КОНКУРС ПО РУССКОМУ ЯЗЫКУ, IV тур
(«Квантик» № 7, 2024)

16. *Найдите самое короткое слово (любой части речи, в словарной форме), в котором есть одновременно буквы Ь и Ъ.*

Понятно, что искомое слово должно быть минимум пятибуквенным: «согласный – Ъ – гласный – согласный – Ь». И такое слово действительно обнаруживается: это наречие ***въявь***.

17. *Слово* АЛЬФА *обозначает часть тела, которая бывает верхней и нижней. Слово* Альфа *обозначает объект, который, как это ни удивительно, находится слева... От чего?*

Верхней и нижней может быть, скажем, губа или челюсть, но подходящий омоним – имя собственное имеет только *десна*. Наиболее известная Десна – река в России и на Украине; находится она слева **от Днепра**, то есть является его левым притоком. Удивительно это потому, что буквально название *Десна* означает «правая»: оно родственно, например, устаревшему слову *десница* «правая рука». Принято считать, что в древности славяне определяли, какой берег у реки левый, а какой – правый, стоя лицом к истоку, то есть противоположным нынешнему образом. Отсюда, скорее всего, и возник этот этимологический парадокс.

18. *Вовочка слегка простудился, и мама написала Марь Иванне, что он не придёт в школу. Прочитав ответ учительницы, Вовочка очень обрадовался: оказалось, что Марь Иванна случайно перепутала одну букву и вместо вполне естественного совета у неё получилось пожелание вообще ничего не делать. Какое слово хотела написать Марь Иванна, и что она написала по ошибке?*

Марь Иванна, разумеется, хотела написать **«Лечись!»** (или **«Лечитесь!»**). Но ошиблась, и у неё получилось **«Ленись!»** (**«Ленитесь!»**). Чем Вовочка с удовольствием и воспользовался.

19. *В некоторых русских говорах отмечается цоканье – неразличение звуков ц и ч. В цокающих говорах, например, одинаково произносятся первый и последний звуки в слове чепец. А прилагательные X и Y в таких говорах не только синонимичны, но и состоят из одних и тех же звуков (как, например, прилагательные добрый и бодрый). Какие трёхсложные прилагательные мы заменили на X и Y?*

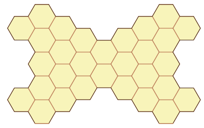
Эти прилагательные – ***лечебный*** (в цокающем произношении – *лецебный*) и ***целебный***.

20. *От глаголов мять, плести и писать образуются глаголы, синонимичные друг другу. Из басни про бессовестного кота мы знаем, что раньше в тот же ряд входил глагол брать. Напишите любые два из этих синонимичных глаголов.*

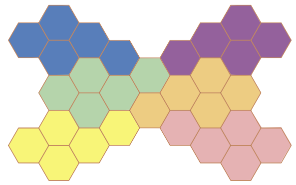
Басня про бессовестного кота – это знаменитая басня И. А. Крылова «Кот и Повар». В этой басне есть такие слова: «А Васька всё-таки курчонка убирает». Отсюда видно, что глагол ***убирать***, образованный от *брать*, мог раньше иметь значение «торопливо, с жадностью поедать». От трёх других глаголов, приведённых в условии, тоже можно образовать глаголы примерно с таким же значением: ***уминать***, ***уплетать*** и ***уписывать***.

НАШ КОНКУРС, XI тур
(«Квантик» № 7, 2024)

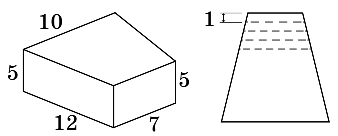
51. *Разрежьте фигуру на рисунке по линиям шестиугольной сетки на 6 равных частей.*



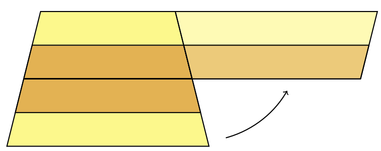
Ответ: см. рисунок.



52. *Коля пришёл в гости к Ване, и приятели решили перекусить. В холодильнике нашёлся кусок сыра такой формы, как на рисунке слева (боковые грани вертикальны и являются прямоугольниками). Ваня отрезал 4 ломтика толщиной 1 см, как на рисунке справа (это вид сверху). Чтобы всем досталось поровну, себе Ваня собирается взять первый и четвёртый ломтики, а Коле отдать второй и третий. Справедливо ли получится поделить сыр?*



Ответ: справедливо. Посмотрим на сыр сверху. Если третий и четвёртый кусочки перевернуть и приложить к первому и второму, как на рисунке, то кусочки, доставшиеся Коле и Ване, сложатся в одинаковые полоски.



Поскольку все остальные грани сыра – прямоугольники, то и объёмы под этими полосками скрываются одинаковые. Значит – независимо от конкретных размеров изначального куска сыра! – Ваня разделит сыр справедливо.

53. *У Квантика есть* 10 *гирь, пронумерованных в порядке возрастания массы, и монетка. Оказалось, что если поставить на правую чашу весов любую гирю с номером больше* 1, *то для равновесия на левую чашу весов надо положить монетку и все гири с меньшими номерами. Квантик знает, что масса* 10*-й гири – это* $2^{10}=1024$ *грамма. Докажите, что тогда и массы остальных гирь, начиная со второй, – тоже степени двойки (то есть* 2^m *граммов для некоторого целого* m*).*

Решение: положим на правую чашу весов гирю с номером $N>1$ и уравновесим её гирями с меньшими номерами и монеткой. Заметим, что монетка и все гири, кроме самой большой на левой чаше, по условию можно заменить гирей с номером $N-1$. То есть гирю с номером N можно уравновесить двумя гирями с номером $N-1$. А это и значит, что массы гирь с номерами 9, 8, 7, ..., 1 равны 2^9, 2^8, 2^7, ..., 2 грамма.

54. *Фигура «кузнечик» прыгает по доске* 4×4, *делая ходы по горизонтали или вертикали. Первую клетку кузнечик выбирает по своему усмотрению. Далее он прыгает на соседнюю клетку, потом через одну, потом через две, снова на соседнюю, потом через одну, потом через две клетки и так далее. На каком наибольшем числе клеток может побывать кузнечик, не посещая ни одну клетку дважды?*

Ответ: 13. Раскрасим доску в чёрный и белый цвета в шахматном порядке. Заметим, что при прыжке на 2 клетки кузнечик попадает на клетку того же цвета, а при прыжках на 1 или 3 клетки – на клетку другого цвета. Предположим, что кузнечик начал с белой клетки; тогда после прыжков на 1, 2, 3, клетки он посетит ещё чёрную, чёрную, белую клетки и снова должен будет прыгать на 1 клетку, стоя на белой. На доске 4×4 чёрных клеток 8, значит, кузнечик сможет повторить последовательность «1, 2, 3 прыжка» и побывать, соответственно, на чёрной, чёрной и белой клетках не более 4 раз – значит, белых клеток, помимо стартовой, он тоже посетит не более 4. Итого кузнечик может посетить не более 13 клеток – 8 чёрных и 5 белых. Посетить ровно 13 клеток кузнечик может, см. рисунок (клетки пронумерованы в порядке, в котором на них побывал кузнечик).

	9	13	5
3	1	2	4
7	8		6
11	10	12	

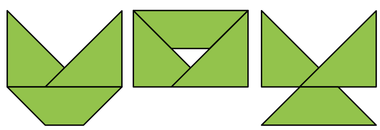
55. *В комнате находилось несколько человек. Потом в комнату по одному стали заходить ещё люди, первым – Петя, а последним – Вася. После каждого вошедшего средний возраст находящихся в комнате увеличивался на* 1 *год. Известно, что Пете* 26 *лет, а возраст Васи в два раза больше, чем количество людей, которое было к моменту его прихода. Сколько людей было в комнате до того, как туда вошёл Петя?*

Ответ: 13. Дадим каждому человеку столько кубиков, сколько ему лет. Пусть перед каждым входящим (включая Петю) люди в комнате обмениваются кубиками (при необходимости распилив их на части) так, чтобы у всех оказалось поровну кубиков – тогда число кубиков у каждого из них равно среднему возрасту находящихся в комнате. То, что каждый входящий увеличивает средний возраст людей в комнате на 1 год, означает, что если вошедший раздаст всем по кубику, то у него, как и у всех остальных, число кубиков станет равно новому среднему возрасту. Таким образом, Вася, войдя в комнату, раздаст остальным ровно половину своих кубиков. Человек, вошедший перед Васей, раздал остальным на 1 кубик меньше, чем Вася, и после этого у него осталось на 1 кубик меньше, чем у Васи. Значит, у него тоже было в два раза больше кубиков, чем людей в комнате до него. Так же и с предыдущими входящими. Значит, у Пети кубиков тоже в два раза больше, чем было людей до него – то есть людей было 13.

СИММЕТРИКСЫ – ПЕРЕКЛАДУШКИ

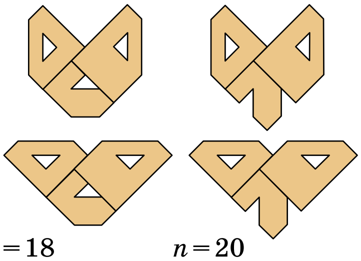
Через n обозначим количество углов фигуры.

Набор 1:



$n=7$ $n=7$ $n=9$

Набор 2:



$n = 18$ $n = 20$

ПАР ИЗ КАСТРЮЛИ («Квантик» № 8, 2024)

Как только Ноутик начал сливать воду, сильно увеличилась площадь контакта горячей воды с холодным воздухом. Вот вода и стала активнее испаряться.

СЛЕДЫ УЛИТОК

Большинство этих задач легко решить, пытаясь отмотать время вспять: двигаем назад тех улиток, которых можем (чей след сверху), убирая соответствующий участок следа. Либо мы так дойдём до начальной позиции, и, прокрутив уже в правильном направлении, получим решение, либо в какой-то момент все улитки упрутся в более свежий след, и мы получим доказательство невозможности.

Будем расставлять на следах условные времена, когда там проползла улитка. Например, задачу 1 можно решить, как на рисунке 1: по всему следу числа возрастают (или, по крайней мере, не убывают), и на каждом перекрестье свежий след (с большим номером) позднее более старого (с меньшим).

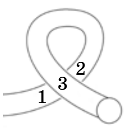


Рис. 1

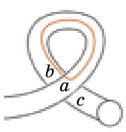


Рис. 2

Если мы попытаемся расставить так времена для задачи 2, то получим (рис. 2), что, с одной стороны, $b > a$, потому что b позже вдоль следа (ближе к улитке), но, с другой стороны, $a > b$, потому что на перекрестье a сверху от b. Противоречие. Иными словами, проходя по красной петле против часовой стрелки, мы всё время идём к более позднему следу (или по следу в направлении улитки, или перепрыгивая на более свежий след на перекрёстке). Такие циклы помогут доказать невозможность и в других случаях.

Задачи 3 и 4 решаются, как показано на рисунках 3 и 4.

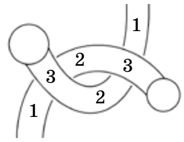


Рис. 3

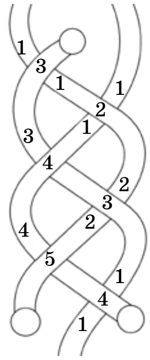


Рис. 4

В задаче 5 решения нет. Мы не знаем точно, в каком направлении ползла улитка по длинному следу, но в обоих случаях возникает противоречивый цикл: верхний, если она ползла вверх, и нижний, если ползла вниз (рис. 5).

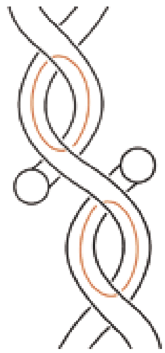


Рис. 5

Задачу 6 можно решить многими разными способами, например, как на рисунке 6. Но можно заметить логику решения и понять, как решить подобную задачу для произвольной прямоугольной сетки. Скажем, горизонтальные улитки почти синхронно ползут слева направо, и каждый вертикальный след сначала пересекают улитки, «нижние» на этих перекрёстках, потом быстро проползает вертикальная улитка, и потом её след пересекают «верхние» улитки, и так вертикаль за вертикалью.

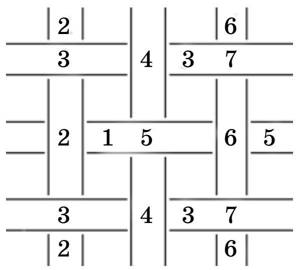


Рис. 6

Невозможность следов 7 и 8 вытекает из отмеченных циклов на рисунках 7 и 8 (на рисунке 8 два цикла – какой из них окажется противоречивым, зависит от того, как следы пересекаются под листочком).

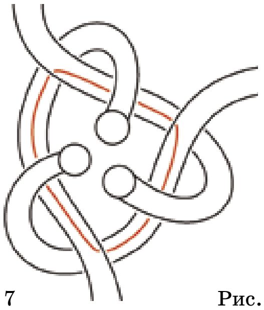


Рис. 7

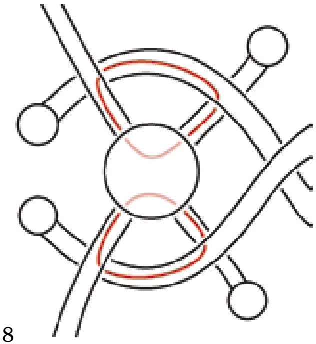
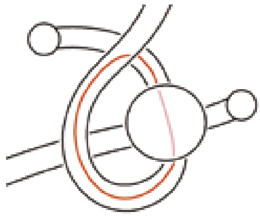
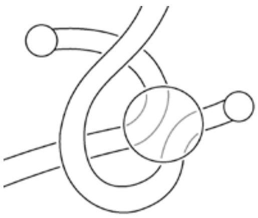


Рис. 8

Задача 9 кажется обманчиво простой: отмеченный на рисунке 9а цикл – это буквально след из задачи 2, простейший невозможный цикл. Но рассуждая так, мы неявно предполагаем, что под листочком был перекрёсток, а если там улитки разминулись, как на рисунке 9б, то легко видеть, что такие следы возможны (одна улитка позже другой на всех перекрёстках).



а

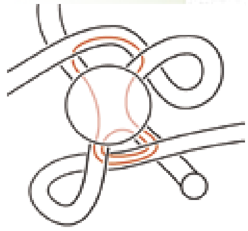


б

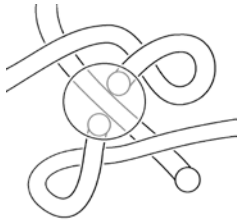
Рис. 9

Проверьте, что решение задачи 8 остаётся в силе, даже если на рисунке 8 под листком не перекрёсток.

Кажется, что даже такой трюк не помогает в задаче 10: как ни пересоединяй пути под листочком, один из отмеченных циклов на рисунке 10а выглядит противоречивым (или пути соединены крест-накрест, но тогда петельки задают противоположные направления движения на одном из следов). Но листочек высоко над землёй, и под ним могут быть не только следы, но и сами улитки! Это позволяет решить задачу, например, как на рисунке 10б.



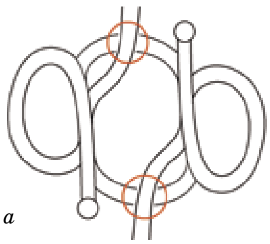
а



б

Рис. 10

В задаче 11 много неоднозначных перекрёстков, перебирать все возможности и находить в каждой противоречивые циклы сложно, будем рассуждать по-другому. Посмотрим на перекрёстки, отмеченные на рисунке 11а. По ним улитки могли только вползать на рисунок (если кто-то выползал, прослеживая этот путь назад, мы увидим, что он бесконечно крутится по рисунку, не в состоянии выйти из него, то есть улитка была тут всю свою жизнь, что мы не считаем возможным). Рассмотрим тот из перекрёстков, по которому вползли раньше всего. В этот момент никаких других улиток и их следов ещё нет, поэтому вползающий след самый старый, и на перекрёстке он будет снизу, а должен быть сверху, противоречие.



а

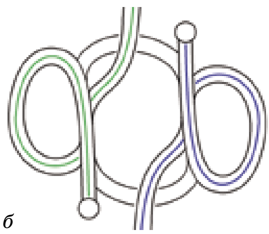


Рис. 11 *б*

Замечание: перебор мог легко привести к ложному решению из двух завитушек (рис. 11б), как в задаче 1, но тогда остаются две дуги в центре, никем не пройденные, непорядок.