КОНКУРС ПО РУССКОМУ ЯЗЫКУ, III тур («Квантик» № 7, 2021)

11. *Маленький Вова считает, что некое транспортное средство названо по имени его младшего брата. Как зовут Вовиного брата? Как называется это транспортное средство?*

Названий транспортных средств, которые более или менее созвучны с какими-нибудь именами, можно подобрать довольно много – например, *сани* и *Саня* (*Александр*) или даже *велик* (*велосипед*) и *Веля* (*Велимир*). Но, во-первых, выбрать из этих вариантов невозможно, а во-вторых, непонятна логика Вовы: он что, сам не катается на санках или на велосипеде? Перечитаем условие задачи. Если у маленького Вовы есть младший брат, нетрудно догадаться, каким транспортным средством он пользуется (или пользовался ещё совсем недавно). Конечно же, это детская ***коляска***, а брата, соответственно, зовут ***Коля*** (***Николай***).

12. *Неужели в этом слове три приставки и ни одного корня? Сам чёрт не разберёт. Напишите это слово.*

Это слово – ***преисподняя***. Оно и в самом деле выглядит так, словно состоит из трёх приставок – *пре-*, *ис-* и *под-*, суффикса *-н-* и окончания *-яя*. Важно, что приставка *под-* здесь очень хорошо подходит по смыслу: как известно, ад находится где-то в глубине Земли. Следует ли, действительно, выделять в этом слове три приставки и нулевой корень, или же *под-* как раз и выступает в нём в функции корня? Вопрос сложный, так что даже сам чёрт, хоть и является обитателем преисподней, с уверенностью не разберёт… это слово по составу.

13. *Каким уникальным свойством обладают русские слова* сто *и* миллион*?*

В слове *сто* – 3 буквы, в числе 100 – 3 цифры. В слове *миллион* – 7 букв, в числе 1 000 000 – 7 цифр. Других таких названий чисел в русском языке нет.

14. *Некоторые языки мира используют так называемое* ***консонантное письмо*** *– письмо, в котором обозначаются только согласные. Представим себе, что русский язык тоже перешёл на такое письмо, при этом никаких других изменений не произошло, то есть все слова пишутся так же, как обычно, но отсутствуют буквы А Е Ё И О У Ъ Ы Ь Э Ю Я, так что, например, фраза* Съешь пирожок! *записывается как* Сш пржк!

Приведите пример глагола, который в такой системе записи выглядит одинаково во всех четырёх формах прошедшего времени и в одной из форм настоящего времени. Укажите эту форму.

В качестве ответа подходят **глаголы II спряжения, у которых перед *-ить* (*-еть*) стоят так называемые губные согласные – *б*, *в*, *м*, *п* или *ф*. В форме 1 л. ед. ч.** настоящего времени у таких глаголов перед окончанием *-ю* появляется *-л-*, и в записи консонантным письмом эта форма выглядит так же, как формы прошедшего времени с суффиксом *-л-*: *любил*, *любила*, *любило*, *любили*, *люблю* – ЛБЛ; *гремел*, *гремела*, *гремело*, *гремели*, *гремлю* – ГРМЛ и так далее.

15. *Действие, обозначаемое этим существительным, обычно совершают вовсе не по отношению к ножу, который хотят наточить, а по отношению к человеку, которого хотят похвалить или наградить. Напишите это существительное.*

Речь идёт о слове ***поощрение***. Это существительное одного корня с прилагательным *острый* (редкое чередование *стр* ~ *щр* встречается ещё в паре *пёстрый* ~ *испещрить*), но в современном языке оно имеет только абстрактное значение – «похвала, награда за какие-нибудь достижения». В основе этого смыслового переноса лежит сравнение: предполагается, что ободрённый похвалой или наградой человек начнёт работать ещё лучше – так же, как начинает лучше резать заново наточенный нож.

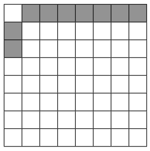
НАШ КОНКУРС, XII тур («Квантик» № 8, 2021)

56. *Каждый из 10 школьников должен был купить в поход по 2 кг крупы. Но крупа продавалась в пачках, весивших меньше килограмма, и часть школьников взяли по три пачки (с запасом), а часть – по две (с недостачей). В итоге всё равно получилось ровно 20 кг крупы. Сколько весила одна пачка, если её масса в граммах целая?*

Ответ: 800 г. Всего крупы у нас 20 000 г. Так как каждый из 10 человек взял две пачки (меньше 2 кг) или три пачки (больше 2 кг), а получилось так, будто все взяли по 2 кг, минимум была взята 21 пачка, а максимум – 29. Масса крупы должна делиться на число пачек, но 20 000 получается перемножением двоек и пятёрок, значит, число пачек тоже должно так получаться. Среди чисел от 21 до 29 такое число только одно – 25. Поделив 20 000 на 25, получаем ответ.

57. *На шахматной доске* 8×8 *надо отметить несколько клеток так, чтобы не нашлось ни одного равнобедренного треугольника с вершинами в центрах отмеченных клеток. Легко отметить* 8 *клеток – например, все клетки любой вертикали: их центры лежат на одной прямой и не образуется вообще ни одного треугольника, в том числе и равнобедренного. А можно ли отметить больше* 8 *клеток? (Возможно, в решении вам пригодится теорема Пифагора.)*

Ответ: да. Вот пример для 9 клеток (отмеченные клетки серые):



Докажем, что пример подходит. Рассмотрим любой треугольник с вершинами в центрах серых клеток. Если две его вершины лежат в левом столбце, то его вертикальная сторона равна 1, а две «наклонные» стороны – больше 1 и различны, такой треугольник неравнобедренный. Если же две его вершины лежат в верхней строке, то его горизонтальная сторона имеет целую длину, а две наклонные различны. Длина наклонной стороны, по теореме Пифагора, равна корню из суммы a^2+b^2, где a – это 1 или 2. Такая сумма не может быть полным квадратом (разность между соседними квадратами 1, 4, 9, 16, ... целых чисел возрастает: она равна 3, 5, 7, ..., и поэтому прибавив к квадрату 1 или 4, нельзя получить другой квадрат). Значит, обе наклонные стороны не равны горизонтальной, и снова треугольник неравнобедренный.

Примечания. 1. Можно отметить даже 14 клеток (верхняя строка и левый столбец без их общей клетки). С помощью компьютера проверено, что больше 14 клеток отметить нельзя.

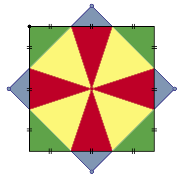
2. Если в условии слово «равнобедренного» заменить словом «прямоугольного», то максимальное число отмеченных клеток – тоже 14, причём подходит тот же пример (докажите!).

58. *За круглым столом сидят* 40 *человек, каждый из которых либо правдолюб (всегда говорит правду), либо лжец (всегда лжёт), либо хитрец (если он произносит два утверждения, то обязательно какое-то из них будет правдивым, а другое ложным). Каждый из сидящих заявил: «Рядом со мной сидит лжец» и «Рядом со мной сидит хитрец». Какое наименьшее число хитрецов может быть за столом?*

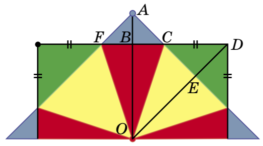
Ответ: 16. Поскольку у правдолюба (П) соседями могут быть только лжец (Л) и хитрец (Х), а у лжеца – два правдолюба, каждый правдолюб и каждый лжец входит в набор вида «...ХПЛПХ...». Значит, все 40 человек разбиваются на наборы вида «ПЛП» и наборы из хитрецов «Х...Х» между ними. При этом каждый набор хитрецов состоит хотя бы из двух человек, ведь соседями хитреца могут быть либо правдолюб и хитрец, либо два хитреца. Значит, на каждые 3 не-хитреца приходится хотя бы 2 хитреца, и всего хитрецов хотя бы $\frac{2}{3+2}=\frac{2}{5}$ от общего количества, то есть хотя бы 16.

16 хитрецов может быть, если посадить за стол 8 пятёрок вида «ХПЛПХ».

59. *Два квадрата с общим центром расположены так, что стороны одного в точках пересечения делят стороны другого на три равные части. Синяя площадь равна* 1. *Найдите зелёную, красную и жёлтую площади.*



Зелёный треугольник CDE делится высотой DE на два, равных синему треугольнику ACF (см. рисунок). Значит, зелёная площадь вдвое больше синей и равна 2.



Далее, проведём в синем и красном треугольниках ACF и OCF высоты AB и OB к общей стороне FC. Высота AB равна половине гипотенузы FC, то есть равна шестой части стороны квадрата. Высота OB равна половине стороны квадрата. Значит, красный треугольник втрое больше синего, и красная площадь равна 3.

Теперь заметим, что треугольник ACO, равный сумме половинок синего и красного треугольников, равен по площади треугольнику ECO, равному половинке жёлтого треугольника. Действительно, у них общая высота OE и равные основания AC и EC. Значит, жёлтая площадь равна сумме синей и красной, то есть 4.

60. *Имеется клетчатое кольцо шириной в* 1 *клетку. Квантик и Ноутик делают ходы по очереди, начинает Квантик. В свой ход Квантик ставит крестик в свободную клетку (где ещё нет никакого значка). Ноутик в свой ход ставит в свободную клетку нолик. Крестик и нолик не могут стоять в соседних клетках. Проигрывает тот, кто не может сделать ход. У кого из игроков есть гарантированный способ выиграть, если всего клеток в кольце а)* 2020; *б)* 2021?

Ответы: а) у Ноутика; б) у Квантика.

а) Стратегия Ноутика: ставить нолик в клетку, диаметрально противоположную той, куда Квантик поставил очередной крестик. Покажем, что стратегия работает. Пусть в какой-то момент Квантик поставил крестик в некоторую клетку *А*. Клетка *Б*, противоположная клетке *А*, в этот момент свободна. Действительно, нолик в клетке *Б* может появиться лишь после того, как в клетке *А* появился крестик. А если бы в клетке *Б* стоял крестик, то в клетке *А* стоял бы нолик.

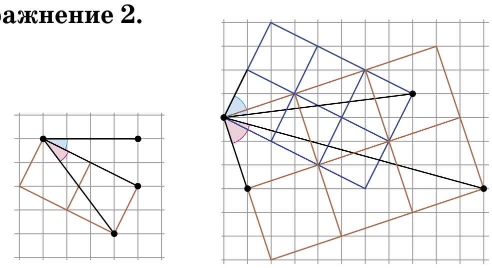
Ноутик не сможет занять клетку *Б* лишь в случае, если в одной из соседних клеток стоит крестик. Тогда в противоположной клетке *В* стоит нолик. Но *В* – соседняя с *А*, поэтому Квантик не мог поставить крестик в *А* – противоречие. Значит, у Ноутика всегда есть ход, и он выиграет.

б) Пусть Квантик первым ходом поставил крестик в некоторую клетку *А*. Мысленно сотрём её и рассмотрим получившееся «уменьшенное кольцо». В нём чётное количество клеток, поэтому у каждой клетки есть противоположная. В игре на уменьшенном кольце первый ход у Ноутика, поэтому Квантик может применить стратегию Ноутика из пункта а), то есть ставить крестик в клетку, противоположную той, куда Ноутик только что поставил нолик. Наличие дополнительной клетки *А* не помешает Квантику, так как там стоит крестик, а не нолик. Значит, Квантик выиграет.

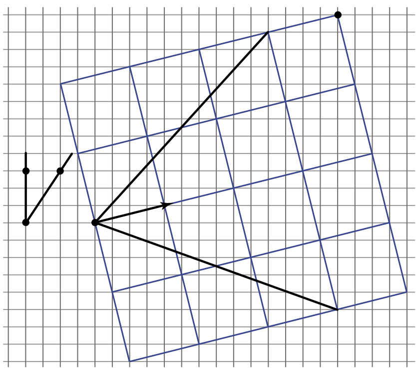
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ СЕТКИ

(«Квантик» № 9, 2021)

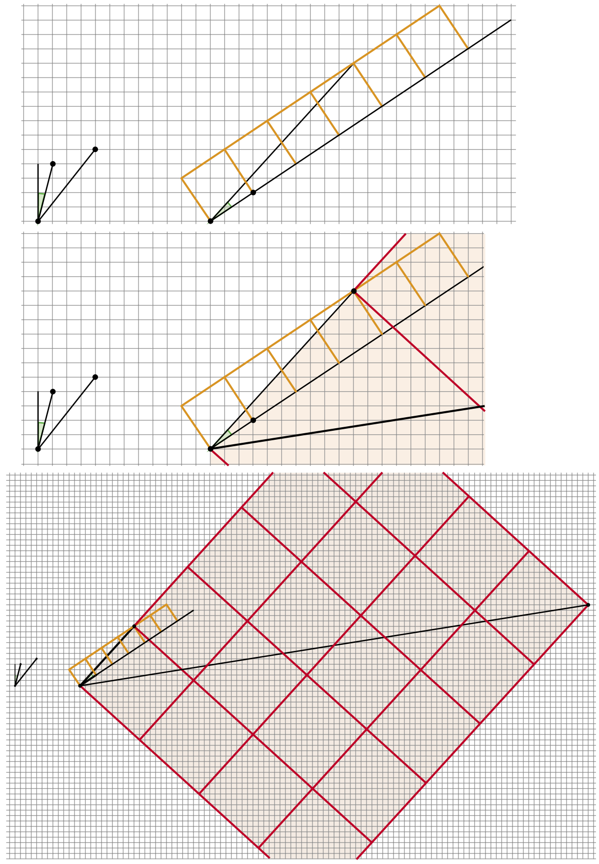
Упражнение 2.



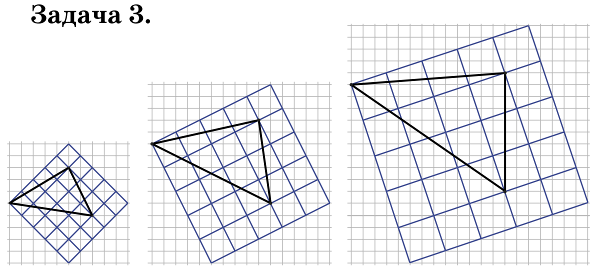
Задача 1.



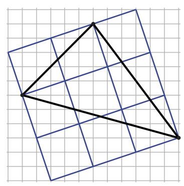
Задача 2.



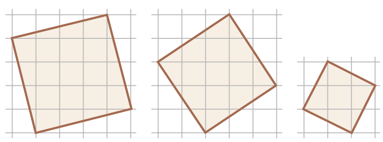
Задача 3.



Задача 4. Если нарисовать треугольник, подобный нашему, в обычной сетке (□), его площадь будет в 10 раз меньше.

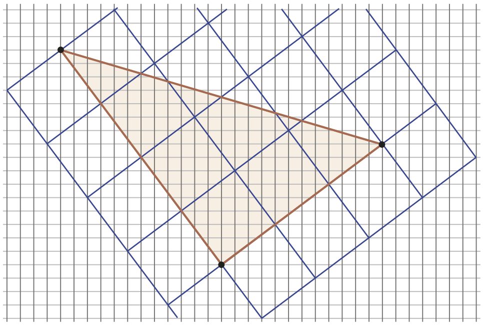


Подберём нужные сетки для увеличения площади маленького треугольника соответственно в 17, 13 и 5 раз:

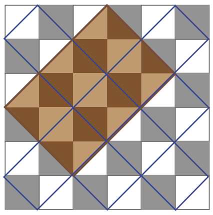


Осталось нарисовать в новых сетках треугольники, подобные исходным.

Задача 5.



Задача 6. Построим треугольник вдвое большей площади, используя вспомогательную сетку с квадратами вдвое большей площади: .



Площадь этого треугольника будет вдвое больше площади исходного. Покажем, что площадь его чёрной части равна площади белой части. Для этого докажем такие три утверждения.

1) Чёрного и белого поровну в любом прямоугольнике со сторонами, идущими по линиям новой сетки.

Это очевидно, поскольку в каждой клетке площадь белой части равна площади чёрной.

2) Чёрного и белого поровну в прямоугольном треугольнике с катетами, идущими по линиям новой сетки.

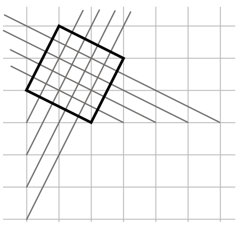
Это следует из того, что диагональ прямоугольника делит его на два равных одинаково раскрашенных прямоугольных треугольника. (Подумайте, как это доказать строго; тут полезно вспомнить о центральной симметрии.)

3) Чёрного и белого поровну в произвольном треугольнике с вершинами в узлах новой сетки.

Это следует из того, что любой такой треугольник можно получить, отрезая от прямоугольника прямоугольные треугольники и меньшие прямоугольники.

Задача 7. Чтобы получить ab-сетку, достаточно построить a-сетку и на ней построить b-сетку.

Чтобы получить a/b-сетку, построим a- и $1/b$-сетки и сведём задачу к предыдущему пункту. $1/b$-сетку можно построить, если через каждую вершину провести линии, параллельные линиям b-сетки.

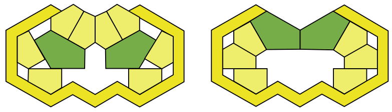


На рисунке справа показано построение 0,2-сетки.

АНТИСЛАЙД С КИРПИЧАМИ

(«Квантик» № 9, 2021)

Приводим по одному решению каждой задачи. Остальные решения найдите самостоятельно.



КАК ПЕРЕКАЧАТЬ ГАЗ?

(«Квантик» № 9, 2021)

Заполним пустые баллоны водой. Соединим один из них с большим баллоном, расположив маленький сверху: газ просочится в маленький баллон, а вода под действием силы тяжести перетечёт в большой. В результате маленький баллон заполнится газом. Затем повторим то же самое со вторым маленьким баллоном.

ПЯТОЕ КОЛЕСО

Мы знаем, что если есть 5 пар колёс, то наибольшее расстояние, которое можно проехать, равно 30 000 км. Значит, если есть 5 колёс, то нельзя проехать более 15 000 км (иначе можно было бы проехать более 30 000 км, имея 5 пар колёс). Расстояние 15 000 км достигается, если менять 5 колёс по кругу (запасное колесо → заднее левое → переднее левое → переднее правое → заднее правое → запасное) через каждые 3 000 км. Но есть две проблемы: 1) колёса нужно часто менять; 2) машина будет ехать на колёсах с разным износом слева и справа, что небезопасно.

ЧИСЛОВАРНЫЕ РЯДЫ

Продолжить ряд с животными можно так: *шестилапый*, *гептапод*, *осьминог*.

1. У поросёнка: его круглый нос назван пятачком по сходству с пятикопеечной монетой, а оценка пять по-другому называется «отлично».

2. *Тритон*: название музыкального интервала связано с тремя тонами, а название животного происходит от имени бога Тритона, тройка тут ни при чём.

3. *Спектакль* лишнее, поскольку не имеет отношения к числам. Пентакль – от греч. *пенте*, «пять»; бинокль – от лат. *бини*, «двое», как в слове *бинарный*.

ИГРА «ЧТО МОЖНО ВЗЯТЬ С СОБОЙ В ПОХОД?»

1. Слова должны начинаться на ту же букву, что и имя игрока.

2. Предмет должен быть зелёного цвета.

3. В слове гласные и согласные должны чередоваться.