

**ГДЕ РАЗОРВЁТСЯ ВЕРЁВОЧКА?**

(«Квантик» № 12, 2013)

Верёвочка может разорваться и выше бутылки, и ниже её, смотря по тому, как тянуть. От вас самих зависит устроить либо то, либо другое. Если потянуть осторожно, оборвётся верхняя часть верёвочки; если же рвануть резко, разорвётся нижняя часть.

Отчего так происходит? При осторожном натяжении обрывается верхняя часть верёвочки, потому что на неё, кроме силы руки, действует ещё вес бутылки; на нижнюю же часть верёвочки действует одна лишь сила руки. Иное дело при быстром рывке: за краткий миг, пока длится рывок, бутылка не успевает получить заметного движения; поэтому верхняя часть верёвочки не растягивается, и вся сила приходится на нижнюю часть, которая разрывается, даже если она толще верхней.

**ЯЩИКИ ДЛЯ ФРУКТОВ**

Обратите внимание – ящики скошены книзу. Это для того, чтобы пустые ящики легко вставлялись друг в друга (как вёдра или пластиковые стаканчики) – меньше места занимают. Но ящики ещё и несимметричны. Зачем же сделаны эти странные выступы внутри? Если повернуть один ящик и поставить на другой, то верхний ящик упрётся днищем в выступы и не провалится внутрь. Тем самым, можно ставить наполненные ящики друг на друга, не подавив при этом фруктов. Чтобы не ошибиться и правильно повернуть ящик, он и покрашен в два цвета – бери и ставь в «шахматном» порядке, проще простого!

А чем плохи симметричные ящики? Если они скошены, то будут всегда проваливаться друг в друга, если ставить их один на один, и подавят фрукты. Если же они прямоугольные, то проваливаться не будут, но и вставлять ящики один в другой не получится, поэтому надо будет много места для их транспортировки и хранения, даже когда они пустые.

**КАК РАЗРЕЗАТЬ КВАДРАТ?**

Допустим, что такое разбиение куба существует. Рассмотрим нижнюю грань куба. На ней стоят разные кубики, своими нижними рёбрами разбивая грань на разные квадраты. Найдём среди этих квадратов самый маленький. Очевидно, что он не может примыкать к ребру куба, поскольку с этим квадратом граничат квадраты большего размера (они получились бы пересекаящимися). Поэтому самый маленький квадрат расположен где-то внутри грани. Значит, кубик *K*, стоящий на этом квадрате, окружён с четырёх сторон большими кубами.

Теперь рассмотрим верхнюю грань кубика *K*. Стоящие на ней кубики меньшего размера не могут вылезать за пределы этой грани, потому что им мешают соседи *K*. Поэтому они разбивают эту грань на разные квадраты. Самый маленький из них снова не может примыкать к ребру кубика *K* – то есть, лежит внутри грани. Значит, на кубике *K* находится меньший кубик *L*, окружённый большими кубиками. Аналогично, на кубике *L* находится меньший кубик *M*, и так далее до бесконечности. Но кубиков конечное число – противоречие.

**ШАРАДУГА СЛОВ**

- Шарады. 1. Уж-ас. 2. Му-ха.  
3. А-том. 4. Перс-тень.  
Шароиды. 1. Коз-явка. 2. Тур-бина.  
3. Порт-ос. 4. Му-ра.

**Кубраёчки и почемунеговорилки.**

1. Сто-рож. 2. За-мужество. 3. Под-мышка. 4. Потому что говорят «купи-дон». 5. Потому что говорят «долото». 6. Потому что говорят «та-верна». 7. Потому что говорят «рубаха-парень».

**ПРЕОТЛИЧНОЕ ЧИСЛО**

1. Если вычесть из общего времени полные дни, то компьютеру останется работать  
>>> (43252003274489856000//100000000)% (24\*60\*60) 76874 полных секунды, то есть 76874// (60\*60) часов, 76874%(60\*60)//60 минут и 76874%60 секунд. Значит, работа закончится в 21 ч 21 мин 14 с.

2. Любое длинное число можно представить как сумму числа, оканчивающегося на 50 нулей и остатка – 50 последних цифр. Первое слагаемое делится на преотличное. Если остаток тоже делится на преотличное – все число делится.

3. Единицы появляются в степенях двойки, только когда «открывается» новый разряд. (Проверьте!) Тогда для ответа достаточно посчитать длину числа  $2^{1000}$ . В старших классах это обычно делают при помощи логарифмов, но наши герои просто посчитали длину строки:  
>>> len(str(2\*\*1000))-1

Ответ: 301 число.

**ПРИКЛЮЧЕНИЯ С ЗЕРКАЛАМИ**

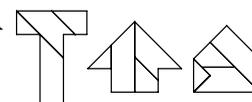
1. Буквы последних двух примеров образуют слова **ТОПОТ** и **ШАЛАШ**.

5. Смотрите рисунок.



6. Дама, стоящая к нам спиной, настоящая. Остальные – её отражения. Были использованы два зеркала. Часть стыка между зеркалами видна вверху посередине фотографии. Остальная часть стыка заслонена настоящей дамой.

**Т-ДРАЗНИЛКА**



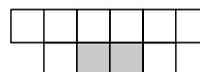
**ДЕЛО О НЕПОХИЩЕННОМ ДЕЛЕ**

Сыщики могли поступить так. Когда прибыл вагон с посылкой от Холмса, Ватсон повесил туда свой замок. И вагон, уже с двумя замками, послали обратно. Холмс встретил этот вагон в Лондоне и снял с него свой замок. После этого вагон опять приехал к Ватсону и Лестрейду с одним замком, который они открыли и взяли посылку Холмса.

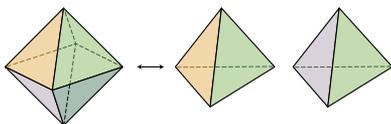
**ТУРНИР ЛОМОНОСОВА**

Математика

1. Ответ: Годится, например, такая фигура.



**2. Ответ:** Могло. Например, из граней правильного октаэдра можно сложить два правильных тетраэдра.



### Лингвистика

no'ita te ana na guru	Учитель видел ребёнка.
kumanga te bae na iaku	Я ел рис.
nomanga-'e te ana na ika	Рыба была съедена ребёнком.
kusiasia-'e te iaku na guru	Учитель был побит мной.
norodongo te guru na ana	Ребёнок слушал учителя.
'usiasia-'e te iko'o na ana	Ребёнок был побит тобой.

*Решение.* Заметим, что предложения делятся на два типа: в активном и пассивном залоге. В первом случае объект, обозначаемый подлежащим, сам выполняет действие, во втором – действие совершается над ним. Находя общие слова, можно понять грамматическую конструкцию приведённых предложений языка тукангбеси: «сказуемое» te «дополнение» na «подлежащее».

Осталось разобраться со сказуемым. Оно имеет приставку «ku-», «u-» или «no», если тот, кто совершает действие, имеет соответственно 1-е лицо (я), 2-е (ты) или 3-е (он). Также в пассивном залоге добавляется окончание «-e». Теперь несложно выполнить задание: *nosiasia te guru na ana* – ребёнок бил учителя.

Ты видел учителя – *'u'ita te guru na iko'o*

Ребёнок был выслушан учителем – *norodongo-'e te guru na ana*

### Физика

**1. Ответ:** Волку в первую очередь выгоднее поймать ближайшего зайца, а потом уже оставшегося. Предположим обратное – что сначала лучше ловить того зайца, который дальше. Побежим за ним. В какой-то момент мы окажемся на одинаковом расстоянии от обоих зайцев. Зайцы одинаковые, поэтому в данный момент мы можем выбрать любого из них и бежать за ним. В любом случае расстояние, которое волк пробежит за время охоты, будет одним и тем же. «Поменяем» зайца и теперь будем догонять того, который первоначально был ближе, то есть побежим в обратную сторону. В какой-то момент мы окажемся в том месте, где были в начале охоты. Очевидно, что «туда-обратно» мы бегали зря, пробежав лишнее расстояние, а зайцы за это время только ещё больше разбежались. И на самом деле нужно было сразу бежать за ближайшим зайцем.

**2. Ответ:** Бомбардировка осуществлялась ночью. Под крыльями самолёта устанавливались два прожектора, которые светили вниз на поверхность воды и чуть вперёд, чтобы освещённый участок воды было видно лётчику. Лучи прожекторов пересекались как раз на нужном расстоянии от самолёта. Лётчику требовалось выбрать высоту полёта так, чтобы два светлых пятна от прожекторов на поверхности воды слились в одно наименьшего размера.

Высота была примерно 18–20 м. Такая высота была выбрана в том числе и потому, что её легче всего было обеспечить имеющимися средствами.

В качестве правильных принимаются и любые другие разумные, внятно описанные и технически реализуемые предложения.

### Биология

**1. Ответ:** Это нужно растению для распространения семян и осваивания дальних, более благоприятных территорий. Часть семян высвобождается по всему пути следования перекасти-поля, попадая в разные места. При таком способе не тратится дополнительная энергия на производство других органов распространения семян, используются остатки вегетативных частей растения, которые защищают прорастающие семена и, перегнивая, дают проросткам дополнительное питание. Перекасти-поле из разных мест часто сбиваются в общие кучи, при этом из семян может образоваться смешанная популяция.

*Проблемы.* Направление распространения семян случайно. Большая часть семян может пропасть, попав в неподходящее место. Распространение сильно зависит от внешних условий. Неравномерность распределения по местности.

**2. Ответ:** Экономия энергии. Замедление распространения инфекции. Более низкий уровень обмена веществ может способствовать увеличению продолжительности жизни. Возможность иметь очень маленькие размеры тела. Холоднокровным легче переходить к состоянию анабиоза при низких температурах. Теплокровным приходится ограничивать поверхность соприкосновения со средой, чтобы минимизировать потери тепла – у холоднокровных этой проблемы нет. Возможно размножение без заботы о потомстве.

**3. Ответ:** Чем хорошо. Опавшие листья могут служить средой для размножения вредителей. Листья в городе накапливают вредные вещества из воздуха, если их убирать – они не попадут в почву. Травянистые растения получают больше света, особенно осенью и весной.

*Чем плохо.* В почву не возвращаются органические вещества, происходит обеднение почвы. Не получают питания полезные почвенные организмы. Нарушается структура почвы. Почва, не прикрытая листовым опадом, промерзает, и корни растений могут вымерзнуть. При уборке листьев может отчасти удалиться и верхний слой почвы. В удаляемом опаде могут находиться запасы некоторых животных, которые при этом теряются.

### Астрономия

Использование обычных пластиковых очков в горах может привести к серьёзным и первоначально незаметным ожогам глаз ультрафиолетовым излучением. Такие очки поглощают свет в УФ-диапазоне в той же пропорции, что и в видимом свете. В равнинной местности это не имеет значения. В горах же, где интенсивность УФ существенно больше, чем на уровне моря, такие очки не только не защищают глаза от УФ-излучения в достаточной мере, но и усугубляют ситуацию: затенение глаз приводит к расширению зрачков (глаза ориентируются на видимый диапазон и не воспринимают УФ) и увеличению тяжести УФ-ожогов сетчатки. Для защиты от УФ необходимо использовать стеклянные очки или специализированные пластиковые (для профессиональных альпинистов, лётчиков, космонавтов).