевидно.



1.8. Может. Например, Иван Ильич Шаров, Пётр Ильич Дугин, Иван Лукич Дугин, Пётр Лукич Шаров.

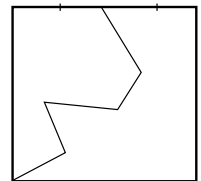
*Путь к решению.* Сколько раз может встретиться одно имя? У человека каждая из частей фамилии-имени-отчества должна совпадать не более чем с одним другим, но так как части три, и других трое, то ровно с одним. Итак, все имена, отчества и фамилии встречаются ровно по два раза, значит, всего имен, отчеств и фамилий тоже по два. Выпишем пару имён, пару отчеств, пару фамилий. Запишем любую комбинацию имени-отчества-фамилии. Тогда все другие комбинации определятся однозначно.

1.9. Будут, например 02.02.2020.

*Путь к решению.* Заметим, что цифры года определяют все цифры даты, и поищем ближайший год в будущем, у которого цифры, записанные задом наперёд, дадут осмысленную дату.

*Ложный след.* Недостаточно, чтобы последняя пара цифр дала осмысленный день: дата 31.02.2013 не подходит, так как в феврале нет 31-го числа.

1.10. Подойдёт любое разрезание квадрата пятизвенной ломаной, начинающейся в одной из вершин и кончающейся серединой несмежной с этой вершиной стороны (см. рисунок). Каждое звено на общей границе равно себе самому, каждая из сторон квадрата в восьмиугольнике равна стороне квадрата в семиугольнике, а половинка стороны квадрата в восьмиугольнике равна другой половинке этой стороны.



*Путь к решению.* Как вообще можно разрезать квадрат на семиугольник и восьмиугольник? Режем по ломаной, которая будет общей границей. Каждое её звено является стороной как семиугольника, так и восьмиугольника. Значит, у семи- и восьмиугольника число сторон, примыкающих к контуру квадрата, должно отличаться на 1. Но тогда общее число сторон на границе квадрата нечётно. Это получается за счёт примыкания двух сторон многоугольников

к одной стороне квадрата. Значит, только один конец ломаной лежит на стороне квадрата (и разбивает её на две части-стороны), а другой лежит в вершине квадрата. Легко видеть, что по существу картинка может быть только такой, как в примере. Теперь уже для всех сторон восьмиугольника, кроме той, которая является частью стороны квадрата, есть равная ей сторона семиугольника. А часть стороны квадрата можно сделать равной либо второй части (разделив, как в примере, сторону пополам), либо построив такую ломаную, у которой есть звено нужной длины.

**1.11.** Мог. Возьмём много участников, скажем 7. Пусть все матчи без участия «Спартак» закончились вничью, «Спартак» выиграл два матча, а остальные четыре проиграл. Тогда у него 4 очка, у победивших его – по 7, а у проигравших ему – по 5.

*Путь к решению.* Как могли обойти «Спартак» по очкам команды с меньшим числом побед? Только за счет ничьих. Раз очков у «Спартак» мало, то много поражений. В командах, победивших «Спартак», можно сделать эту победу единственной. Тогда «Спартаку» хватит двух побед. Чтобы другим обойти его по очкам, обеспечим им много ничьих между собой.

**1.12. а)** Нет, не могли. Пусть барон говорил правду с 8-го по 14-е число. Договоримся числом в скобках обозначать количество добытых в этот день уток. Тогда

(8)>(6)>(13)>(11)>(9)>(7)>(14)>(12)>(10)>(8) – противоречие.

**б)** 6 дней. Например, барон мог убить в первые 13 дней месяца по такому количеству уток:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
6	2	7	3	8	4	0	5	1	6	2	7	3

Легко убедиться, что с 8-го по 13-е барон говорил правду.

*Путь к решению.* Чтобы разобраться, нет ли многочисленных заявлений барона противоречий, важно их представить *наглядно*. Добавим к «правдивым» дням предыдущую неделю и соединим каждый правдивый день стрелками с «позавчера» и с днём неделю на-

зад, каждый раз направляя стрелку от дня с большим (по словам барона) числом добытых уток к дню с меньшим. Получится *ориентированный граф*, на взгляд довольно запутанный. Распутаем его методом пуговиц и нитей: заменим дни пуговицами, а стрелки – гибкими нитями и расположим всё так, чтобы пересечений по возможности не было. Для пункта (а) у нас, среди прочего, получится *цикл*: некоторые стрелки образуют круг. Это даёт противоречие. Для пункта (б) получится такая картинка без циклов:

5	3	1		4	2		
↓	↓	↓		↓	↓		
12	→ 10	→ 8	→ 6	→ 13	→ 11	→ 9	→ 7

Теперь ясно, что можно 7-го числа добыть минимум уток (например, 0), а дальше идти против стрелок, увеличивая каждый раз число добытых уток на 1.

### Летняя школа интенсивного обучения «ИНТЕЛЛЕКТУАЛ»

В этом году школа пройдёт с 6 по 21 июня. 70-80 школьников, окончивших 7 и 8 классы, в течение 16 дней занимаются математикой и естественными науками, выполняют исследовательские проекты, посещают разнообразные кружки, ходят на экскурсии в музеи Москвы, общаются, участвуют в спортивных играх. Цели школы – увлечь детей наукой, познакомить с яркими учёными и педагогами, интересными сверстниками.

Чтобы попасть на школу, надо либо выполнить заочное задание, либо быть победителем или призёром региональной олимпиады по математике, физике или биологии. Заявки и работы присылайте в электронном виде до 25 апреля 2013 года, подробности и условие заочного задания смотрите на сайте <http://sch-int.ru/summer/>. Оргвзнос составляет 15 000 руб. Детям многодетных родителей и родителей-одиночек будут предоставлены скидки.