

■ **КОНКУРС ПО РУССКОМУ ЯЗЫКУ, IV ТУР**
(«Квантик» № 10, 2016)

16. В поэзии Н. А. Некрасова словом *косуля* называется разновидность небольшой сохи. От слова *соха* образовано одно из наименований лося – *сохатый* (очевидно, это название появилось из-за сходства ветвистых рогов лося с сохой). Таким образом, ответ: *соха* и *лось* (*сохатый*).

17. В русском языке есть сильно пересекающиеся по значению глаголы *прочить* «сулить, обещать в будущем» и *пророчить* «предсказывать». Можно подобрать фразу, смысл которой будет практически одинаков при употреблении любого из этих двух глаголов, например: **Ему прочат (пророчат) блестящую карьеру.**

Интересно, что по происхождению глаголы *прочить* и *пророчить* не имеют между собой ничего общего: в слове *прочить* выделяется корень *проч-* (тот же, что в слове *прок*), в слове *пророчить* – приставка *про-* и корень *-роч-* (тот же, что в словах *пророк*, *рок* и т.д.).

18. Очевидно, слова, обозначенные в задаче как АЛЬФА и АЛЬФОЧКА, отличаются друг от друга сочетанием букв *-очк-* (как *Роза* и *розочка* на картинке в условии задачи). Таких пар в русском языке много: *карта* и *карточка*, *ваза* и *вазочка* или как раз *пара* и *парочка*... Однако условию задачи по-настоящему удовлетворяет одна-единственная пара: ***лампа* и *лампочка*.** Действительно, нет никаких сомнений, что лампочка, когда она работает (то есть горит), чаще всего находится в лампе.

19. Таких городов не меньше десятка. Проще всего, конечно, подобрать название, заканчивающееся на *-ов*: ***Львов*** (ср. в Африке много львов), ***Орехов*** (ср. горсть орехов), ***Азов*** (ср. начать с азов), ***Ковров*** (ср. выделка ковров), ***Чехов*** (ср. обыграть в хоккее чехов) и так далее. С небольшой натяжкой подходит и ***Киев***: строго говоря, форма родительного падежа множественного числа слова *кий* «палка для игры на бильярде» выглядит как *киёв*, но ставить точки над *ё*, как известно, необязательно. Есть и другие варианты: например, как отметила постоянная участница нашего конкурса Лора Коченова, в качестве ответа подходит греческий город ***Кос*** (ср. *купить на ярмарке несколько кос*).

20. Как показывает приведённый пример, в белорусском языке гласные в большей степени, чем в русском, «как слышатся, так и пишутся»: в частности, безударное *о* записывается как

а. Значит, мы можем попытаться найти шестибуквенное слово, в котором несколько раз встречается один и тот же согласный, а кроме того, есть сколько-то *а* и сколько-то (безударных!) *о*. Удачным образом, первый же по порядку согласный, а именно *б*, приводит нас к правильному ответу: речь идёт о слове ***баоба́б***, которое в белорусском языке выглядит как *баабаб*.

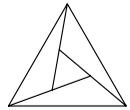
■ **НАШ КОНКУРС** («Квантик» № 11, 2016)

11. *Напишите десять чисел так, чтобы каждое следующее число было не меньше предыдущего, сумма их квадратов равнялась 2, и третьё по счёту число было как можно больше.*

Ответ: $0, 0, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \dots, \frac{1}{2}$.

Третье число не может быть больше $\frac{1}{2}$. Ведь тогда все следующие числа тоже будут больше $\frac{1}{2}$, и таких чисел будет 8. Их квадраты в сумме дадут больше $8 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2 = 2$, что противоречит условию. Поэтому наш вариант наилучший.

12. *Разрежьте треугольник на четыре треугольные части так, чтобы любые две из них прилегали друг к другу, то есть имели общий отрезок границы.*



Ответ: см. рисунок.

13. *Четыре логика А, В, С и D сидят за круглым столом в этом порядке (если двигаться по часовой стрелке). Им показали девять карт одной масти (шестёрка, семёрка, ..., король, туз), а потом перемешали и выдали по карте, так что каждый видит лишь свою карту. Логика по очереди задала один и тот же вопрос: «Ваша карта старше, чем у вашего соседа справа?» Логик А ответил «не знаю». Услышав его ответ, В тоже ответил «не знаю». Тогда и С ответил «не знаю», а вслед за ним и D дал такой же ответ. Какая карта у D? (Когда логик отвечает «не знаю», это означает, что и ответ «да», и ответ «нет» могли бы оказаться неверными.)*

Ответ: десятка.

Если бы логик А получил туза, он бы сказал «да», если шестёрку – сказал бы «нет». В остальных случаях он говорит «не знаю», иначе его слова могут оказаться неправдой (ведь у D тогда может оказаться и туз, и шестёрка). Логик В, понимая всё это, скажет «да», если ему попадётся туз или король (ведь у логика А не туз), и скажет «нет», если ему попадётся шестёрка или семёрка. В остальных случаях

логик В скажет «не знаю». Аналогично рассуждая, из ответа логика С «не знаю» следует, что у него не туз, не король, не дама и не шестёрка, не семёрка, не восьмёрка. А из ответа последнего логика следует, что у него нет ни этих карт, ни валета и ни девятки, то есть у него десятка.

14. а) Куб перекатывают по плоскости, поворачивая его вокруг рёбер (без проскальзывания). После нескольких перекатываний куб вернулся на прежнее место (поверх того же квадрата, который был под ним изначально). Обязательно ли каждая вершина куба оказалась там, где была вначале (не попала в другую вершину квадрата)?

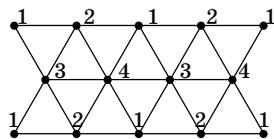
б) Аналогичный вопрос для правильного тетраэдра (все четыре грани – равносторонние треугольники).

а) Ответ: нет.

Перекатим куб вперёд, вправо, назад, влево. Тогда то, что было дном куба, будет смотреть вбок.

б) Ответ: да.

Нарисуем на плоскости сетку из треугольников и пометим её вершины цифрами 1, 2, 3, 4: на одной горизонтали чередуются 1, 2, на следующей сверху 3, 4 (причём 3 стоит над 1, 2, а 4 над 2, 1), на следующей снова 1 и 2 (причём 1 над 3, 4 и 2 над 4, 3), и так далее (по тем же правилам заполнена вся плоскость).



Если поставить на такую сетку тетраэдр, пронумеровав его вершины (цифрами 1, 2, 3, 4) так, чтобы цифры на вершинах основания совпали с цифрами на сетке, и перекатывать его, то цифры будут продолжать совпадать, сколько ни перекатывай. Соответственно, если тетраэдр вернётся на исходную позицию, то и вершины его останутся на прежних местах.

15. а) У каждого из 12 пиратов есть некоторое количество золотого песка. Они могут встречаться по двое или по трое; при встрече весь имеющийся у участников встречи песок делится поровну. Докажите, что пираты могут добиться, чтобы после нескольких встреч у всех было поровну песка.

б) Верно ли аналогичное утверждение для 13 человек, если разрешается встречаться в любом составе, только не всем вместе, и делить песок поровну?

а) В группе из 4 человек можно сделать песка поровну (сначала в двух парах, а потом между парами). Сделав так в трёх группах по 4 человека, можно потом организовать встречи по три (по одному из каждой группы) и уравнивать количества песка у всех.

б) Нет.

Если у одного человека 1 кг песка, а у остальных 0, то поровну будет $\frac{1}{13}$ кг, а знаменатели всех дробей на всех этапах в разложении на множители не будут иметь множителя 13. Действительно, если взять среднее арифметическое не более чем 12 дробей, знаменатели которых не содержат множителя 13, то этот множитель не появится и в знаменателе итоговой дроби.

■ ПРИВЕТ С ПЛАНЕТЫ ДЗЕТА

(«Квантик» № 12, 2016)

1. 21 марта направление на Солнце перпендикулярно оси вращения Земли, значит, Солнце можно видеть в зените только на экваторе. Солнце в этот день взошло на востоке и сядет на западе, поэтому надо немного подождать: в какую сторону после зенита начнёт клониться Солнце – там запад. Всё это, как и ответы на следующие вопросы, легко увидеть, если нарисовать видимый годовой путь Солнца в разных местах Земли – «спиральную картинку» (рис. 1).

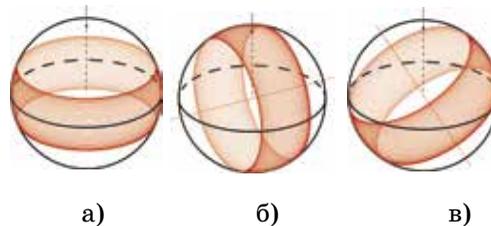


Рис.1. Видимый путь Солнца в течение полугода на Земле: а) на полюсе, б) на экваторе, в) на широте 60° . Пунктирная линия указывает на зенит. Красная прямая – это ось вращения Земли.

2. В день летнего солнцестояния Солнце точно над северным тропиком. Жители экватора видят его на севере, на высоте $90 - 23 = 67$ градусов. На экваторе Дзеты оно тоже на севере, но максимальная высота 45° .

3. Все дни на экваторе длятся одинаково – ровно 12 часов.

4. Земля и Дзета отличаются шириной полосы на небе, в которой может находиться Солнце (у Дзеты она шире). Заметить разницу можно в те дни, когда Солнце близко к краю этой полосы – в окрестности летнего (22 июня на Земле) и зимнего (22 декабря) солнцестояний. В эти дни

круг, по которому Солнце проходит свой путь за одни сутки, самый маленький, и на Дзете он на $(45 - 23) \cdot 2 = 44$ градуса ўже. Увидеть это отличие непросто, ведь нужно точно отследить путь Солнца на небе, и, оказавшись наш путешественник на экваторе или на полюсе, он может не заметить разницу. А вот в средних широтах Дзеты наблюдатель увидит невозможную для Земли картину: на широте 45° Солнце в полдень проходит через зенит, и при этом все сутки не заходит!

5. а) $90^\circ - \varphi + \varepsilon = 53^\circ$; б) $90^\circ - \varphi - \varepsilon = 7^\circ$; в) $90^\circ - \varphi = 30^\circ$. Здесь $\varphi = 60^\circ$ – широта Санкт-Петербурга, $\varepsilon = 23^\circ$ – угол между плоскостью вращения Земли вокруг Солнца и земным экватором. Это можно увидеть из «спиральной картинки» (рис. 1), а можно для каждого из этих случаев нарисовать «вид планеты со стороны»: например, для 22 июня такой, как на рисунке 2.

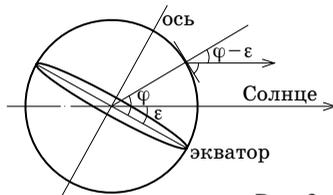
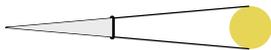


Рис. 2

6. Это была Дзета, так как этот угол может быть не меньше чем $180^\circ - 2\varepsilon$, то есть для Земли он не меньше 134° (в дни солнцестояний). Этот угол не зависит от широты наблюдения и практически не зависит от времени суток, а только от дня – см. «спиральную картинку» на рисунке 1. Один и тот же угол бывает 2 раза в год, симметрично – до и после солнцестояния, и ещё 2 раза в год (так же симметрично вокруг другого солнцестояния) он наблюдается в южном полушарии (так как в северном Солнце в эти дни больше половины суток проводит под горизонтом, и измерить его положение трудно).

■ ПРОВОД БЕЗ ТЕНИ («Квантик» № 12, 2016)

Если бы провод отбрасывал тень, то встав на тротуар в эту тень, мы бы не увидели солнце – оно было бы загорожено проводом. Ясно, что провод слишком тонкий и мы от него слишком далеко, чтобы он загородил солнечный диск полностью. Давайте рассчитаем, насколько близко нужно оказаться у провода, чтобы он полностью заслонил солнце, как на рисунке.



Солнечный диск виден нам под углом примерно полградуса, что в 720 раз меньше полного угла. Пусть расстояние до провода r . Так как угол маленький, то толщина провода примерно

равна дуге окружности радиуса r , дуга видна под углом $0,5^\circ$. Длина дуги в 720 раз меньше длины окружности, то есть равна $2\pi r / 720$. Принимая толщину провода за 1 см, находим, что r равно примерно 115 см. Это значительно меньше, чем высота, на которой подвешен провод.

■ АРИФМЕТИКА ЛИСТА БУМАГИ

Будем искать прямоугольный параллелепипед со сторонами $a > b > c$. После деления пополам мы получим параллелепипед, подобный исходному, а значит, у нас и максимальная сторона уменьшится, и средняя, и меньшая. Поэтому мы делили пополам большую сторону и получили параллелепипед со сторонами $b > c > \frac{a}{2}$.

Составим пропорцию $a : b = b : c = c : (\frac{a}{2}) = k$. Перемножив три отношения, получаем $k^3 = 2$, откуда $k = \sqrt[3]{2} \approx 1,26$. Приняв меньшую сторону за 1, получим параллелепипед со сторонами $(\sqrt[3]{2})^2, \sqrt[3]{2}, 1$.

■ УКАЗАТЕЛЬ ВВЕРХ ТОРМАШКАМИ

Это сделано для того, чтобы один и тот же указатель можно было использовать и для объезда справа, и для объезда слева – ведь такую табличку можно переворачивать.

■ ЧУКОВСКИЙ, КУТУЗОВ, ГЕНДЕЛЬ

Конечно же, придумана история про Чуковского. В ней сразу три ошибки: 1) «Щелкунчик» – название балета Чайковского по мотивам сказки Гофмана «Щелкунчик и мышиный король». 2) Практически невероятно, что фамилия деда по отцовской линии была Чуковский, хотя бы уже потому, что Чуковский – не настоящая фамилия писателя, а псевдоним (как и имя Корней): по-настоящему писателя звали Николай Корнейчуков. Тем более что дед писателя по отцовской линии – известный одесский врач Соломон Левенсон. 3) Первый бытовой холодильник появился в СССР только в 1937 году.

■ ТУРНИР ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА

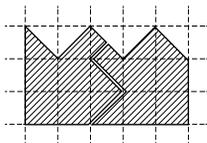
МАТЕМАТИКА

1. Ответ: 7,5 л.

Пусть Шарик, прежде чем перелить молоко Матроскину, перельёт его в отдельный бидон. По условию, кому бы мы ни добавили это молоко – Шарiku или Матроскину, – у того станет втрое больше молока. Значит, сейчас у Шарика и Матроскина молока поровну, а в бидоне – вдвое больше, чем у каждого из них. Поэтому в бидоне сейчас половина всего молока: $\frac{10}{2} = 5$ л.

а у Шарика и Матроскина – по $\frac{5}{2} = 2,5$ л. Значит, в конце у Матроскина стало $2,5 + 5 = 7,5$ л.

2. См. рисунок.



3. Ответ: 0 букв.

Заметим, что всего за неделю Буратино написал $7 \cdot 9 = 63$ буквы. Из диаграммы видно, что в среду написано не менее 13 букв, в четверг – не менее 12, в пятницу – не менее 9, а в субботу – не менее 7. Суммарно выходит не менее $8 + 14 + 13 + 12 + 9 + 7 = 63$ букв. Значит, других букв нет, то есть в эти дни Буратино написал ровно 13, 12, 9 и 7 букв соответственно, а в воскресенье он написал 0 букв.

4. Ответ: можно.

Заметим сначала, что поверхность единичного куба можно разбить на два квадрата 1×1 (верхняя и нижняя грани) и колечко высоты 1 и длины 4 (боковые грани). Разрежем это колечко по отрезку, соединяющему его верхнюю и нижнюю окружности, и имеющему длину 4.

Получится ромб со стороной 4.



В итоге, поверхность куба оклеена 3 ромбами – двумя квадратами со стороной 1 и одним ромбом со стороной 4 и высотой 1.

ЛИНГВИСТИКА

Ответ: *радыё* (антэна), *радыя* (логія), *радые* (нуклід), *радые* (рэзістэнтны), *радыё* (рубка), *радыё* (тэхнік).

Компонент *радио*- может иметь два значения: одно связано с радиосвязью, другое – с радиоактивностью. В случае, когда слово относится к радио, по-белорусски пишется *радыё*-. В случае, когда речь идёт о радиоактивности, выбор формы зависит от ударения второй части сложного слова. Если ударение по-русски падает на первый слог (после *радио*-), то по-белорусски пишется *радыя*-. Если ударение падает на слоги, расположенные дальше, то по-белорусски пишется *радые*-.

ФИЗИКА

2. Когда велосипед поворачивает, заднее колесо не повторяет маршрут переднего, а едет строго в направлении на переднее колесо. По-

этому маршрут заднего колеса более прямой, сглаженный, короткий и проходит ближе к центру поворота.

БИОЛОГИЯ

1. Практически полное нарушение гниения растительных остатков, особенно древесины и накопление неразложившихся остатков. Как следствие, обеднение почв. Перестройка естественных бактериальных сообществ и распространение бактериальных болезней из-за исчезновения грибных антибиотиков (например, первый антибиотик пенициллин был выделен из продуктов жизнедеятельности грибов). Исчезновение болезней, вызываемых грибами. Угнетение или полное исчезновение лишайников.

2. Такие семена могут обходиться без питательных веществ, например, если они быстро прорастают или прорастают в среде, богатой питательными веществами. Также такие семена могут использовать микоризу или выделять вещества, подавляющие рост других растений. Такая стратегия может быть выгодна, ведь мелких семян можно сделать гораздо больше, чем крупных, и мелкие семена легче разносятся. Также мелкие семена менее привлекательны как пища.

3. А. Млекопитающее, отряд грызуны: речной бобр. Питается грубой растительной пищей. Б. Млекопитающее отряд хищники: кошка домашняя. Питается мелкими животными. В. Млекопитающее, отряд ластоногие: морской котик. Питается морской рыбой. Г. Млекопитающее, отряд приматы: представитель рода Номо (человек). Всеяден. Д. Млекопитающее, отряд насекомоядные: обыкновенная бурозубка. Питается мелкой животной пищей, преимущественно насекомыми. Е. Рептилия, отряд чешуйчатые, подотряд змеи: полоз. Питается мелкой животной добычей, заглатывая её целиком. Ж. Млекопитающее, отряд китообразные, подотряд зубатые киты: дельфин афалина. Питается рыбой. З. Птица, отряд фламингообразные: розовый фламинго. Питается мелкими водными беспозвоночными и растениями, отфильтровывая их клювом. И. Млекопитающее, отряд парнокопытные: кабан. Питается преимущественно растительной пищей, корнями, семенами, побегами растений. К. Млекопитающее, отряд парнокопытные: бык домашний. Травоядное. Л. Млекопитающее, отряд хищники: собака домашняя. Питается преимущественно животной пищей.