КОНКУРС ПО РУССКОМУ ЯЗЫКУ, II тур
(«Квантик» № 3, 2024)

6. *В распоряжении Квантика оказалось секретное полицейское донесение:*

«XY XZYW свидетелей стало известно, что преступники перегрузили товар в машину X YXZYW, двигавшихся по дороге из YXZY W Лёренскуг».

Помогите Квантику расшифровать зашифрованный текст.

Ключом к расшифровке может послужить, например, тот факт, что Лёренскуг – пригород столицы Норвегии. Итак: «**Со слов** свидетелей стало известно, что преступники перегрузили товар в машину **с ослов**, двигавшихся по дороге из **Осло в** Лёренскуг».

7. *Шестилетняя Маша предложила своё объяснение одного из важнейших событий в истории Земли: она считает, что динозавры ________, потому что ________. Второе пропущенное слово получается из первого добавлением одной буквы. Заполните пропуски.*

Причины исчезновения динозавров, случившегося около 66 миллионов лет назад, до сих пор остаются предметом научных споров. Маша считает, что динозавры **вымерли**, потому что **вымерзли**. Может, и правда?

8. *По мнению многих лингвистов, первоначально это слово означало спадающие вниз длинные пряди волос по бокам. Напишите это слово.*

Речь идёт о слове ***висок***. Сейчас так называется часть головы от уха до лба, но выглядит это слово как производное от глагола *висеть*. Поэтому многие лингвисты предполагают, что исходное значение слова *висок* – спадающая вниз (то есть свисающая) длинная прядь волос.

9. *В словаре «Лексикон славенороссiйскiй...» Памвы Берынды (1627 г.) слово молитва объясняется как «резь». В слове молитва мы заменили одну букву. Как в действительности выглядит это слово в словаре Памвы Берынды?*

Словом «резь» Памва Берында объясняет слово ***колитва***. *Резать* и *колоть* – близкие по значению глаголы.

10. *Юра и Наташа ехали с родителями из Серпухова в Москву. Сидеть в электричке надоело, и Наташа стала приставать к брату.*

– ____________, Наташа! – вступилась за Юру мама. – Слышишь, и машинист тебе то же самое говорит.

Какую станцию они проезжали?

– *Оставь его*, Наташа! – вступилась за Юру мама. И надо же такому случиться, что в этот самый момент электричка проезжала станцию ***Остафьево***. Слова *оставь его* и *Остафьево* звучат одинаково, это омофоны.

НАШ КОНКУРС, VII тур
(«Квантик» № 3, 2024)

31. *Маленький Ваня научился писать только две цифры, но смог написать четырёхзначное, трёхзначное и двузначное числа, сумма которых равна 2024. Приведите пример, как это могло получиться.*

Ответ: $1888+118+18=2024$.

32. *В клетки таблицы 3×3 вписали цифры так, что в каждой строке все 3 цифры разные. Разрешается в каждой строке переставить цифры как угодно. Всегда ли удастся сделать это так, что никакие две одинаковые цифры не окажутся в разных столбцах?*

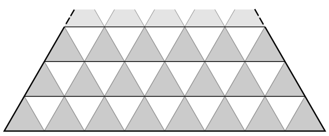
Ответ: нет. Заполним таблицу, как показано на рисунке.

1	2	3
1	2	4
1	3	4

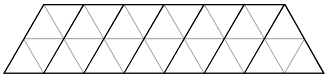
В один столбец может поместиться целиком только один набор из двух или трёх одинаковых цифр. Столбцов всего три, а наборов повторяющихся цифр в данной таблице четыре, поэтому, как ни переставляй цифры в строках, цифры хотя бы одного набора окажутся в разных столбцах.

33. *Имеется 150 одинаковых плиток в форме равностороннего треугольника. Можно ли из всех этих плиток сложить (без дырок и наложений) какую-нибудь трапецию (то есть четырёхугольник, у которого две стороны параллельны, а две другие – нет)?*

Ответ: нет. Предположим, что трапецию сложить получилось. Такая трапеция состоит из нескольких параллельных её основаниям полосок высотой в 1 треугольник.



В каждой такой полоске количество треугольников нечётно: «вверх» смотрит на 1 треугольник больше, чем «вниз». Всего треугольников 150 – чётное число – значит, трапеция состоит из чётного числа полосок. Разрежем нашу трапецию горизонтальными линиями на трапеции высотой в 2 полоски. Каждую такую трапецию, в свою очередь, порежем на кусочки из 4 треугольников, отрезая наклонные короткие полоски вдоль боковой стороны, пока не



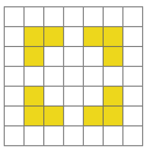
останется треугольник, состоящий из 4 маленьких (см. пример на рисунке).

Так мы разрежем всю большую трапецию на кусочки, состоящие из 4 маленьких треугольников! Тогда их общее количество должно делиться на 4, а 150 на 4 не делится – противоречие.

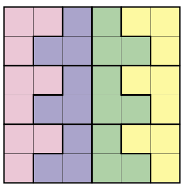
34. *Коля придумал ребус КОЛЯ + ВОЛЯ = = СИЛА. Какое наибольшее значение может принимать ИКС? (Одинаковыми буквами обозначены одинаковые цифры, а разными буквами – разные цифры, ни одно число не начинается с нуля).*

Ответ: 879. Покажем, что буква И не может заменять цифру 9. Посмотрим на десятки: при сложении Л + Л или Л + Л + 1 (если был переход через десяток) получилось Л или 10 + Л. Такое возможно только в двух случаях: Л = 0 (0 + 0 = 0) или Л = 9 (9 + 9 + 1 = 19). При Л = 0 получаем, что И – последняя цифра суммы двух О + О, значит, И – чётная. Значит, ни при Л = 0, ни при Л = 9 цифра И не может обозначать 9. Тогда наибольшее возможное И – это 8. К меньше С, значит, К не равно 9 – максимум 7. Тогда С может быть равно только 9 при В = 2; получаем ИКС = 879, и при Л = 0, Я = 3, А = 6 получаем верный пример 7403 + 2403 = 9806.

35. *Докажите, что для любой пары натуральных чисел m и n найдётся клетчатый прямоугольник с соотношением сторон $m : n$, который можно разрезать на трёхклеточные уголки по линиям сетки так, что уголков каждого из четырёх типов (изображённых на рисунке) будет поровну.*



Сложим квадрат 6×6, используя по 3 уголка каждого типа (см. рисунок справа).Тогда в прямоугольнике $6m \times 6n$, сложенном из $m \cdot n$ таких квадратов 6×6, будет поровну уголков каждого типа.



ШАРЫ И ВЕРОЯТНОСТЬ

(«Квантик» № 4, 2024)

Ответ: 7. Синих шаров должно быть больше, чем шаров любого другого цвета, но меньше, чем красных и жёлтых в сумме. Общее число шаров будет минимальным, если синих три, а красных и жёлтых по два.

ГАЛОПОМ ПО ЕВРОПАМ

Заметим, что среди названий стран есть два почти идентичных: (2) и (11). Очевидно, что-то из них означает «Исландия», а что-то – «Ирландия», или, вернее, «Исландиа» и «Ирландиа».

Видим, что (10) – это *_инланда* – возможно, это Финляндия.

Обратим внимание на (12): обозначим одинаковые буквы цифрами – *12на32*. Кроме того, буква *2* подозрительно похожа на латинскую или кириллическую *о*. Кажется, что под эту схему подходит только Монако.

Слово (9) приобретает вид *Ма_ _дониа* – не «Македониа» ли это? Слово (1) теперь выглядит как *_олония* – возможно, это Польша, то есть «Полониа».

Обратим внимание на (3) и (7): у них одинаковый конец, а в слове (7) ещё есть сочетание *-ело-*... Возможно, это Россия и Беларусь. Тогда (3) – это «Русиа» (не «Росиа», так как буква *о* у нас уже есть), а (7) – *_ _елорусиа*. Возможно, это что-то вроде «Бйелорусиа» (буква *и* у нас тоже уже есть, так что вариант «Биелорусиа» не подходит).

Слово (4) приобретает вид *Ли_ _ен_ _айни* – возможно, это Лихтенштейн, «Лихтенштайни». (6) – «Аустриа» (Австрия), (5) – «Литуанисе» (Литва).

Остается непонятным, что такое (8) – Шкипёриа (обозначим особый албанский звук как *ё* и в кириллице)? Первый знак немного похож на знак для «*с*». Обратимся к примечанию: самоназвание албанского – Giuha shqipe! Видимо, это название Албании на албанском языке. Кроме того, из названия (8) мы можем разделить два символа для «*к*»: – это *q*, а – *k*.

Выполним теперь задание 2:

Берлин –

Амстердам –

Франкфурт-на-Майне –

Берат –

Для выполнения задания 3 обратим внимание на следующие обстоятельства:

1. Название города по-албански должно оканчиваться на *-i*, в отличие от названия реки

2. «*на*» по-албански – *mbi*

Значит, звучать это название будет как Rostovi mbi Don. Записываем:

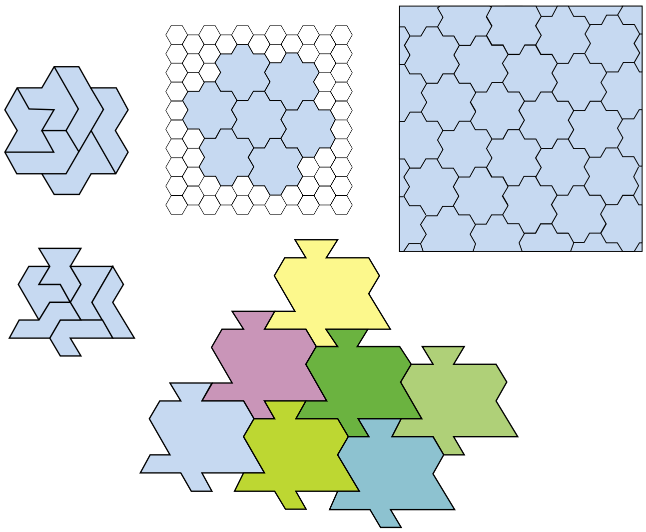
ПУТЬ НАИМЕНЬШЕГО СОПРОТИВЛЕНИЯ

Задача 1 (про велосипедиста). Сидя на велосипеде и давя на его педаль, мы упираемся не только в неё, но и в остальные части (сиденье, руль). Вычислять балансы этих сил, опять же, не нужно. Главное – что велосипедист пытается сдвинуть педаль относительно самого велосипеда, а не относительно земли, как мы делали в исходной задаче. Чтобы поддаться всему воздействию целиком, велосипеду нужно отстранить педаль от руля, и, значит, поехать вперёд. Если бы велосипедист перед нажатием на педаль подпрыгнул на сиденье, так чтобы ни на руль, ни на сиденье не давить, только на педаль, то предыдущее решение останется в силе и велосипед под ездоком начнёт двигаться назад.

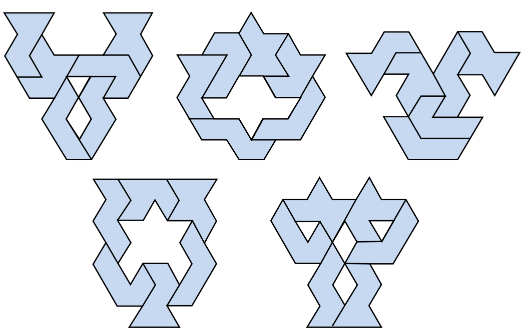
Задача 2 (про катушку). Катушка, толкаемая в точке касания параллельно полу, будет по нему скользить. О такой возможности не стоит забывать; чем ближе мы к неподвижной точке, тем больший выигрыш в движении мы пытаемся получить, и тем больше соблазн у катушки поддаться более простым способом, чем прокатиться в разы дальше, чем мы толкнули.

ПАРКЕТ ИЗ ОТХОДОВ

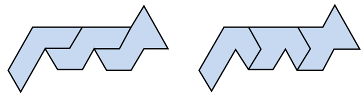
1. Вот два замощения бесконечного паркета:

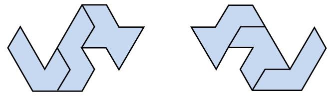


2. Построение симметричных фигур:



Равные пары:



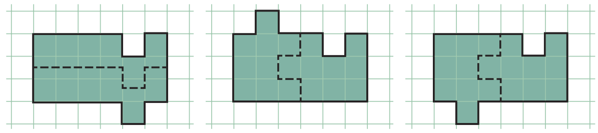


XXXV МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ПРАЗДНИК: ИЗБРАННЫЕ ЗАДАЧИ

6 класс

1. Ответ: 52. В Катиной расчёске 11 зубчиков и 10 промежутков между ними. Всего $11+10=$ $=21$ одинаковых отрезков. В Машиной расчёске таких отрезков $21\cdot5=105$. Из них зубчиков на один больше, чем промежутков. То есть зубчиков 53, а промежутков 52.

2. Ответ: см. рисунок.



3. Ответ: 27 (пример $0{,}5+1{,}6+7{,}4+8{,}3+9{,}2=$ $=27$) и 18 (пример $0{,}9+1{,}8+3{,}7+5{,}4+6{,}2=18$).

Сумма Я + Ь + Р + Б + Й должна оканчиваться нулём. Сумму 10 получить можно, только если взять пять наименьших цифр $(0+1+2+3+4=$ $=10)$, но ноль после запятой противоречит условию. Максимальная сумма пяти цифр $9+8+$ $+7+6+5=35$, так что получить можно только суммы 20 и 30. Общая сумма всех цифр равна 45. Поэтому если сумма цифр после запятой равна 20, то сумма дробей равна $45-20+2=27$. Аналогично, если сумма цифр после запятой равна 30, то сумма дробей $45-30+3=18$.

4. Ответ: 7/10, 1/2 и 5/14. Раз объём чёрного бруска 1/8 объёма куба, его толщина равна 1/8 (здесь и дальше все длины – в долях ребра куба). Значит, длина серого бруска 7/8. При этом его ширина, очевидно, 1/2, а объём 1/8. Значит, его высота $1/8:(7/8\cdot1/2)=2/7$. Получается, что высота белого бруска $(1-2/7):2=5/14$. Ширина, очевидно, 1/2. Значит, его высота равна $1/8:(5/14\cdot1/2)=7/10$.

5. Ответ: мудрец может расположить шкатулки как на рисунке и указать шаху шкатулки в закрашенных клетках.

4	5	1
2	6	3

Нетрудно проверить, что для каждого из вариантов перекладывания монет суммы разные, поэтому мудрец сможет определить, что сделал шах.

6. Ответ: не может. Первые два условия можно проще сформулировать так: среди любых трёх стоящих подряд есть троечник, среди любых пяти стоящих подряд есть отличник. Кроме того, рядом с каждым хорошистом или через одного человека от него должен стоять другой хорошист (назовём таких хорошистов *друзьями*). Если два друга-хорошиста стоят рядом, то с обеих сторон от них должны стоять троечники, а если через одного, то троечник стоит между ними. Поэтому, если у какого-то хорошиста есть два друга, то возникает одна из двух пятёрок – 34434 или 43434, в которых нет отличника, что невозможно. Таким образом, хорошисты распадаются на пары друзей, и поэтому хорошистов чётное число. А тогда отличников и троечников вместе – нечётное, значит, их не поровну.

7 класс

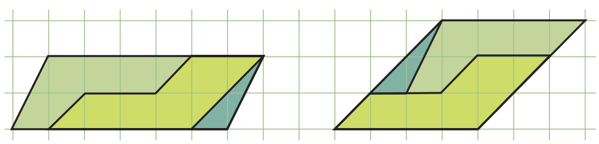
1. Ответ: см. рисунок (есть и другие примеры).

10	2	8
5	1	4
15	3	12

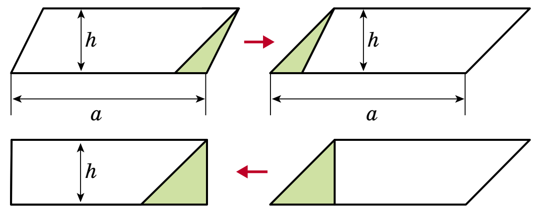
5. Ответ: не могло. Предположим, такое случилось. В первый раз никакой хамелеон не мог отдать свой цвет обоим соседям – иначе он будет стоять между двумя хамелеонами этого же цвета и во второй раз будет вынужден окраситься в этот цвет вновь. Но никакой хамелеон не мог отдать свой цвет обоим соседям и во второй раз: если так произошло, то этот хамелеон минуту назад получил этот цвет от одного из соседей, значит, один из его соседей принимал этот цвет два раза – в начале и в конце.

Поэтому каждый хамелеон каждый раз отдаёт свой цвет не более чем одному соседу, то есть количество хамелеонов каждого цвета не увеличивается. Но хамелеонов 35, а цветов 3, значит, изначально хамелеонов какого-то цвета не больше 11 (иначе суммарно хамелеонов хотя бы $12 \cdot 3 = 36$). Тогда хамелеонов этого цвета за всё время было не больше $11 \cdot 3 = 33$, и какой-то из хамелеонов точно в этот цвет не окрашивался.

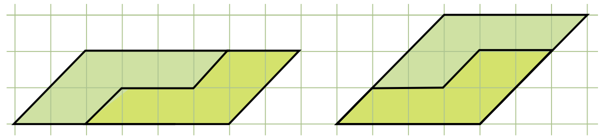
6. Ответ: см. рисунок.



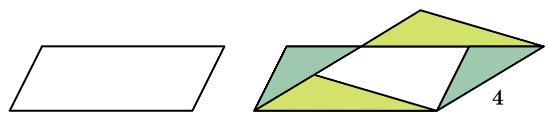
Комментарии. **1.** Любой параллелограмм нетрудно разрезать на две части и сложить из них другой параллелограмм с такими же основанием a и высотой h. Отсюда, кстати, можно увидеть, что все такие параллелограммы имеют одинаковую площадь, и найти эту площадь: она равна площади прямоугольника $a \times h$. В частности, параллелограммы из условия имеют одинаковую площадь: $6 \times 2 = 4 \times 3$.



2. Если первую фигуру можно разрезать на части и сложить из них вторую (будем говорить «перекроить первую фигуру во вторую»), а вторую можно перекроить в третью, то и первую можно перекроить в последнюю (подумайте, почему!). Это помогает найти решение задачи: можно сначала перекроить первый параллелограмм в параллелограмм с нужным наклоном боковой стороны (как показано выше), а потом изменить пропорции параллелограмма, не меняя наклон боковой стороны.



Можно поступить и по-другому: сначала «перекосить» (действуя, как в первом комментарии) первый параллелограмм так, чтобы у него появилась сторона длины 4, потом перекосить этот параллелограмм во второй. Получится другое разрезание – вершины частей, правда, уже не будут лежать в узлах сетки.



3. Теорема Бóйяи–Гéрвина говорит, что вообще любые два многоугольника одинаковой площади можно перекроить один в другой. (Доказательство можно прочитать, например, в брошюре В. Г. Болтянского «Равновеликие и равносоставленные фигуры». Важную роль в нём играют две идеи из предыдущих комментариев.) Но, вообще говоря, может потребоваться много частей. Например, чтобы перекроить квадрат 1×1 в прямоугольник $\frac{1}{100} \times 100$, понадобится разрезать квадрат на несколько десятков частей.