КОНКУРС ПО РУССКОМУ ЯЗЫКУ, V тур

(«Квантик» № 9, 2022)

21. *Однажды маленькая Катя ехала с мамой в такси. Водитель беспрерывно жаловался: на плохие дороги, на постоянные поломки, на дорогие запчасти... Мама охотно с ним соглашалась. Когда Катя с мамой вышли из машины, Катя спросила у мамы: «Почему ты всё время просила дядю водителя, чтобы он замолчал?» Какую фразу произносила Катина мама в ответ на жалобы водителя?*

Мама отвечала водителю «И не говорите!» Исходный смысл этой фразы – «То, что вы утверждаете, настолько несомненно, что об этом можно даже не упоминать». А маленькая Катя восприняла слова мамы как просьбу замолчать.

22. *Быть ... кому-то – очень хорошо и достойно; быть ... кем-то – очень грустно и больно. Какое слово мы пропустили?*

Мы пропустили слово ***преданным***. *Преданный* может означать и «верный кому-то», и «вероломно обманутый кем-то».

23. *Во время урока по теме «Чередования согласных» учитель написал на доске глагол (в словарной форме).*

– Корень этого глагола заканчивается на ш*, которое в однокоренных словах чередуется с* с*, – сразу же подняла руку хозяйственная отличница Машенька.*

– Не с с*, а с* х*! – перебил Машу Вовочка.*

– Не спорьте: вы оба правы, – улыбнулся учитель.

Какой глагол был написан на доске?

На доске был написан глагол ***мешать***. Хозяйственная Машенька восприняла его в значении «перемешивать» и вспомнила такие однокоренные слова, как *месить* и *смесь*, а непоседливый Вовочка – в значении «препятствовать» и подумал про слово *помеха*. По поводу того, что перед нами – два омонима или многозначное слово, – мнения лингвистов расходятся.

24. *– ИКС, – уверенно прочитал на листочке 5-летний Ваня. – Ой, а что такое ИКС?*

– Не знаю, – смутилась Ванина старшая сестра, 9-летняя Маша. – Так иногда по телевизору говорят: «Новости нашего ИКСа». Но вообще-то это не ИКС, это я тебе нарисовала геометрическую фигуру и написала её название. Найдите ИКС.

Листочек выглядел примерно так:

Маша нарисовала круг и подписала рядом его название, а Ваня принял круг за букву О и прочитал надпись как ***округ*** – слово, которое Маша слышала в новостях, но значения его ещё и сама не знала.

25. *В одном романе «из старинной жизни» описываются изящные ГРОЗЫ героини, сидевшей за ГРЁЗАМИ. Какие слова мы заменили на ГРОЗЫ и ГРЁЗЫ?*

На ГРОЗЫ и ГРЁЗЫ мы заменили тоже отличающиеся только твёрдостью-мягкостью одного согласного слова ***пальцы*** и ***пяльцы*** «рама для натягивания ткани при вышивании». Роман, упомянутый в условии, – самый настоящий, «Гроза на Москве» (его автор – М.В. Ямщикова, писавшая под псевдонимом «Ал. Алтаев»). Вот цитата: *Она села за пяльцы, и низала жемчуг тонкими бледными пальцами и старалась не думать о том, что её ждёт впереди...*

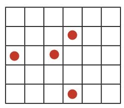
НАШ КОНКУРС, I ТУР

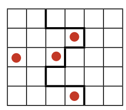
(«Квантик» № 9, 2022)

1. *На чаепитии всех угощали конфетами. И Петя, и Вася взяли себе по две конфеты каждого вида, но съели только по 10 конфет каждый, а остатки принесли домой. Сколько всего видов конфет было на чаепитии, если Петя принёс домой конфеты только трёх видов, а Вася – шести?*

Ответ: 8. Петя и Вася взяли поровну конфет и съели поровну, значит, принесли домой поровну. Вася принёс как минимум 6. Значит, Петя тоже, но он принёс конфеты лишь трёх видов и каждого вида не больше двух конфет. Значит, Петя принёс ровно 6 конфет. На чаепитии он взял на 10 конфет больше, то есть 16. Значит, видов было 8.

2. *Малыш и Карлсон делят торт 5×6, украшенный вишенками (см. рисунок). Может ли Карлсон так разрезать торт на две одинаковые по форме и размеру части, что все вишенки достанутся ему?*





Ответ: может, см. рисунок.

3. *Гарри Поттер поместил в толщу воды неподвижный ледяной кубик со стороной 1 см, после чего вся вода, находящаяся не дальше, чем на 1 см хоть от какой-то точки кубика, тоже замёрзла. Докажите, что получившийся кусок льда можно разрезать на части и сложить из них всех несколько фигур, каждая из которых – кубик, цилиндр или шарик.*

Разрежем этот кусок льда на части шестью разрезами вдоль граней исходного кубика, не разъединяя части. Каждая часть имеет с исходным кубиком либо общую грань, либо только ребро, либо только вершину. Части первого типа – кубики со стороной 1 см (их 6, сколько у куба граней). Части второго типа – четвертинки цилиндров, их 12 (сколько у куба рёбер), из них можно сложить 3 цилиндра высоты 1 см и радиусом основания 1 см. Части третьего типа – восьмушки шарика радиуса 1 см, их 8 (сколько у куба вершин), из них можно сложить шарик.

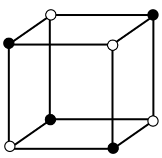
4. *На острове 99 жителей, и каждый – либо спорщик, либо подпевала. Всех по очереди спросили, кого на острове больше – спорщиков или подпевал. Каждый, кроме первого, отвечал так: если он подпевала, повторял ответ предыдущего, а если спорщик – отвечал наоборот. В результате 75 островитян ответили неправильно. Можно ли только по этим данным определить, кого на острове больше: спорщиков или подпевал?*

Ответ: подпевал больше. Каждый следующий спорщик отвечал не так, как предыдущий. Если спорщиков хотя бы 50, то хотя бы 25 ответили правильно. Но тогда неправильно ответили не больше чем $99-25=74$ жителя острова.

Описанная ситуация возможна. Пусть в очереди стоят 49 спорщиков, за ними 50 подпевал, первый спорщик отвечает неверно. Тогда неверно ответят 25 спорщиков и 50 подпевал.

5. *В вершинах куба расставили 8 чисел так, что на любых двух параллельных рёбрах общая сумма чисел одна и та же. Сколько среди этих 8 чисел может быть различных? (Укажите все варианты, сколько различных чисел может быть, и докажите, что других вариантов нет.)*

Ответ: 1 или 2. Пусть в вершинах какой-то грани стоят по часовой стрелке числа a, b, c и d. Тогда $a+b=c+d$ и $a+d=c+b$. Это возможно лишь при $a=c$ и $b=d$ (сложив первое и второе равенства, получим $2a=2c$, так как $b+d$ сократится). Значит, в противоположных вершинах любой грани куба числа равны, а тогда при «шахматной» раскраске его вершин (см. рисунок) числа в вершинах одного и того же цвета равны. Поэтому больше двух различных чисел быть не может. Два числа получится, если в чёрных вершинах нули, а в белых – единицы, одно – если все числа одинаковы.



ПЕРЕПРАВЫ ОТ ШАПОВАЛОВА

(«Квантик» № 10, 2022)

1. Обозначим китайца К, индуса И, малайца М, англичанина А, рейс задаём списком пассажиров и направлением (с левого берега на правый – стрелка →, обратно – стрелка ←). Сработает последовательность: КК → К ← КК → К ← МИ → КМ ← МА → К ← КК → К ← КК→.

2. Пусть каждый передаёт лодку человеку, стоящему на пристани через одну против часовой стрелки. Лодка поплывёт по звёздочке из диагоналей. Когда она сделает 2 круга, все сдвинутся на одну пристань по часовой стрелке.

3. Обозначим лямзиков цифрами согласно их весу, гребущего подчёркиваем. Алгоритм:

$1+2+\underline{3}\rightarrow, \underline{1}\leftarrow, \underline{6}\rightarrow, \underline{2}\leftarrow, 1+\underline{5}\rightarrow, \underline{3}\leftarrow, 2+\underline{4}\rightarrow,$
$2+\underline{1}\leftarrow, 1+\underline{2}+3\rightarrow.$

4. Пусть П – простак, Ч – читер, → – рейс на правый берег, ← – обратный рейс. Вот алгоритм:

ПП → П← Ч → П ← (ПП → П ← ЧЧ → П ←)^4
ПП → (ЧЧ← ПП →)^4 (П ← ЧЧ → П ← ПП →)^4.

Действия в скобках повторяются 4 раза.

5. Пусть Ах и Ох не знакомы. По условию никто из остальных не знаком с Ах и Ох одновременно. Ах и его знакомые образуют одну компанию, Ох и его знакомые – другую. В каждой компании не менее чем по 4 задиры, всего не менее 8 задир. Значит, все задиры входят в эти компании, и каждый из остальных знаком либо с Ахом, либо с Охом.

Заметим, что за пару рейсов туда-обратно число задир на любом берегу меняется не более чем на 1. Поэтому в какой-то момент на правом берегу *впервые* окажется не менее 4 задир. Значит, туда приплыло двое задир, а там их ожидало не менее двоих. Но тогда в лодке приплыла пара знакомых, и среди ожидающих была пара знакомых. Эти две пары не пересекаются. В одну пару входит Ох, в другую – Ах. Но тогда оставшиеся на левом берегу (их, как минимум, трое) между собою незнакомы. Противоречие.

6. Ответ: 23 ботинка.

Алгоритм. Обозначим многоножек М22, М24, ..., М44, число их ботинок пишем в скобках, ↑ – подъём, ↓ – спуск. Делаем 41 операцию:

(М22(11)+М24(12)↑, М24(23)↓, М26(13)↑, М22(13)↓)
(М22(11)+М24(12)↑, М24(23)↓, М28(14)↑, М22(14)↓),
..., (М22(11)+М24(12)↑, М24(23)↓,
М44(22)↑, М22(22)↓), М22(11)+М24(12)↑.

Группы в скобках подымают по очереди многоножек М26, ..., М44, оставляя 23 ботинка внизу.

Оценка. Рассмотрим самый первый момент, когда на горе окажутся не менее двух многоножек. У той из них, кто поднялась раньше, ботинок никто не унёс – иначе момент «вдвоём» не первый. Тем более в ботинках вторая, только что пришедшая многоножка. Значит, у них вместе не менее $(22 + 24) : 2 = 23$ ботинок.

7. Ответ: 18 эльфов.

Каждый переход туда (в Тайное место) или обратно назовём *проходом*. Проход туда обозначим стрелкой →, проход обратно – стрелкой ←.

Алгоритм. Пусть отец сходит туда-обратно с эльфом. Тогда в доме гномов будет такая ситуация: есть двое *проводников*, то есть знающих дорогу и не исчерпавших лимит проходов – эльф A (у которого ещё три прохода) и гном G (у которого ещё формально три, но на деле – всего два прохода, из третьего он не смог бы вернуться домой). Покажем, что если в доме есть ещё не знающий дороги гном H, то ситуацию можно воспроизвести, доставив в Тайное место ещё двух эльфов. Обозначим никуда не ходивших эльфов буквами B и C и выполним такие переправы: $GH \rightarrow$, $G \leftarrow$, $AB \rightarrow$, $A \leftarrow$, $AC \rightarrow$, $HB \leftarrow$. Теперь проводниками стали гном H и эльф B, а эльфы A и C – в Тайном месте. Когда не знающих дороги гномов не останется, двое проводников (обозначим их эльф E и гном J) смогут переправить в тайное место E и ещё трёх эльфов K, L и M: $JK \rightarrow$, $J \leftarrow$, $EL \rightarrow$, $E \leftarrow$, $EM \rightarrow$. Итого 7 первых пар переправили по два эльфа, а последняя пара – 4 эльфа, всего 18 эльфов.

Оценка. Дадим гномам по 2 монеты. Если проводник идёт с эльфом-непроводником из Тайного места домой, он отдаёт эльфу монету (и эльф становится проводником). Если проводник идёт назад один – он выкидывает монету. Гном идёт назад не более 2 раз, поэтому монет ему хватит. Эльф, став проводником, получит монету, и пойдёт назад не более одного раза – ему монет тоже хватит. Проходов назад в одиночку не больше числа монет, то есть не более 16. После первого прохода в Тайном месте не более двух существ. После каждой пары проходов «обратно-туда» число существ в Тайном месте увеличивается на 1, только если туда шли двое, а обратно – один. Итого в Тайное место прибудет не более $2 + 16 = 18$ существ.

Замечание. У каждого есть *ресурс* – число разрешённых проходов. Без подсчёта ресурса оценку сделать трудно. Деньги помогают сделать ресурс наглядным и тратить его с толком.

ПОЛ ИЛИ СТОЛИК («Квантик» № 10, 2022)

Пусть столик качается, отрываясь от пола попеременно ножками A и B. Повернём столик на 90° вокруг его центра. Если ножки были равной длины, теперь он должен отрываться от пола другими двумя ножками (оказавшимися на местах ножек A и B), и в этом случае неровный пол. Если же пол был ровным, столик по-прежнему будет отрываться от пола то ножкой A, то ножкой B, как и в начале.

Кстати, если пол неровный, но гладкий (без дыр, торчащих гвоздей и т. п.), то столик с одинаковыми ножками можно прокрутить вокруг его центра и найти устойчивое положение. Это следует из того, что после поворотана 180° качающиеся ножки поменяются местами, а значит, в какой-то момент обе станут на пол.

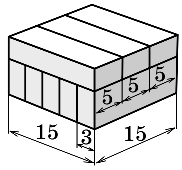
Об этом сюжете любил рассказывать замечательный математик В. И. Арнольд.

СМАРТ КЕНГУРУ 2022. Избранные задачи

1. Если в каком-то ряду мы можем проткнуть две или более клетки, то между соседними проткнутыми клетками либо 0 клеток, либо 2 – поэтому вариант А не подходит.

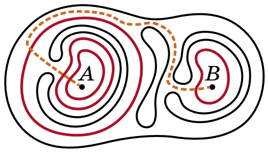
Чтобы проткнуть одним проколом две клетки, лежащие в разных строках и столбцах, нужно сложить лист хотя бы раз по вертикали и раз по горизонтали. Получится не менее, чем 4 слоя, и после прокола появится минимум 4 дырки, являющиеся вершинами прямоугольника – поэтому не подходят варианты Б и В. Ответ Г получить можно: сложим трёхслойную «гармошку», сгибая лист по горизонтали, и результат сложим так же в 3 слоя, делая вертикальные сгибы. Получится квадрат 2×2, у него одна клетка сложена в 9 слоёв (её и проколем), две – в 3 слоя и одна – в один слой. **Ответ:** Г.

2. Длинная сторона бруска составлена из 5 маленьких сторон длины 3, и она же – из трёх «средних» сторон бруска. Значит, размеры бруска – $3 \times 5 \times 15$, и его объём – 225. **Ответ:** Г.



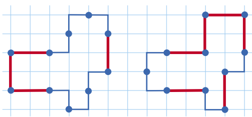
3. Высказывание «Среди нас рыцарей менее трети» не может быть правдой: иначе больше половины людей будут рыцарями, но их меньше трети. Значит, рыцарей не менее трети, но больше половины людей – лжецы. Тогда рыцарей больше 3, но меньше 5, то есть, 4. **Ответ:** В.

4. Справа красным отмечены 3 замкнутые линии, окружающие точку A, и одна – окружающая точку B. Путь из A в B должен пересечь эти 4 линии; оранжевым показан путь, пересекающий только их. **Ответ:** Б.

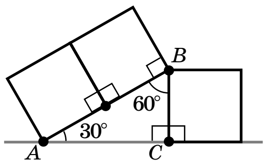


5. $\frac{2023}{2022} = 1 + \frac{1}{2022}$, а $\frac{1}{10000} < \frac{1}{2022} < \frac{1}{1000}$. Добавляя по 1 ко всем трём числам в неравенстве, получаем, что $1{,}0001 < \frac{2023}{2022} < 1{,}001$. **Ответ:** В.

6. Маша сложила контур из частей длины 2 – из уголков и разогнутых уголков. Но контур разбивается на части длины 2 всего двумя способами. В одном случае получается 4 прямые части, а в другом – 6, поэтому придётся разогнуть минимум 4 уголка. **Ответ:** В.



7. Ясно, что AB в 2 раза больше BC (см. рисунок). Тогда треугольник ABC – половина равностороннего треугольника с высотой AC. Значит, $\angle ABC = 60°$, а $\angle B = 360° - 60° - 90° - 90° = 120°$. **Ответ:** В.



8. На C должно начинаться название сотен, поэтому вариантов для первого слова два – СТО и СЕМЬСОТ. Вторая буква может отвечать как за единицы, так и за десятки. Для неё получаются такие варианты: ДВА, ДЕВЯТЬ, ДЕСЯТЬ, ДВЕНАДЦАТЬ, ДЕВЯТНАДЦАТЬ, ДВАДЦАТЬ, ДЕВЯНОСТО. Всего их 7, и, так как каждое первое слово можно брать в пару с каждым вторым, получаем 14 вариантов. **Ответ:** Д.

9. Обозначим данные в условии грани цифрами 1 и 2 (1 – с шестью чёрными клетками, 2 – с шестью белыми). Заметим, что ни на одной из сторон грани В нет двух подряд идущих белых клеток, и нет трёх подряд идущих чёрных. Значит, она не может быть соседом грани 2, поэтому грани 2 и В противоположны. Но тогда грань 1 обязана быть соседом В, а к ней она может прилегать только стороной с двумя чёрными и одной белой клеткой. Значит, и к грани 2, лежащей напротив В, грань 1 примыкает по двум чёрными и одной белой клетке, что невозможно. Значит, вариант В не подходит.

Остальные грани могут сочетаться с гранями 1 и 2 (к граням Б, Г, Д обе грани 1 и 2 могут быть соседними, для грани А грань 1 может быть соседней, 2 – противоположной). **Ответ:** В.

10. Двигаясь вдоль буквы M, будем смотреть на перекрёстках, проходит буква C над M или под M. При перевороте «над» и «под» поменяются местами. **Ответ:** Г.

11. И шашки, и шахматы в классе любят $10 + 10 - 15 = 5$ человек, значит, только шахматы любят $10 - 5 = 5$, и только шашки – тоже 5 человек. Поскольку средний балл 10 шахматистов равен 3,7, вместе они набрали 37 баллов; аналогично, 10 любителей шашек вместе набрали 35 баллов. Пусть те 5 ребят, которые любят и шашки, и шахматы, набрали вместе x баллов. Тогда те пятеро, кто любит только шахматы, набрали $37 - x$ баллов, а те пятеро, кто любит только шашки, набрали $35 - x$ баллов. Весь класс вместе набрал $(37 - x) + (35 - x) + x = 72 - x$ баллов. Значит, средний балл равен $(72 - x) : 15$. Чтобы он был как можно больше, значение x нужно взять как можно меньше. Но при этом $37 - x$ баллов набрали 5 человек, каждый из которых получил не более 5 баллов. Значит, $37 - x \leqslant 25$, откуда $x \geqslant 12$. Тогда $(72 - x) : 15 \leqslant (72 - 12) : 15 = 4$. Средний балл 4 получить можно: любители только шахмат получат 25 баллов (5 пятёрок), любители только шашек – 23 балла (2 четвёрки и 3 пятёрки), а любители обеих игр – 12 баллов (например, 2 тройки и 3 двойки). Тогда весь класс наберёт как раз 60 баллов на 15 человек. **Ответ:** Г.

12. Оценим удвоенную сумму цифр в таблице, сложив сумму цифр во всех строках и сумму цифр во всех столбцах. Так как все 10 чисел пятизначные, в первой строке и в первом столбце таблицы все цифры ненулевые, причём не все из них – единицы (иначе в первой строке и в первом столбце одинаковые числа 11111). Тогда сумма цифр первой строки плюс сумма цифр первого столбца не меньше 11. Далее, сумма цифр может равняться 1 только у 10000; может равняться 2 у пяти чисел (11000, 10100, 10010, 10001, 20000) – итого у 8 из 10 чисел таблицы сумма цифр не меньше $11 + 1 + 5 \cdot 2 = 22$, и у оставшихся двух чисел сумма цифр не меньше $2 \cdot 3 = 6$, поэтому сумма цифр всех 10 чисел не меньше 28. Значит, сумма цифр в таблице не меньше 14. Пример с суммой цифр 14 дан справа. **Ответ:** Б.

1	1	1	1	2
1	0	0	0	0
1	0	0	2	0
1	1	0	0	0
1	0	1	0	0