

# Ж У Р Н А Л КВАНТИК

Д Л Я Л Ю Б О З Н А Т Е Л Ь Н Ы Х



№ 9  
сентябрь  
2022

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЧЕРЕПАХА  
И ЧИСЛА СОЧЕТАНИЙ

БЕЗЗАКОНИЕ  
НА ЦВЕТКАХ

ЦИКЛОНЫ  
И АНТИЦИКЛОНЫ

Enter

# Открылась ПОДПИСКА НА 2023 ГОД

продолжается подписка на оставшиеся месяцы 2-го полугодия 2022 года  
подписаться на журнал «КВАНТИК» вы можете в почтовых отделениях и через интернет

## ОНЛАЙН-ПОДПИСКА НА САЙТАХ

**Почта России:**

[podpiska.pochta.ru/press/ПМ068](http://podpiska.pochta.ru/press/ПМ068)



**Агентство АРЗИ:**

[akc.ru/itm/kvantik](http://akc.ru/itm/kvantik)



**БЕЛПОЧТА:**

[kvan.tk/belpost](http://kvan.tk/belpost)



по этим ссылкам вы можете оформить подписку и для своих друзей, знакомых, родственников

## ПОДПИСКА В ПОЧТОВЫХ ОТДЕЛЕНИЯХ

**Почта России:**

Каталог Почты России  
индекс **ПМ989** – годовая  
индекс **ПМ068** –  
по месяцам полугодия

**Почта Крыма:**

Каталог периодических  
изданий Республики Крым  
и г. Севастополя  
индекс **22923**

**БЕЛПОЧТА:**

Каталог «Печатные СМИ. Россий-  
ская Федерация. Казах-  
стан»  
индекс **14109** – для физических лиц  
индекс **141092** – для юридических лиц

Подробно обо всех способах подписки, в том числе о подписке в некоторых  
странах СНГ и других странах, читайте на нашем сайте [kvantik.com/podpiska](http://kvantik.com/podpiska)



## НАШИ НОВИНКИ



Уже поступил в продажу  
**Календарь загадок**  
от журнала «Квантик» на 2023 год

Ищите календарь в интернет-магазинах:  
[biblio.mccme.ru](http://biblio.mccme.ru), [kvantik.ru](http://kvantik.ru), [my-shop.ru](http://my-shop.ru),  
[ozon.ru](http://ozon.ru), [WILDBERRIES](http://WILDBERRIES), Яндекс.маркет  
и других (полный список магазинов на  
[kvantik.com/buy](http://kvantik.com/buy))

[www.kvantik.com](http://www.kvantik.com)

[kvantik@mccme.ru](mailto:kvantik@mccme.ru)  
[t.me/kvantik12](https://t.me/kvantik12)

[vk.com/kvantik12](https://vk.com/kvantik12)  
[kvantik12.livejournal.com](https://kvantik12.livejournal.com)

Журнал «Квантик» № 9, сентябрь 2022 г.  
Издаётся с января 2012 года  
Выходит 1 раз в месяц

**Свидетельство о регистрации СМИ:**

ПИ № ФС77-44928 от 04 мая 2011 г.  
выдано Федеральной службой по надзору  
в сфере связи, информационных технологий  
и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

**Главный редактор** С. А. Дориченко

Редакция: В. Г. Асташкина, Т. А. Корчемкина,  
Е. А. Котко, Г. А. Мерзон, Н. М. Нетрусова,  
А. Ю. Перепечко, М. В. Прасолов,  
Н. А. Солодовников

Художественный редактор

и главный художник Yustus

Верстка: Р. К. Шагеева, И. Х. Гумерова

Обложка: художник Алексей Вайнер

**Учредитель и издатель:**

Частное образовательное учреждение дополнительного  
профессионального образования «Московский Центр непре-  
рывного математического образования»

**Адрес редакции и издателя:** 119002, г. Москва,  
Большой Власьевский пер., д. 11. Тел.: (499) 795-11-05,  
e-mail: [kvantik@mccme.ru](mailto:kvantik@mccme.ru) сайт: [www.kvantik.com](http://www.kvantik.com)

**Подписка на журнал в отделениях почтовой связи**

• **Почта России:** Каталог Почты России  
(индексы **ПМ068** и **ПМ989**)

• **Почта Крыма:** Каталог периодических изданий  
Республики Крым и г. Севастополя (индекс **22923**)

• **Белпочта:** Каталог «Печатные СМИ. Российская Федерация,  
Казахстан» (индексы **14109** и **141092**)

**Онлайн-подписка на сайтах**

• **Почта России:** [podpiska.pochta.ru/press/ПМ068](http://podpiska.pochta.ru/press/ПМ068)

• **агентство АРЗИ:** [akc.ru/itm/kvantik](http://akc.ru/itm/kvantik)

• **Белпочта:** [kvan.tk/belpost](http://kvan.tk/belpost)

По вопросам оптовых и розничных продаж  
обращаться по телефону **(495) 745-80-31**  
и e-mail: [biblio@mccme.ru](mailto:biblio@mccme.ru)

Формат 84x108/16

Тираж: 4000 экз.

Подписано в печать: 29.07.2022

Отпечатано в ООО «Принт-Хаус»

г. Нижний Новгород,

ул. Интернациональная, д. 100, корп. 8.

Тел.: (831) 218-40-40

Заказ №  
Цена свободная  
ISSN 2227-7986





## ■ ОГЛЯНИСЬ ВОКРУГ

**Стас и задача коллекционера.**

**Часть I.** *И. Высоцкий*

**2**

**Беззаконие на цветках.** *С. Лысенков*

**8**

**Карта осадков: ответ.** *М. Прасолов*

**16**

**Циклоны и антициклоны.** *А. Бердников*

**18**

## ■ СМОТРИ!

**Теорема Вивiani**

**11**

## ■ МАТЕМАТИЧЕСКИЙ КРУЖОК

**Математическая черепаха**

**и числа сочетаний.** *Г. Мерзон*

**12**

**Разбиения многоугольника.** *А. Доледенок*

**20**

## ■ ИГРЫ И ГОЛОВОЛОМКИ

**Складушки – «нескладушки».** *В. Красноухов*

**25**

## ■ ОЛИМПИАДЫ

**Конкурс по русскому языку, V тур**

**26**

**Наш конкурс**

**32**

## ■ ОТВЕТЫ

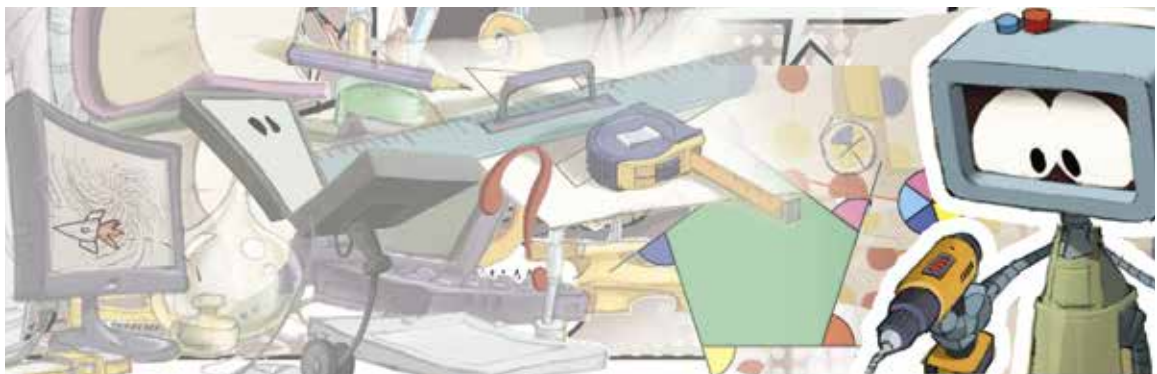
**Ответы, указания, решения**

**28**

## ■ ЗАДАЧИ В КАРТИНКАХ

**Дидона и треугольник**

**IV с. обложки**





ОГЛЯНИСЬ  
ВОКРУГ

Иван Высоцкий

# СТАС И ЗАДАЧА КОЛЛЕКЦИОНЕРА

## Часть 1



## ВОСКРЕСЕНИЕ, 20:30

– ...И как теперь?.. – Теперь Стасу позарез нужно было протащить отставшую белую фишку в дом<sup>1</sup>. О выигрыше речь уже не шла. Можно лишь спастись от позорного разгрома, но только если злополучную фишку, которую Стас упустил из виду, удастся загнать в дом одним броском двух костей. Нужно выбросить сумму 10 или больше!

– Дерзай! – на губах у папы Лёши играла лёгкая улыбка. Ещё бы – ему-то до победы оставался один бросок, причём с любым результатом. И если будет *марс*<sup>2</sup>, то преимущество Стаса 2:1 сразу преобразуется в безобразный проигрыш со счётом 2:3, поскольку игра идёт до 3 очков у победителя.

Стас покрепче сжал *зары*<sup>3</sup> в кулаке, согрел их немного, мысленно бросил и представил, как они катятся по инкрустированной доске и как радостно ёкает сердце и как расстраивается папа, когда на костях выпадает *шеш-беш* или даже *ду-шеш*<sup>4</sup>. Правда, больше расстроится Патрик, у которого вечерняя прогулка задержится минут на двадцать.

– Один к шести – не такие уж плохие шансы, – оптимистично заявил Стас.

– Ну-у, не то чтоб очень, – протянул папа...

Зары с приятным рокотом побежали по узорчатому буковому полю. Одна остановилась шестёркой кверху, а вторая подкатилась к бортику доски, лениво перевалилась через него, соскочила

с края стола и устремилась вниз – туда, где в ожидании прогулки терпеливо лежал Патрик. Эрдельтерьер испуганно вскинулся, инстинктивно кляцнул зубами, вскочил и понёсся в прихожую. Стас ринулся за ним, соображая на бегу: «Выпала шестёрка. Значит, если у Патрика в пасти 4, 5 или 6 очков, то ура. Вероятность этого 1/2. А если заново бросать обе кости, то снова 1/6. Нет, лучше допрошу Патрика».

– Патрик, что там? Давай хотя бы четвёрку! Бросай!

Патрик удивительно быстро согласился выплюнуть добычу, так что Стас на секунду усомнился в том, что зары из натуральной кости, а не из натурального пластика. Кубик сделал пару ленивых прыжков по ламинату и замер, издевательски уставившись в потолок крупным красным глазом.

– Одно очко! – крикнул Стас в кухню и услышал в ответ добродушный папин смешок.

Патрик заплясал около ошейника, пытаясь одновременно немного его пожевать, сорвать его с крючка и засунуть в него башку.

– Ладно, чудище, пошли гулять. – Стас положил зару на полочку около зеркала и стал натягивать куртку и ботинки.

Мартовский вечер больше напоминал февральский. Спрятавшись в капюшон, Стас неохотно тащился на поводке за псом, который деловито

<sup>1</sup> В нардах *домом* называется четверть доски, куда игрок ведёт свои фишки, чтобы потом вывести их из игры. Пока все фишки не попали в дом, выводить фишки нельзя.

<sup>2</sup> *Марсом* называется победа, при которой победитель вывел все свои фишки с поля, а проигравший не успел вывести ни одной. Если случился марс, то победителю начисляется два очка, а не одно.

<sup>3</sup> Игральные кости в нардах называются арабским словом *зары*. От этого слова произошло русское слово «азарт» и английское *hazard*, которое, в свою очередь, переводится на русский как «опасность», «угроза» или «вред».

<sup>4</sup> *Шеш-беш*, *ду-шеш* – названия комбинаций 6–5 и 6–6 на двух игровых кубиках.

## ОГЛЯНИСЬ ВОКРУГ



рыскал вдоль тропы, читая на снегу собачьи новости и комментарии с той же лёгкостью, с какой люди делают это в интернете. Некоторые новости особенно нравились Патрику, и тогда он на свой собачий лад ставил им лайк.

Мысленно Стас уже перенёсся в волнующее завтра, а именно в тот момент, когда они с Наташкой Смирновой после уроков поедут покупать ей подарок ко дню рождения. Стас подарит ей нарды. Конечно, вряд ли удастся найти такие, какие они привезли с Кипра.

О, это были волшебные нарды, из настоящей турецкой антикварной лавки, где продавалась всякая всячина от верблюжьих седел до дисковых телефонов середины прошлого века. Доска из бука с перламутровыми и черепаховыми врезками, тончайшей резьбой по краям и арабской вязью в чёрных кругах с наружной стороны. Фишки в виде средневековых воинов были искусно вырезаны из кости.

Перескочив на нарды, мысли сами

собой вернулись к драматической концовке последней партии. Вероятность выигрыша была  $1/6$ . Неудивительно, что он проиграл. А если бы он всё же бросил кости ещё раз, сославшись на сбежавшую зару? А если бы и при второй попытке вмешался Патрик? Интересно, сколько раз пришлось бы бросать пару костей, чтобы добиться нужной суммы? Вероятность  $1/6$ , думал Стас. Ну хорошо, пусть проще. Пусть не две, пусть всего одна кость, и нужно выбросить число 6. Вероятность этого как раз  $1/6$ . Сколько раз придётся бросать? Шестёрка может выпасть сразу, а может со второго раза, или с третьего, или с восемнадцатого. Так что вопрос даже не имеет смысла. Но ведь я же этот вопрос задаю: как долго ждать шестёрку? Нет, вопрос осмысленный и ясный. Только не очень ясный.

### **ВОСКРЕСЕНИЕ, 21:30**

После мытья лап Патрик, чуть не опрокинув тазик, с дробным топотом





поскакал в кухню к миске гречки с мясом и усердно взялся за дело. Папа тоже был на кухне – читал очередной шведский детектив.

– Кхе-кхе, – вежливо объявил своё присутствие Стас.

– Мгм?

– Вот смотри, если одну кость бросать много раз, пока не выпадет шестёрка, и тогда уже не бросать, то сколько раз придётся бросать?

– М-м. Как это – много бросать... и не бросать?

– А вот как шестёрка выпадет, так больше и не бросать.

Папа Лёша положил раскрытую книгу на стол корешком вверх, в точности так, как мама много раз просила не класть книги (хорошо, что она в командировке). Затем обратился к Стасу невидящие глаза. Стас терпеливо ждал – ритуал был хорошо знаком. Наконец папин взгляд сфокусировался где-то в пяти сантиметрах над правым ухом Стаса:

– Я верно понял, что мы бросаем кубик и ищем математическое ожидание числа бросков до выпадения первой шестёрки?

Если бы папа сказал: «Ты бросаешь», или «Кто-то бросает», или – ещё хуже – «Кубик бросают», то Стас не дал бы и тухлого яйца за то, что дело выгорит. Но уж если «мы бросаем», то – бинго! Стас давно заметил, что математики готовы что-то по-настоящему обсуждать только во множественном числе и при личной, так сказать, вовлеченности. Недавно на папином столе Стас (случайно) заметил раскрытую книгу, которая лежала страницами вниз (как нельзя). Разумеется, Стас перевернул её и нечаянно выхватил глазами начало абзаца: *«Настоятельно советуем читателю на досуге самостоятельно убедиться в этом свойстве частичных сумм гармонического ряда, рассмотрев экспоненциальную производящую функцию чисел Стирлинга первого рода как...»* или что-то похожее. Поражённый Стас



был согласен рассмотреть что угодно, но прежде решил узнать имена тех людей, кто считает, что досуг следует проводить именно таким образом. Просто из любопытства. Автор у книги был один, и к тому же это был папа Лёша.

Стас как-то спросил, почему математик, даже один, всегда пишет во множественном числе. Папа подумал и сказал, что это потому, что автор не просто сообщает свои мысли, а рассчитывает на участие читателя и что математическая книга или даже статья – это не газета, а приглашение к совместным размышлениям.

– То есть мы ищем математическое ожидание числа бросков кости до выпадения первой шестёрки. Ты про геометрическую прогрессию что знаешь?

– Всё знаю! – уверенно заявил Стас.  
– Только ничего не помню.

– Да, проблема. Хорошо, обойдёмся без прогрессий. Представь, что ты много раз бросаешь кубик.

– До шестёрки.

– Нет, просто бросаешь и бросаешь.

– Папа открыл нарды, до сих пор лежащие на кухонном столе, и нахмурился. – Кстати, где вторая зара?

Стас рванул в прихожую и тут же вернулся, держа беглянку на раскрытой ладони. Уф-ф, никуда не делась.

– Бросай.

– Сколько раз?

– Просто бросай, и будем подсчитывать шестёрки.

Некоторое время Стас сосредоточенно бросал зары. Для ускорения взял и вторую. Папа считал шестёрки. Дело двигалось быстро, но после двухсотого броска Стас взмолился.

– Пап, ну хватит. Двести раз уже. Дальше-то что?

– Ладно, достаточно. Ты бросил две кости двести раз, то есть всего 400 раз. Сколько раз выпала шестёрка?

– Не знаю. Ты же считал!

– А, ну да. Так вот, Стас, шестёрка выпала 64 раза. Как думаешь, это нормально?





– Что ж тут ненормального? Ведь все шесть граней должны примерно поровну... Делим 400 на 6. Будет... будет примерно 67. А на самом деле 64. Всё нормально.

– Вот и ответ на твой вопрос. – И папа демонстративно потянулся к детективу. Он явно давал понять, что вся нужная информация у Стаса есть и нужно ещё одно мыслительное движение. Но какое? Стас попытался по-разному сформулировать одну и ту же мысль. Иногда помогает.

1. Шестёрка должна выпасть примерно 67 раз из 400.

2. Все грани выпадают примерно одинаковое число раз.

3. Шестёрка выпадает примерно при каждом шестом броске.

4. Бросаем-бросаем и вдруг шестёрка, потом ещё бросаем – и снова шестёрка. И так много раз...

Стоп! Вот оно! Броски разбиваются на группы, и в конце каждой группы шестёрка. А средняя длина каждой

группы шесть. Значит, чтобы получить шестёрку, кость придётся в среднем бросить шесть раз.

Впрочем, почему только шестёрку? Вероятность выпадения одного очка тоже имеет вероятность  $1/6$ , значит, и единицу нужно ждать в среднем при шестом броске. И двойку. И вообще, если вероятность события  $1/6$ , то оно в среднем наступает с шестой попытки.

– Математическое ожидание шесть, – выдавил Стас и сполз со стула.

– Угу... – папино мычание определённо было утвердительным.




Прошлёпав из кухни в свою комнату, Стас уселся за стол и подумал, что решение, конечно, найдено, но оно какое-то не очень математическое. Должны же быть какие-нибудь формулы, уравнения, преобразования там разные... Размышляя над этим, Стас рассеянно наблюдал за Патриком, который загнал мячик в щель между диваном и стеной.

*Продолжение в следующем номере*

# ОГЛЯНИСЬ ВОКРУГ

Сергей Лысенков

## БЕЗЗАКОНИЕ НА ЦВЕТКАХ



Насекомые, кружащиеся вокруг цветущих растений, – привычная картина тёплых времён года. Что они там делают? Ответ вроде бы известен – кормятся нектаром и пылью и опыляют растения, то есть переносят пыльцу с тычинок одного цветка на рыльце пестика другого цветка, благодаря чему, в конечном итоге, образуются семена. Это один из самых ярких примеров *мутуализма* – взаимовыгодного сотрудничества между разными видами. Но подумайте – опыляемые животными растения доверили своё размножение другим организмам! Однако распространённость этого явления свидетельствует о его успешности. Самые частые опылители – насекомые, но в переносе пыльцы могут участвовать и птицы (прежде всего колибри), летучие мыши, а в крайне редких случаях – даже нелетающие млекопитающие (например, медовые поссумы опыляют австралийскую банксию).

Зачем опыление нужно растениям – понятно. А вот какая от него выгода насекомым (и другим животным)? Вообще говоря, никакая – это лишь побочный продукт их пищевого поведения, умело использованный растениями! И потому неудивительно, что далеко не всегда посещение насекомым цветка сопровождается опылением. Поэтому в биологии опыления (или, как её ещё называют, *антэкологии*, от древнегреческого *anthos* – цветок) принято говорить о *посетителях* цветков какого-либо вида растений, которые могут быть опылителями, а могут и не быть. И тут биологическая терминология начинает перекликаться с юридической.

Тех насекомых, которые, посещая цветок, не только пачкаются в пыльце, но ещё и пачкают ею рыльце пестика, называют *законными опылителями*. А тех посетителей, которые пользуются ресурсами цветка, не опыляя его, антэкологи «обвиняют» в преступлениях против собственности – воровстве и грабеже! Впрочем, юристы, скорее всего, отметили бы, что биологи употребляют эти термины некорректно.

Воровством называется тайное хищение чужого имущества, а грабежом – открытое, когда законный собственник или кто-то ещё видит, что происходит. Есть в уголовном кодексе и более тяжкое преступление – раз-

бой, когда присвоение происходит с применением (или угрозой применения) опасного для жизни и здоровья насилия. То есть незаметно вытащить кошелек из кармана – это кража, выхватить его из рук – грабёж, а если при этом ещё и угрожать ножом – то разбой.

Что же делают незаконопослушные насекомые? Нектарными грабителями называют тех, кто добывает нектар, повреждая цветок, прокалывая или прогрызая венчик (юридически корректнее было бы называть их разбойниками, но в русском языке закрепился термин «грабители»). Нектар у многих растений труднодоступен, спрятан в глубине цветка, и чтобы добраться до него, насекомым приходится прямо-таки протискиваться, пачкаясь в пыльце – поэтому некоторые выбирают такой обходной путь, как шмель на мыльнянке (рис. 1). А вот нектарные воры – так называют насекомых, которые потребляют нектар, не повреждая цветок, но и не перенося пыльцу, – могут быть и на лёгких в обращении цветках. Воровство нектара очень распространено, часто меньше половины всех посетителей оказываются законными опылителями! Обычно это поведение в каком-то смысле непреднамеренно – например, из-за мелких размеров насекомое может добраться до нектара, не испачкавшись в пыльце, как жук-долгоносик на веронике дубравной (рис. 2).

А вот нектарные грабители вполне намеренно добывают нектар не так, как это надо растению. В этом замечены лишь некоторые пчёлы, прежде всего шмели. Интересно, что такое поведение – не видовая особенность и даже не индивидуальная. Одна и та же особь может то залезать в цветок как законный опылитель, то прогрызать венчик как грабитель. Понаблюдайте за шмелями, посещающими иван-да-марью: насекомые то залезают в цветок, то садятся на него сверху.



Рис. 1



Рис. 2





# ОГЛЯНИСЬ ВОКРУГ

Медоносные пчёлы (их разводят на пасеках) сами не прогрызают цветки, но могут, добывая нектар, пользоваться чужими дырками — таких насекомых называют *вторичными нектарными грабителями*.

Интересный пример воровства нектара, отчасти близкого к грабительству, можно наблюдать на жёлтых ирисах. Шмели добывают нектар, расположенный в основании цветка, двумя способами. Чаще всего они честно протискиваются вглубь венчика (рис. 3), а пыльца пачкает им спину. Но иногда они подбираются к цветку сбоку, засовывая хоботок в нектарник (рис. 4) — не прогрызая венчик (то есть это не «грабёж»), но и не соприкасаясь с пыльцой (то есть всё-таки «воровство»). Такое поведение чаще можно видеть у более крупных шмелей, которым, видимо, труднее залезать в цветок.



Рис. 3



Рис. 4

Для защиты от нектарных грабителей растения могут использовать несколько приспособлений: густые соцветия (в этом случае насекомое не может подлезть к цветку сбоку), плотный венчик (его сложнее прогрызть), большой объём нектара (чтобы его хватало и для привлечения настоящих опылителей). Впрочем, исследования показывают, что как нектарные грабители, так и нектарные воры довольно часто не очень вредят растениям: число семян в плодах, завязавшихся из посещённых ими цветков, не отличается от такового в плодах, завязавшихся из цветков, посещённых только настоящими опылителями.

Присмотритесь к цветкам с длинными венчиками (иван-да-марья, мыльнянка, жимолость) — вдруг и вам доведётся увидеть грабёж нектара?

Авторы фото:

1 — Елена Устинова,

2 — Сергей Лысенков,

3 и 4 — Наталья Рятова

Художник Мария Усеинова

## • СКЛАДУШКИ —

# «НЕСКЛАДУШКИ»

Игры  
и Головоломки  
Владимир Красноухов

«Складушки» — вид головоломок, состоящих из набора квадратных фишек с нанесёнными на них фрагментами рисунка или символами. За рубежом их называют Card Matching Puzzles. Фишки нужно расположить так, чтобы их углы или стороны подходили друг к другу, в этом цель игры. Первую такую головоломку запатентовал в 1893 году Тёрстон (E. L. Thurston). Начиная с 1920 года, складушки широко выпускаются промышленностью на Западе для рекламы автомобилей, банков, различных товаров.

В 1996 году Жак Хаубрих (Jacques Haubrich) из нидерландского города Эйндховена издал сборник «Compendium of Card Matching Puzzles», где описал более тысячи образцов складушек со всего мира. Он разработал стройную систему классификации складушек, разделив их на 6 типов и 136 групп.

Со складушкой «Морское путешествие» В. Красноухова вы уже знакомы (см. «Квантик» № 6, 2022). В этом номере — ещё одна головоломка этого автора, «Складушки  $3 \times 3$ ».

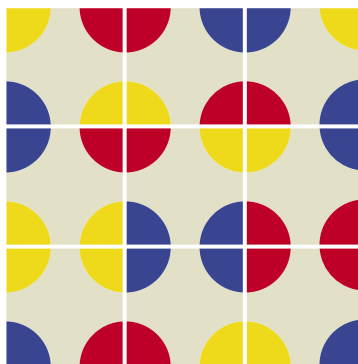
Изготовить её просто. Аккуратно вырежьте из фанеры или плотного картона 9 квадратов и раскрасьте тремя красками по схеме справа. Рекомендуемый размер квадратов:  $80 \times 80$  мм.

А теперь задача и для детей, и для взрослых.

Используя все девять фишек, соберите квадрат  $3 \times 3$  так, чтобы все части разноцветных кружков совпадали по цвету.

Задача эта достаточно сложна. Из миллиардов вариантов возможного расположения фишек в квадрате  $3 \times 3$  лишь несколько вариантов дают решение. Даже захотелось переименовать эти складушки в «нескладушки»... Так что берите в помощь и логику, и усидчивость.

Желаем успехов!



Художник Екатерина Жиркова





Решения V тура отправляйте по адресу [ruskonkurs@kvantik.org](mailto:ruskonkurs@kvantik.org) **не позднее 20 октября**. В письме укажите ваши имя, фамилию, город, школу и класс, где вы учитесь. Победителей ждут призы, предусмотрены премии за лучшее решение отдельных туров. Желаем успеха!

Предлагайте задачи собственного сочинения – лучшие будут опубликованы. Нынешний тур в этом отношении уникален: все задачи в нём составлены самими участниками конкурса.

### V ТУР

**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?

*Т. А. Амбарцумова*



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

*О. Н. Башкирцева*





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?

*С. А. Ушаков*



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.

*В. Р. Фильцова*



25. В одном романе «из старинной жизни» описываются изящные ГРОЗЫ героини, сидевшей за ГРЁЗАМИ.

Какие слова мы заменили на ГРОЗЫ и ГРЁЗЫ?

*К. С. Хорошева*



Художник Николай Крутиков



## Приглашаем всех попробовать свои силы в нашем **заочном математическом конкурсе.**

Итоги прошлого конкурса будут опубликованы в 12-м номере.

А мы начинаем новый конкурс! Он пройдёт в три этапа: с сентября по декабрь, с января по апрель и с мая по август. Дипломы и призы получают не только победители за весь год, но и победители каждого этапа.

Высылайте решения задач I тура, с которыми справитесь, не позднее 5 октября в систему проверки **konkurs.kvantik.com** (инструкция: [kvan.tk/matkonkurs](http://kvan.tk/matkonkurs)), либо электронной почтой по адресу **matkonkurs@kvantik.com**, либо обычной почтой по адресу **119002, г. Москва, Б. Власьевский пер., д. 11, журнал «Квантик»**.

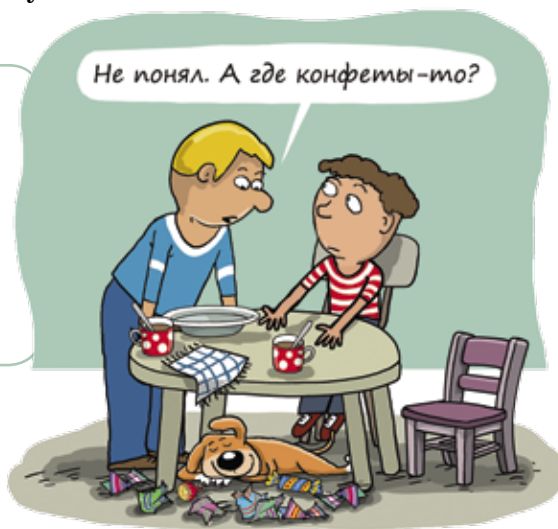
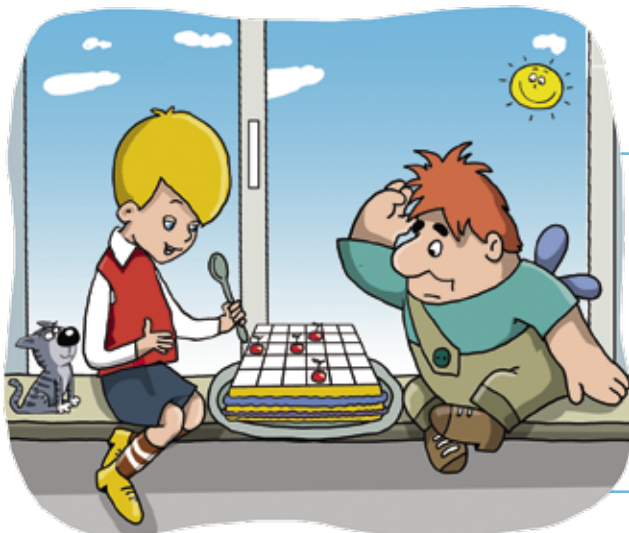
В письме кроме имени и фамилии укажите город, школу и класс, в котором вы учитесь, а также обратный почтовый адрес.

В конкурсе также могут участвовать команды: в этом случае присылается одна работа со списком участников. Итоги среди команд подводятся отдельно.

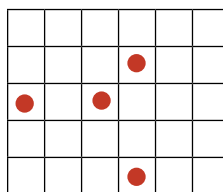
Задачи конкурса печатаются в каждом номере, а также публикуются на сайте **www.kvantik.com**. Участвовать можно, начиная с любого тура. Победителей ждут дипломы журнала «Квантик» и призы. Желаем успеха!

### I ТУР

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?



2. Малыш и Карлсон делят торт  $5 \times 6$ , украшенный вишенками (см. рисунок).



Может ли Карлсон так разрезать торт на две одинаковые по форме и размеру части, что все вишенки достанутся ему?



Авторы: Сергей Дориченко (1), Михаил Евдокимов (2), Алексей Канель-Белов (3), Борис Френкин (4), Фёдор Нилов (5)

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.




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?

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.)







# Дидона и треугольник

По легенде, беглая царица Дидона, приплыв в чужие края, попросила у местного племени участок земли – хотя бы столько, сколько можно охватить воловьей шкурой. Получив согласие, Дидона разрезала шкуру на тонкие ремешки и огородила ими целый холм! Так начинался Карфаген...

А древнюю задачу – *какая фигура с данным периметром имеет наибольшую площадь* – называют задачей Дидоны. Ответ простой – круг (доказательство, правда, сложное).

Опираясь на этот факт, попробуйте разобраться в совсем другом, на первый взгляд, вопросе.

*Дан равносторонний треугольник. Какая линия, делящая его площадь пополам, имеет наименьшую длину?*