

Ж У Р Н А Л К В А Н Т И К

Д Л Я Л Ю Б О З Н А Т Е Л Ь Н Ы Х



№ 12

декабрь
2025

БЕЗБОЛЕЗНЕННЫЕ
ВЫШИБАЛЫ

КАК В XX ВЕКЕ
НАШЛИ НОВОГО
РОДСТВЕННИКА
ЖИРАФА

ВОЛШЕБНЫЙ
ПОЛИЭТИЛЕНОВЫЙ
ПАКЕТ

Enter ↵

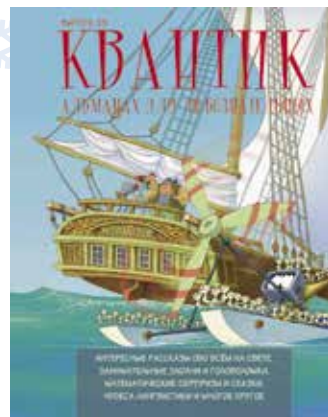
НАШИ НОВИНКИ

КАЛЕНДАРЬ ЗАГАДОК
от журнала «КВАНТИК» на 2026 год –
настенный перекидной календарь
с занимательными задачами



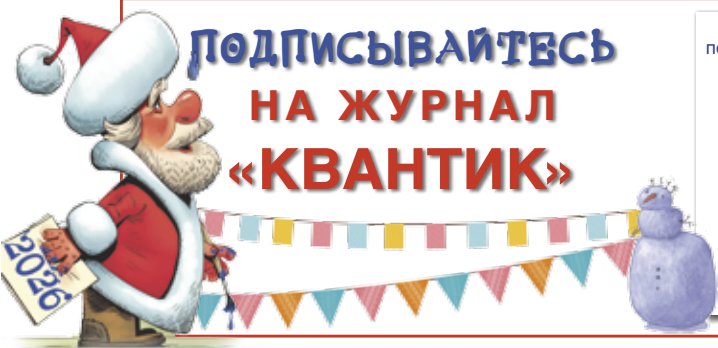
АЛЬМАНАХ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ
«КВАНТИК», выпуск 25

включает в себя
все материалы журналов «Квантик»
за I полугодие 2024 года



Приобрести продукцию «КВАНТИКА»

можно в магазине «Математическая книга» (г. Москва, Большой Власьевский пер., д. 11),
в интернет-магазинах: biblio.mccme.ru, WILDBERRIES, Яндекс.маркет
и других (полный список магазинов на kvantik.com/buy)



ПОДПИСЫВАЙТЕСЬ
НА ЖУРНАЛ
«КВАНТИК»

в почтовых отделениях
по электронной и бумажной версии
Каталога Почты России:



индексы
ПМ989, ПМ068

онлайн
на сайте Почты России
podpiska.pochta.ru/press/ПМ068



По этой ссылке вы можете
оформить подписку
и для своих друзей, знакомых, родственников

НАГРАДЫ ЖУРНАЛА



2017

Минобрнауки России
ПРЕМИЯ «ЗА ВЕРНОСТЬ НАУКЕ»
за лучший детский проект о науке



2021

БЕЛЯЕВСКАЯ ПРЕМИЯ
за плодотворную работу
и просветительскую
деятельность



2022

Российская академия наук
ПРЕМИЯ ХУДОЖНИКАМ
ЖУРНАЛА
за лучшие работы в области
популяризации науки



2024

Победитель конкурса в номинациях
ЛУЧШИЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ СРЕДНЕГО
ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА
ЛУЧШЕЕ ДИЗАЙНЕРСКОЕ РЕШЕНИЕ

Журнал «Квантик» № 12, декабрь 2025 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, И. А. Махова, Г. А. Мерзон,

М. В. Прасолов, И. Т. Русских,

Н. А. Солодовников

Художественный редактор

и главный художник Yustas

Вёрстка: Р. К. Шареева, И. Х. Гумерова

Обложка: художник Мария Усеинова

Учредитель и издатель:

Частное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Московский Центр непрерывного математического образования»

Адрес редакции и издателя:

119002, г. Москва,

Большой Власьевский пер., д. 11.

Тел.: (499) 795-11-05,

e-mail: kvantik@mccme.ru сайт: www.kvantik.com

Подписка на журнал

в отделениях почтовой связи Почты России:

Каталог Почты России (индексы **ПМ068** и **ПМ989**)

Онлайн-подписка на сайте Почты России:

podpiska.pochta.ru/press/ПМ068

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

Формат 84x108/16

Тираж: 5000 экз.

Подписано в печать: 21.10.2025

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

6+

www.kvantik.com

kvantik@mccme.ru

vk.com/kvantik12

t.me/kvantik12





ОГЛЯНИСЬ ВОКРУГ	
Как в XX веке нашли нового родственника жирафа. <i>Г. Идельсон</i>	2
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ СЮРПРИЗЫ	
Код Грея. <i>И. Русских</i>	7
ОПЫТЫ И ЭКСПЕРИМЕНТЫ	
Волшебный полиэтиленовый пакет. <i>К. Атаян</i>	12
УЛЫБНИСЬ	
Недосягаемое среднее. <i>Т. Корчемкина</i>	14
СМОТРИ!	
Куб принца Руперта и нерупертовы многогранники. <i>Г. Мерзон</i>	16
ЧУДЕСА ЛИНГВИСТИКИ	
Безболезненные вышибалы. <i>О. Кузнецова</i>	18
ЗАДАЧИ В КАРТИНКАХ	
Где чей список? <i>Г. Караваев</i>	21
Лыжные палки	IV с. обложки
ИГРЫ И ГОЛОВОЛОМКИ	
Пузырьки. <i>А. Грамши, С. Полозков</i>	22
СТРАНИЧКИ ДЛЯ МАЛЕНЬКИХ	
Ответы от Светы: такая словная буква. <i>М. Анатолий</i>	24
ОЛИМПИАДЫ	
Русский медвежонок.	
Избранные задачи 2024 года	26
Победители «Нашего конкурса»	30
Наш конкурс, IV тур	32
ОТВЕТЫ	
Ответы, указания, решения	27





КАК В XX ВЕКЕ НАШЛИ НОВОГО РОДСТВЕННИКА ЖИРАФА

В 1887 году известный английский путешественник, журналист и авантюрист Генри Стенли отправился в путешествие вверх по реке Конго. Его целью было добраться до экваториальной провинции Судана (теперь в государстве Южный Судан) и помочь губернатору этой провинции Эмину-паше, уже 5 лет отрезанному там от цивилизации. Стенли выбрал такую дорогу, потому что прямая дорога с севера была перекрыта из-за восстания махдистов, а на короткой дороге через Уганду находились два враждебно настроенных королевства.

Путешествие было очень сложным – Стенли целый год добирался до Эмина-паши, а закончилась экспедиция ещё через два года.



Гравюра из книги Стенли «В джунглях Африки», изображающая переход экспедиции по лесам Итури

В тропических лесах Итури путешественник встретил народ людей маленького роста – пигмеев. Слухи о том, что где-то к югу от Египта живут маленькие люди, встречались у многих греческих и римских авторов, но в новые времена считались мифом. Стенли был не первым, кто повстречал африканских пигмеев в новые времена, но он первым детально описал их.



Римская фреска из города Помпеи, погибшего при извержении Везувия в 79 году нашей эры. На фреске изображена сцена охоты пигмеев (которые изображены как маленькие дети) на крокодилов и, видимо, на фантастически изображённого гиппопотама

Помимо прочего, Стенли записал, как называются на языке пигмеев разные животные: показывал картинки и спрашивал. К его большому удивлению, увидев изображение осла, пигмеи уверенно сказали, что такое животное водится у них в лесах.

Уамбути (название народа пигмеев, живущих в лесах Итури) знают осла и называют его «атти». Говорят, что их иногда ловят в ямы. Чем они умудряются питаться – удивительно. Они едят листья.

С 1894 года Уганда находилась под английским управлением, и в 1899 году руководителем английской администрации был назначен Гарри Джонстон, исследователь, натуралист и биолог. Его очень занимали сведения о загадочном животном, упомянутом Стенли.

Вскоре Джонстону представилась возможность рас-



Европейский путешественник вместе с семьёй пигмеев (1921)



спросить о нём пигмеев. Вот что он пишет в своих воспоминаниях:

В начале 1900 года, когда я проживал в Энтеббе, я получил информацию от бельгийских чиновников на границе Конго, что в конце 1899 года на их станции Мбени появился немец и попросил разрешения пройти оттуда в леса Конго и нанять двадцать или тридцать пигмеев Конго, чтобы повезти их на Парижскую выставку 1900 года.¹ В разрешении ему было отказано. Немец, по-видимому, смирился, но вскоре после этого исчез в лесу со своим караваном. Однако лейтенант Миора услышал, что он всё же нанял или, скорее всего, обманом захватил двадцать-тридцать пигмеев и пытался провести их через страну к озеру Альберт и спуститься по Нилу или пройти на восток к побережью через север Уганды.

Я, соответственно, передал распоряжение различным комендантам следить за этим человеком и его караваном. Его нашли и перехватили. Тех пигмеев, что оставались с ним, отобрали и доставили в мою штаб-квартиру. Немец был осуждён за своё преступление и приговорён к крупному штрафу, так как заключение европейцев в тюрьму в то время было делом неудобным.

Когда Джонстон стал расспрашивать пигмеев об удивительном животном, они сразу поняли, о чём речь. Они называли его *о'апи* или *окапи*. Но Джонстона удивило, что, по их словам, копыто у загадочного животного было раздвоено, как у парнокопытных животных, то есть представляло собой два видоизменённых пальца, а не один, как у лошадей и ослов. Когда он сам побывал в лесах Итури, пигмеи показали ему следы окапи – они были раздвоенными. Вскоре он смог раздобыть у бельгийских офицеров из Конго кусок шкуры очень необычной расцветки с горизонтальными чёрно-белыми полосами.

В 1901 году Джонстон приобрёл также у бельгийских офицеров целую шкуру и череп окапи. Устройство черепа не оставляло сомнений: это животное парнокопытное, его ближайший родственник – жи-

¹ Такая отвратительная практика тогда, увы, не была редкостью, и, как мы увидим ниже, оставалась почти безнаказанной.

раф. Шея была длинной, но гораздо короче, чем у жирафа, и окраска совсем не похожая: задние и частично передние ноги были полосатыми, а всё остальное тело – коричневым.

Только в 1919 году Антверпенский зоопарк получил первого молодого окапи, который прожил в зоопарке лишь 50 дней. Первое полностью успешное разведение окапи было достигнуто в 1956 году в Париже. Даже и сейчас есть не так уж много зоопарков, где можно увидеть живого окапи. Мне, например, ни разу не довелось его увидеть.

Все мы в детстве читали «Доктора Айболита» Корнея Чуковского. Но не все знают, что прозаический «Доктор Айболит» написан по мотивам книг английского писателя Хью Лофтинга про доктора Дулиттла. Так же, как у Чуковского, звери хотят отблагодарить доктора Дулиттла и подарить ему зверя, которого люди ещё не видели.

Тогда они спросили Чи-Чи, какое редкое животное они могли бы подарить Доктору – такое, которого белые люди ещё не видели. И главный мармозет спросил:

– А у них есть игуана?

Но Чи-Чи сказала:

– Да, в Лондонском зоопарке есть одна.

И другой спросил:

– А у них есть окапи?

Но Чи-Чи сказала:

– Да. В Бельгии, куда мой шарманщик привёз меня пять лет назад, в большом городе, который они называют Антверпен, у них был окапи.

И ещё один спросил:

– А у них есть тянитолкай?



ОПЯНИСЬ ВОКРУГ



Тогда Чи-Чи сказала:

– Нет. Ни один белый человек никогда не видел тянитолкая. Давайте подарим ему его.

В русском пересказе Чуковский заменил игуану и окапи на верблюда и страуса, но сохранил тянитолкая.

Но вот что интересно. В раскопанном древнем дворце персидского царя Дария I в Персеполе, построенном в VI веке до нашей эры, есть рельефы с изображением разных народов – подданных царя, которые приносят царю дань. Народы приходят с животными, характерными для их стран. Среди прочих там есть нубийцы, то есть жители нынешнего Судана. Они ведут какого-то загадочного зверя. Может быть, это неточное изображение жирафа, но вообще-то оно гораздо больше напоминает окапи. Кто знает, может быть, действительно Дарий I получил из Африки в подарок столь редкого зверя?



Художник Мария Усеинова

КОД ГРЕЯ

Головоломка под названием «меледá» (см. фото и рисунок 1) состоит из нескольких колец на ножках, продетых друг в друга, и верёвочки, которую нужно с них снять (будем для простоты считать, что верёвочка хорошо растягивается).

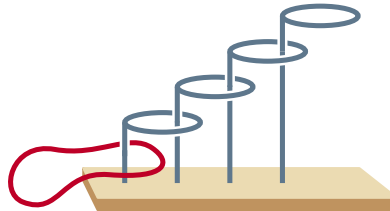


Рис. 1 Фото: Merkel, wikimedia.org

Как же распутать эту головоломку? Как и во многих других ситуациях, полезно сначала разобраться с более простыми случаями: когда колец мало. Если кольцо всего одно, то распутывать вообще нечего. Если колец два, снять верёвочку тоже не составляет труда (рис. 2).

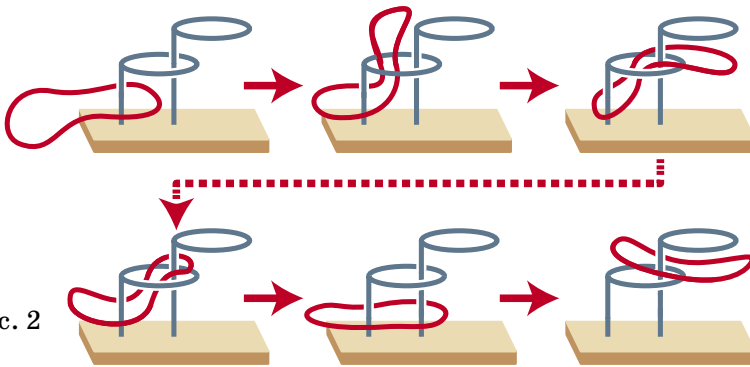


Рис. 2

Попробуем теперь, зная, как снимать верёвку с двух колец, снять её с трёх. Вытянем верёвочку и обхватим ею два последних кольца (рис. 3).

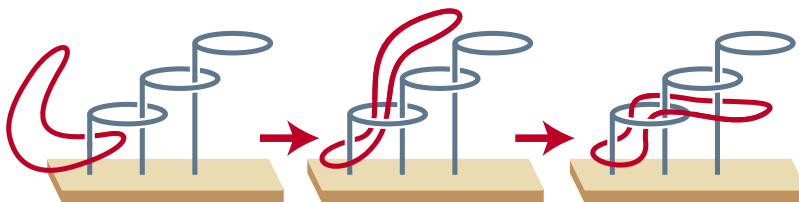
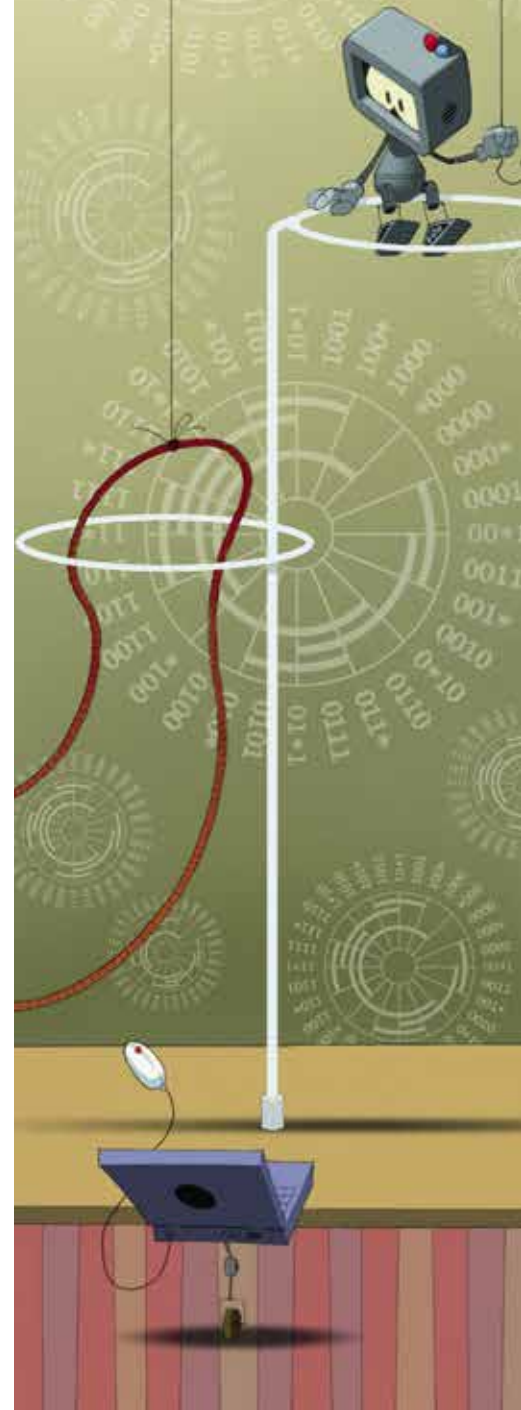


Рис. 3





Теперь временно забудем про первое кольцо и будем думать только про два последних кольца. Воспользуемся тем, что мы уже умеем снимать верёвочку с двух колец. Прокрутив действия в обратном порядке, можно, наоборот, надеть верёвочку на первое из них. Зацепим таким способом верёвочку за ножку второго кольца. После этого вспомним про первое кольцо и снимем верёвочку с него (рис. 4).

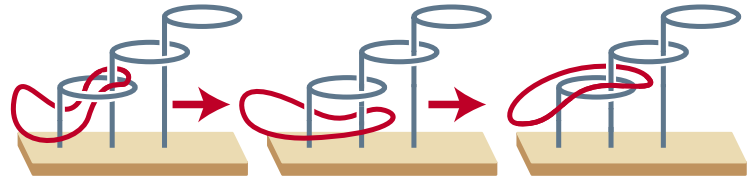


Рис. 4

После этих манипуляций верёвочка оказывается зацеплена только за второе кольцо. Теперь про первое кольцо можно опять забыть и снять верёвочку с последних двух колец с помощью уже знакомого нам алгоритма.

Обобщив предыдущие рассуждения, можно составить алгоритм решения этой головоломки с n кольцами, зная алгоритм для $n - 1$ колец:

1) вытянуть верёвочку сверху и, прокручивая алгоритм для $n - 1$ колец в обратном порядке, зацепить верёвочку за второе кольцо;

2) снять верёвочку с первого кольца и оставить её только на втором;

3) забыть про первое кольцо и, применяя алгоритм для $n - 1$ колец, снять верёвочку окончательно.

Теперь можно задуматься, а сколько времени займёт распутывание головоломки с, например, 20-ю кольцами. Из нашего алгоритма видно, что время распутывания при добавлении одного кольца увеличивается примерно в два раза: надо повторить предыдущий алгоритм дважды. Если на два кольца надо потратить около секунд, то на 10 колец придётся потратить примерно $2^9 = 512$ секунд, то есть восемь с половиной минут, а на 20 колец – уже больше 6 дней непрерывного труда!

Не будем останавливаться на достигнутом и посмотрим на наш алгоритм чуть внимательнее, а именно, попробуем его как-нибудь закодировать. Будем описывать состояние верёвочки так: для каждого кольца напишем 0, если верёвка не зацеплена за это коль-

цо, и 1 иначе. Например, на рисунке 5 верёвка зацеплена за первое и третье кольцо, поэтому такому положению мы сопоставим код 1010.

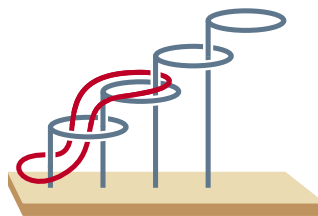


Рис. 5

Наоборот, по каждому коду из ноликов и единиц можно восстановить положение верёвки: каждое кольцо верёвка будет обходить так, как показано на рисунке 6, в зависимости от цифры, соответствующей этому кольцу. Обведя таким образом верёвку вокруг колец, надо не забыть замкнуть её слева и справа – и мы получим требуемое положение.

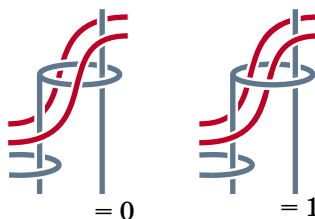


Рис. 6

Перед началом распутывания верёвка находится в состоянии 100...0, а стремимся мы к состоянию, которое кодируется сплошными нулями: 000...0. К примеру, распутывание головоломки на двух кольцах описывается тогда такой последовательностью кодов: 10 → 11 → 01 → 00.

Как операции из нашего алгоритма распутывания отражаются на таких кодах? На самом деле в алгоритме используется всего два типа операций.

1) Первая операция простая: надеть верёвку на последнее кольцо или, наоборот, снять (такую операцию действительно можно сделать при любом положении верёвочки) – на языке кодов это отвечает изменению последней цифры.

2) Вторая операция чуть хитрее: если последнее кольцо, за которое зацеплена верёвка, имеет номер k , то на $(k - 1)$ -е кольцо верёвку можно надеть (или снять). Эта операция изображена на рисунке 7. Для кодов это значит, что цифру перед последней единичкой можно менять.

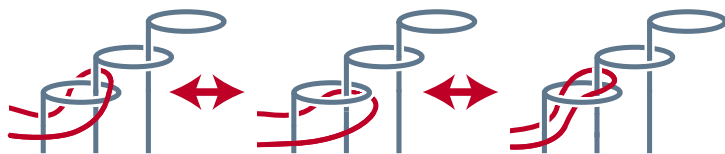
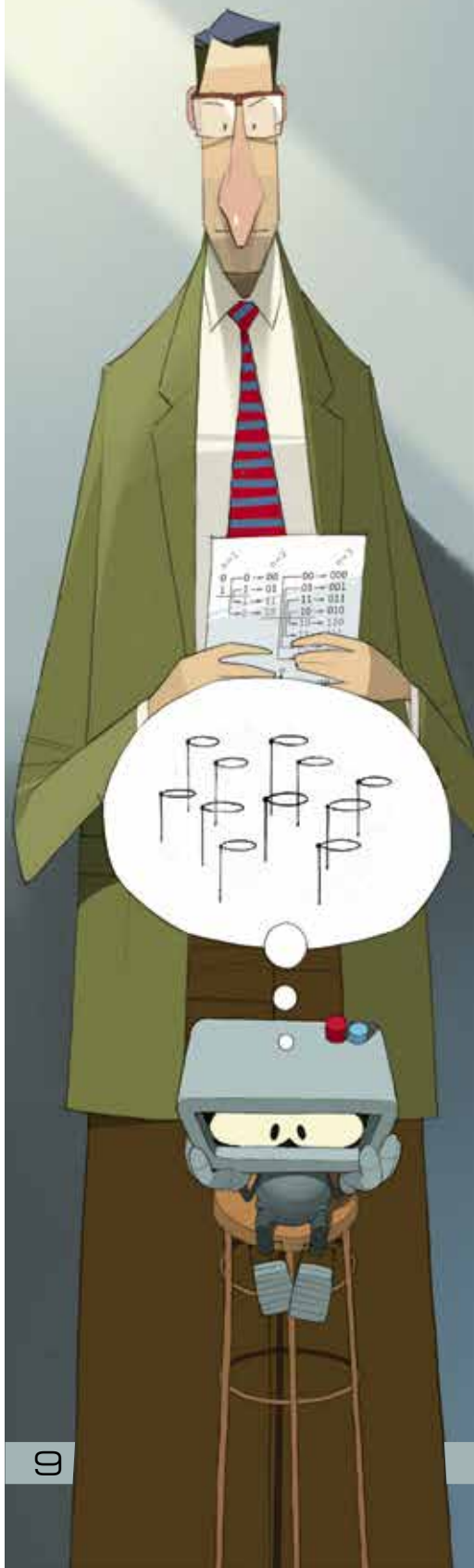
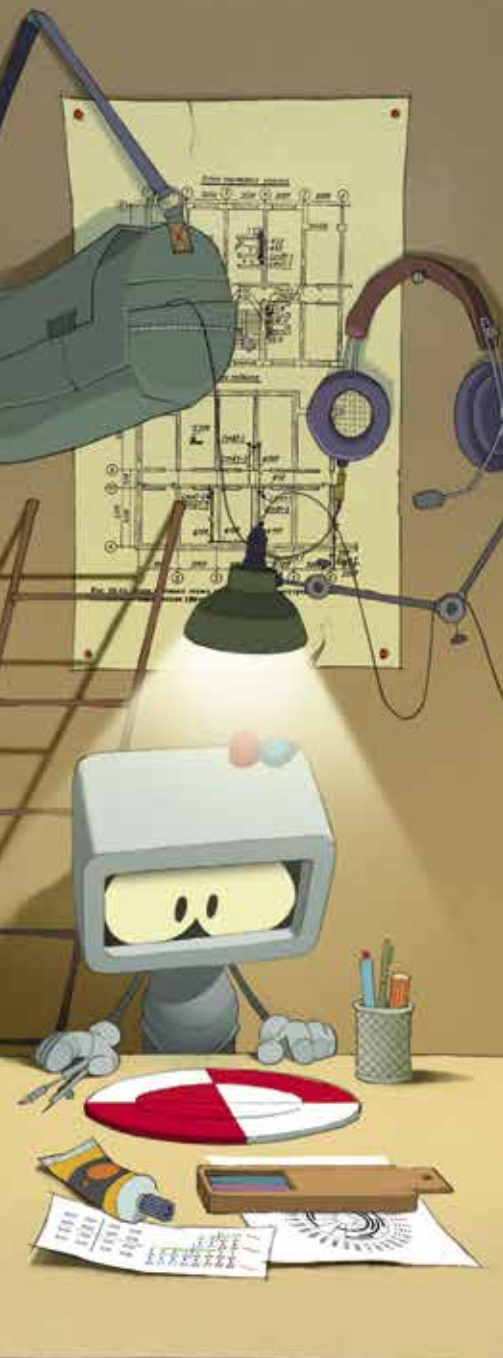


Рис. 7





Получается, что наш алгоритм распутывания даёт последовательность кодов, в которой соседние коды отличаются ровно в одной цифре. Оказывается, в этой последовательности кодов для n колец встречаются все возможные коды длины n из ноликов и единичек, каждый код – ровно один раз (попробуйте это доказать самостоятельно).

Способ расположить коды из нулей и единиц так, чтобы соседние отличались изменением одной цифры, называется *кодом Грея*. Этот код можно использовать не только для распутывания головоломок: предположим, вы хотите подобрать ключ от кодового замка из нулей и единиц. Если перебирать коды в случайном порядке, придётся совершать довольно много переключений: например, чтобы превратить 0111 в 1000, понадобится четыре переключения. А код Грея предлагает способ перебрать все коды, используя минимальное количество переключений – каждый раз переключая всего одну цифру.

Коды Грея часто используются при обработке сигналов, поступающих с электронных датчиков. Рассмотрим, например, такую задачу: у нас есть вращающийся диск, который мы можем раскрасить в чёрный и белый цвета, и датчики, которые можно установить над диском, а они будут сообщать, какой цвет находится прямо под ними. Мы хотим по показаниям датчиков как можно точнее устанавливать, как именно повернут диск. Одно из возможных решений – расположить датчики в ряд на одном радиусе, разделить круг отрезками, идущими из центра круга к краю, на равные сектора и покрасить область под датчиком внутри одного сектора чёрным или белым. Например, для двух датчиков конструкция может выглядеть примерно так, как на рисунке 8 (тут четыре сектора, каждый сектор поделён на две части и раскрашен, крестиками отмечены положения датчиков):

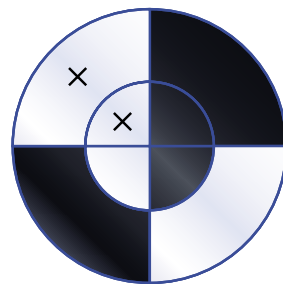


Рис. 8

Если в нашем распоряжении есть n датчиков, то возможных комбинаций их показаний 2^n , поэтому круг можно поделить на 2^n секторов, покрасить каж-

дый из них по-своему и определять угол поворота диска с точностью до $1/2^n$ от полного оборота.

Однако в реальном мире датчики могут срабатывать неодновременно: если они считали цвет под собой в момент, когда полностью белый сектор переходит в полностью чёрный, показания датчиков, которые мы снимем, могут быть вообще любыми! Как же этого избежать?

Вы, наверное, уже догадались: можно красить секторы не случайным образом, а использовать код Грея. Тогда два соседних сектора будут отличаться показаниями всего лишь одного датчика – даже если какие-то из них сработают с запозданием, мы всё равно ошибёмся не более чем на один сектор. Примеры раскрасок для двух и трёх датчиков, использующих код Грея, можно увидеть на рисунке 9.

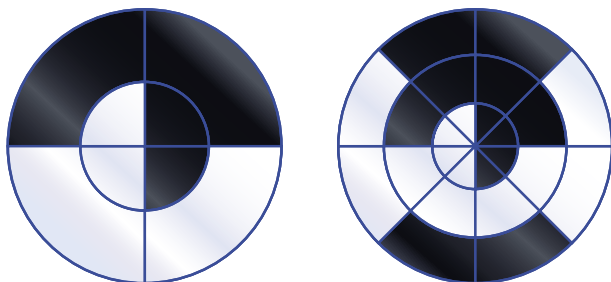


Рис. 9

Иногда идея кодов Грея возникает и в олимпиадных задачах: попробуйте, вооружившись новыми знаниями, решить задачу, предлагавшуюся на Математическом празднике в 2021 году (автор А. Грибалко):

На витрине ювелирного магазина лежат 15 бриллиантов. Рядом с ними стоят таблички с указанием масс, на которых написано 1, 2, ..., 15 карат. У продавца есть чашечные весы и четыре гириками массами 1, 2, 4 и 8 карат. Покупателю разрешается только один тип взвешиваний: положить один из бриллиантов на одну чашу весов, а гири – на другую и убедиться, что масса на соответствующей табличке указана верно. Однако за каждую взятую гирю нужно заплатить продавцу 100 монет. Если гиря снимается с весов и в следующем взвешивании не участвует, продавец забирает её. Какую наименьшую сумму придётся заплатить, чтобы проверить массы всех бриллиантов?

Художник Алексей Вайнер





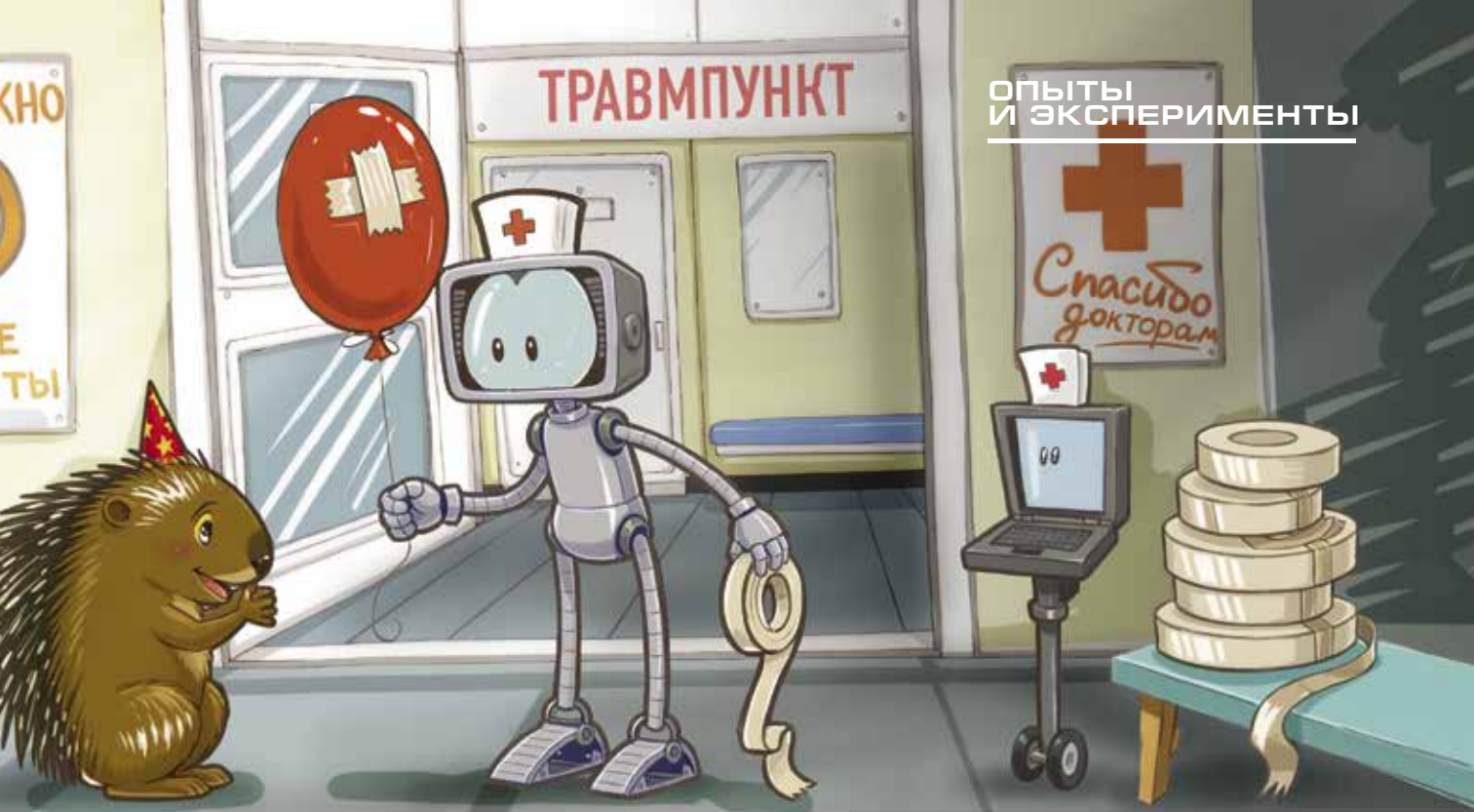
ВОЛШЕБНЫЙ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫЙ ПАКЕТ

Сложно представить жизнь без полиэтилена, пластиковых бутылок... Этот материал не пропускает воду, не проводит электрический ток, устойчив к химическим реагентам и так далее. В жизни человечества полиэтилен появился после успехов химии как науки и химической промышленности только во второй половине XX века. До этого, например, молоко носили в алюминиевых бидонах или стеклянных бутылках, а чтобы взять с собой на переход воду, надо было брать металлическую фляжку. В XXI веке полиэтилен является простым и дешёвым в изготовлении материалом, даже слишком дешёвым – мы не задумываясь используем полиэтиленовые сумки, покупаем воду в пластиковых бутылках, потом выбрасываем их, сильно засоряя нашу планету.

Но сегодня полиэтилен понадобится нам для занимательного опыта, которым можно удивить друзей.

Подготовьте обычный прозрачный полиэтиленовый пакет (без ручек) и острозаточенный карандаш. Налейте в полиэтиленовый пакет воду и держите его на весу одной рукой за верх. Другой рукой возьмите карандаш. Ваши зрители напряжены: раз карандаш острозаточен, он должен что-то проткнуть... Но протыкать пакет выше уровня воды неинтересно, а если проткнуть ниже... должен забить фонтан, и вы, и пол окажетесь мокрыми. И в чём интерес такого фокуса?

А вы попробуйте, сделайте! Первый раз лучше над раковиной, а когда осмелеете, то можете уже и над чем угодно, но всё же, на всякий случай, лучше не над журналом «Квантик» и не над ноутбуком родителей. Быстрым движением проткните карандашом полиэтиленовый пакет насквозь (но не вынимайте карандаш!). О чудо: вода не будет выливаться из пакета!



Почему же так происходит? Дать полное объяснение тут сложно, поэтому ограничимся некоторыми наводящими соображениями. По своему строению полиэтилен очень эластичен. Наполненный водой, он натянут. Когда карандаш протыкает пакет остриём грифеля, дырочка в пакете получается сначала очень маленькой, а потом полиэтилен растягивается, плотно сжимаясь вокруг карандаша под давлением воды, облегает его и не даёт воде вытекать. Кстати, попробуйте провести такой же опыт с полиэтиленовым пакетом, заполненным воздухом! Важно добиться того, чтобы пакет «надулся» (закройте пакет руками, чтобы воздух не мог выйти наружу, и потихоньку ужимайте его: давление внутри пакета будет возрастать, и он «надуется»).

Интересно, что воздушные шарики, изготавливаемые из другого материа-

ла, растягиваются сильнее и, казалось бы, должны лучше подходить для такого опыта, но они свойством стягиваемости вокруг прокола не обладают. Воздушный шарик уже сильно растянут, и после прокола он, наоборот, стягивается в стороны от карандаша (дырка сильно увеличивается, а шарик сжимается в тряпочку). Кстати, если на шарик наклеить кусочек скотча и в этом месте проткнуть его иглой, шарик не лопнет – скотч не даст ему стянуться, а игла плотно заткнёт собой дырочку.

Физические свойства полиэтилена зависят от его структуры и плотности. Сейчас выпускают полиэтилен с разными свойствами, от тонкого и изгибаемого до толстого и довольно жёсткого. Для эксперимента стоит брать самые простые прозрачные полиэтиленовые пакеты – их материал более эластичен, чем, например, полиэтилен, используемый для сумок с ручками.

НЕДОСЯГАЕМОЕ СРЕДНЕЕ

– Ну что, пойдёшь после обеда с ребятами из 7 «Б» в футбол играть? – спросил Петя.

– Нет, – вздохнул Вася, – мне сегодня контрольную переписывать нужно...

– Ну, удачи! Если быстро перепишешь – всё равно приходи, мы до вечера будем на поле.

Вася попрощался с другом и поспешил в кабинет Ивана Ивановича. Учитель не любил опоздания, но до ужаса любил правила. Вот и для этой контрольной он придумал своё правило: все пишут работу, но «зачёт» в конце четверти получают только те, кто из 10 задач решит не меньше среднего арифметического по классу. Зато переписывать можно сколько угодно раз.

Вася решил на контрольной 3 задачи из 10, а среднее по классу оказалось равным 3,8. «Не беда, – решил он. – Чтобы получить зачёт, мне нужно всего лишь решить на 1 задачу больше, чем в прошлый раз, а сложные задачи в конце можно даже не читать».

На следующий день Иван Иванович объявил:

– Вчера многие из вас переписали контрольную и улучшили свои результаты. Молодцы! Теперь среднее арифметическое поднялось до 5,2 задач.

Ребята недоумённо переглянулись.

– Правила прежние, – напомнил Иван Иванович, – чтобы получить зачёт, нужно решить задач не меньше среднего по классу.

– Но я же в прошлый раз решила больше среднего! – возмутилась Маша. – А теперь среднее стало больше. Неужели нужно переписывать?

– Правила есть правила, – пожал плечами учитель.

После урока ребята решили обсудить ситуацию.

– Как же так! – восклицал Вася. – Я честно решил недостающую одну задачу, а среднее уже другое!

– А я вообще свой «зачёт» потеряла, – поддакивала Маша. – Уже было обрадовалась, а теперь снова готовиться, переписывать.

– А смысл? – угрюмо протянул Толя, тоже решивший недостаточно задач. – Снова перепишем, а среднее снова увеличится.

Ребята приуныли.

– Может, всё же не увеличится? – осторожно спро-



сил Вася. – Может, мы все просто слишком сильно улучшили свои результаты? Кто-то решил намного больше старого среднего – вот оно так и выросло.

– Давайте рассуждать, – предложила Маша. – Среднее арифметическое – это же что? Это сумма наших решённых задач, делённая на наше количество. После каждой контрольной нас в классе ни больше, ни меньше, а решённых задач становится только больше. То есть каждый раз мы делим большее число на одно и то же – вот среднее и увеличивается.

– То есть мы уже никогда не получим «зачёт», – сделал вывод Толя.

– Ну нет, – не сдавался Вася, – нужно всего лишь понять, сколько нужно решить задач. Вот решу для надёжности не 6 задач, а 7, и даже если среднее станет 6 с чем-то, я его уже перегоню.

– Ты-то да, – возразил Толя. – Но кто-то наверняка решит только 6, и ему придётся снова переписывать, а после этого снова среднее вырастет, и тебе придётся его догонять. Или наоборот, сразу все всё решат, и среднее станет больше твоих 7 задач.

Вася вздохнул. Маша принялась что-то рисовать в своей тетрадке.

– М-да, – задумчиво протянула она через пару минут. – Как ни крути, если кто-то решил задач больше нового среднего, то будет и кто-то, решивший меньше среднего. И опять переписывание, увеличение... Придётся для надёжности решить все 10.

– Постой, – оживился Вася. – Нам не обязательно решать все задачи, достаточно всем решить *одинаковое* число задач! Тогда не будет ни решивших больше среднего, ни меньше – у всех будет ровно среднее арифметическое и все получают зачёт!

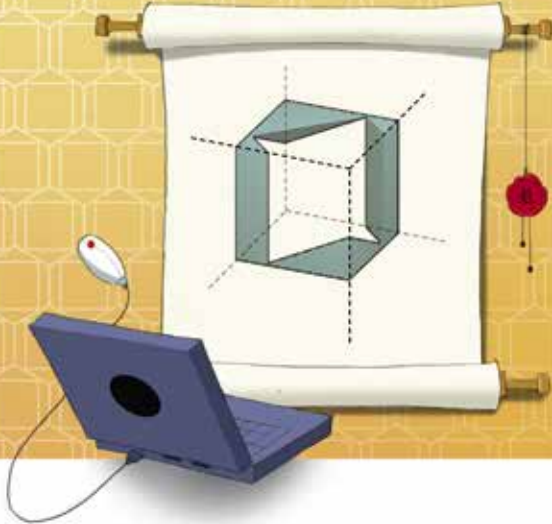
Ребята задумались. «Решить поровну задач» звучало определённо лучше, чем «решить всё».

– На самом деле можно было вообще ничего не учить, – продолжил Вася. – Если бы мы сразу всё поняли, могли бы заранее договориться и сдать пустые листы в первую же попытку. Все бы решили по 0 задач, но это и было бы средним арифметическим!

– Эх, как же мы до этого раньше не додумались, – вздохнул Толя. – Петя-то все 10 задач сразу решил! А значит, и нам придётся как следует подготовиться...



Материал подготовил
Григорий Мерзон



Принц Руперт (1619–1682)

был племянником короля Карла I и одним из лидеров
роялистской партии в английской Гражданской войне.

Происхождение:

Родился в Праге, был сыном курфюрста
и Елизаветы Стюарт, сестры короля

Научные интересы:

Принц Руперт представил в Англии в XVII века
склонные к нему, получившие



КУБ ПРИНЦА РУПЕРТА И НЕРУПЕРТОВЫ МНОГОГРАННИКИ

Можно ли в кубе проделать отверстие, в которое пройдёт куб большего размера, чем исходный? Странный вопрос – как же дыра в кубе может быть больше самого куба?! И всё же в XVII веке принц Руперт заключил пари, что это возможно – и выиграл спор.

Идею примера нетрудно объяснить. Для начала надо нарисовать куб... обычно мы рисуем какую-то проекцию куба – возьмём проекцию вдоль его ди-

агонали на плоскость, перпендикулярную этой диагонали. Получится правильный шестиугольник (рис. 1; это, кстати, обсуждалось в заметке «Геометрия и воображение» в «Квантике» № 12 за 2024 год).

Сторона у шестиугольника будет меньше стороны куба, но можно подсчитать, что внутри этого шестиугольника всё же поместится квадрат даже чуть больший, чем грань исход-



Рис. 1. Правильный шестиугольник как проекция куба

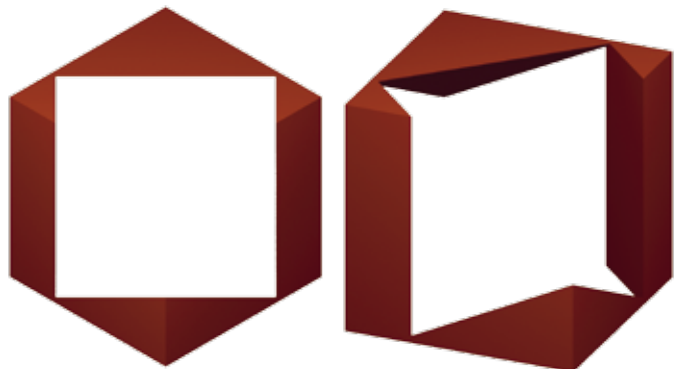
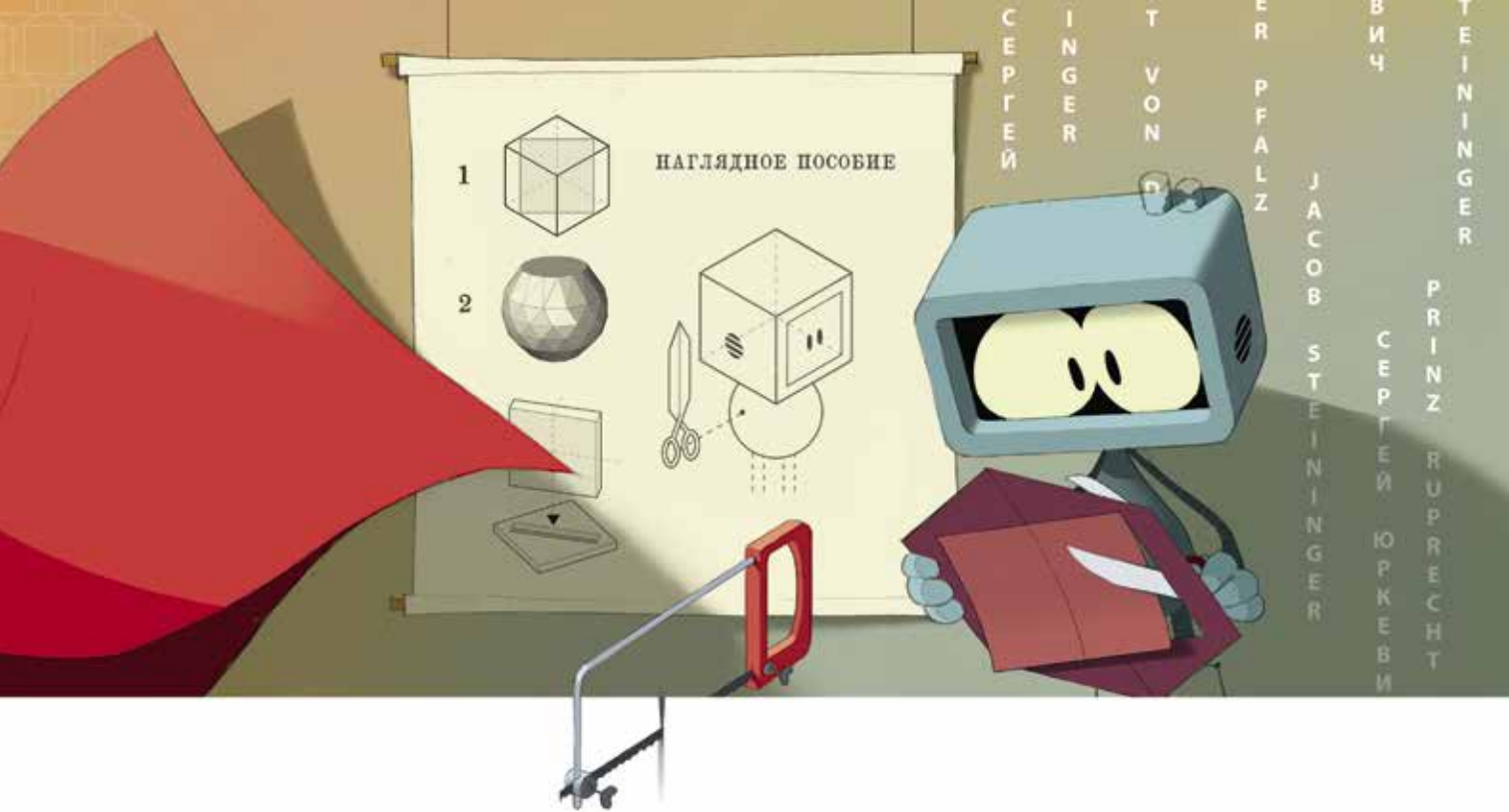


Рис. 2. Дырка в кубе, через которую проходит куб большего размера



ного куба. Значит, в кубе можно вырезать нужную «квадратную» дырку со «стороной» длиннее, чем ребро исходного куба (рис. 2, см. также модель etudes.ru/models/prince-Rupert-cube/ на сайте «Математических этюдов»).

Аналогичные примеры можно построить и для других правильных многогранников. А для многих неправильных многогранников придумать подходящую дырку ещё проще. Например, в нетолстой квадратной пластине легко проделать «диагональ-

ную» дырку (рис. 3), через которую пройдёт такая же пластина (и даже чуть увеличенная во всех направлениях). Возникла даже гипотеза, что вообще любой выпуклый многогранник «рупертов» – то есть что в нём можно проделать дырку, через которую удастся протащить, не поворачивая, такой же многогранник.

Но летом 2025 года Якоб Штейninger (Jakob Steiner) и Сергей Юркевич доказали, что многогранник на рисунке 4 нерупертов.



Рис. 3. Пластина с дыркой

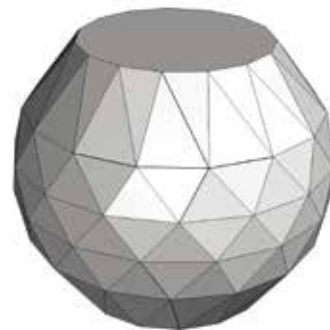
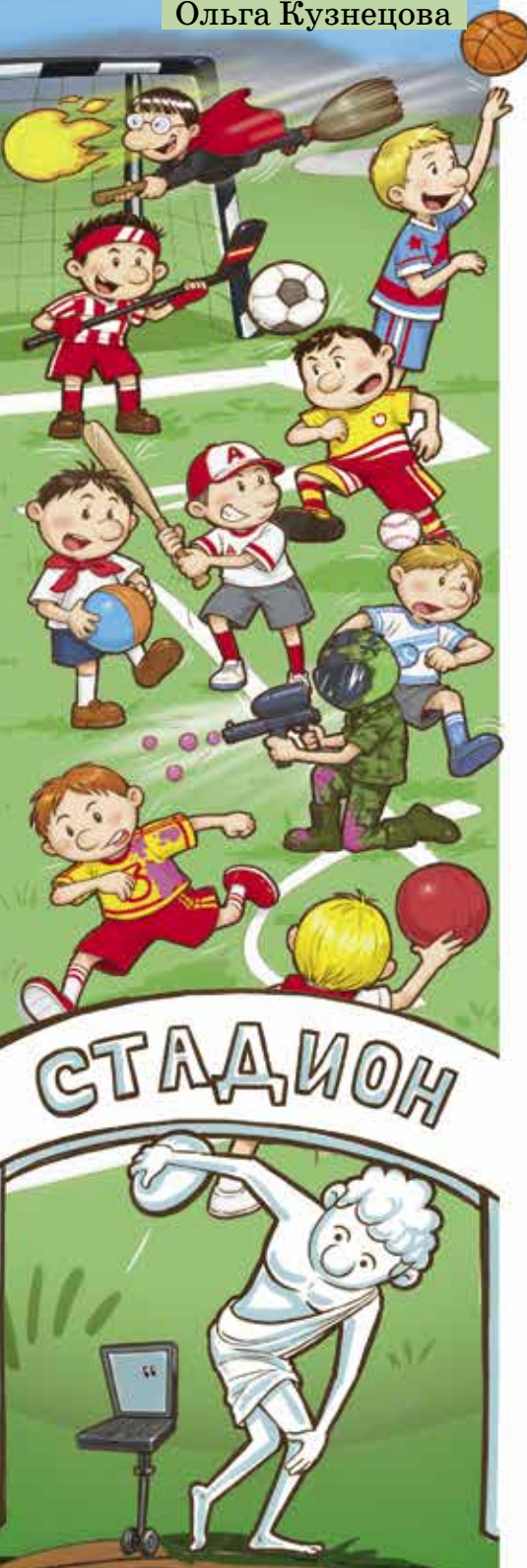


Рис. 4. Нерупертов многогранник.
Источник: arXiv:2508.18475



БЕЗБОЛЕЗНЕННЫЕ ВЫШИБАЛЫ

На свете существует несколько сотен игр с мячом, и всё время появляются новые. Водный баскетбол, болотный футбол, велобол... Игроки могут бегать по полю с сачками и клюшками, соревноваться в воде и в грязи, гонять мяч сидя за рулём и даже внутри гигантских мячей. Названия таких игр часто заканчиваются на *-бол* (от английского *ball* – «мяч» или «шар»). Наверняка вам известно немало заимствованных слов с этим корнем. Попробуйте «выбить» (исключить) все неправильные объяснения!

Мотобол – игра с мячом на мотоциклах.

Дискобол – игра с мячом под динамичную музыку.

Пейнтбол – игра, во время которой соперники стреляют друг в друга шариками с краской.

Амфибол – игра, напоминающая крокет, с участием цапель и лягушек.

Карболка – игра с мячом на автомобилях.

Пионербол – игра, напоминающая волейбол в упрощённом, «детском» варианте.

Старбол – игра на футбольном поле двадцатью двумя мячами.

Обезбол – игра исчезающим мячом.

Наверное, вы уже заметили, что слова с неправильными объяснениями могут не иметь никакого отношения к играм. Посмотрим, как они устроены.

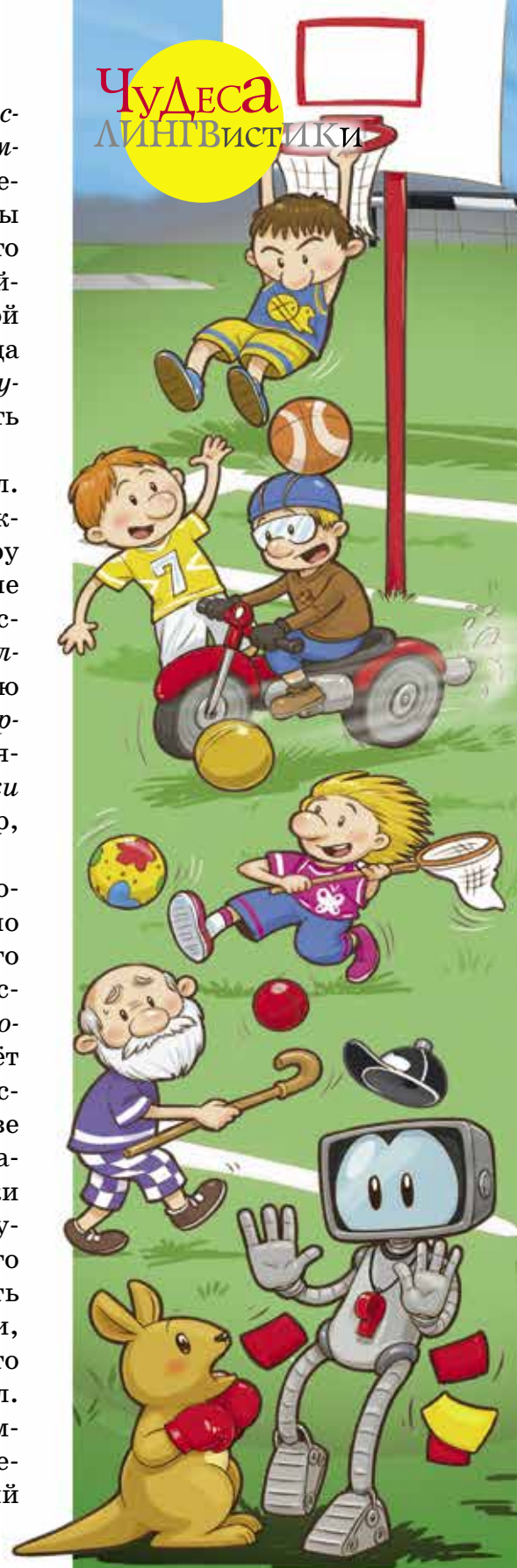
Дискобол – одна из самых известных античных статуй, её название означает по-гречески «метающий диск». Метание диска – спортивное соревнование (цель – бросить как можно дальше), сейчас оно входит в программу Олимпийских игр. Разумеется, за *диск* отвечает первая часть слова, а вот вторая происходит от греческого *ballein* «бросать», как и в слове *баллистика*. В широком смысле этот корень связан с перемещением, передвижением (как и в словах *гипербола*, *парабола*).

Амфиболы – это такие обманчивые минералы (камни). Они могут быть разных цветов, их легко спутать с другими, поэтому название этой группы указывает на их двойственность (обманчивость). Тот же греческий корень *amphi-* можно видеть в *амфибиях* (земноводные, буквально «двойкоживущие»). Но вместо мячей

у нас не лягушки: вторая часть слова та же, что и в *дискболе*. Есть ещё аналогично устроенный термин *амфиболия*. Так называют двусмысленность в предложении, когда неясно, что к чему относится. Например, вы слышите фразу: *Вчера играли в футбол с шайбой* – что бы это значило? Использовали для разнообразия шайбу вместо мяча? Или это название очередной странной игры? А может быть, «Шайбой» называлась команда соперников? Другой пример амфиболии: *Рефери напугал кенгуру* (кто кого испугался?). Сможете придумать собственную фразу с амфиболией?

Карболка в смысле футбола на автомобилях (англ. *car + ball*) – слишком очевидная словесная конструкция. Было бы странно, если бы кто-то не назвал игру словом *карбол*, хотя бы компьютерную (на самом деле их даже несколько). Но попробуйте спросить у взрослых, особенно бабушек и дедушек, что такое *карболка*. Прежде всего они могут вспомнить карболовую кислоту (от латинского *carbo* – «уголь» (он же *карбон*), а ещё с углём как средством приготовления связано мясо *карбонад*). При помощи раствора *карболки* раньше часто боролись с инфекциями – например, мыли полы в больницах.

Старбол тоже несколько. В XX веке существовало шуточное сокращение от *старый большевик*, оно встречается в книжках. Подобным образом главного редактора до сих пор сокращают до *главреда*, а комиссия по борьбе с последствиями голода называлась *Последгол* – ни о врединах, ни о голах речи здесь не идёт (или почти не идёт). Но со *старболом* ещё интереснее. Знающие английский будут подозревать в слове что-то звёздное (англ. *star*). Действительно, так названы и компьютерная игра, и спортивные кружки или конкурсы (для будущих *звёзд*), и элемент оборудования для планетариев, проектор звёзд, и много чего ещё. Получается, что *старбол* можно объяснить или через два иностранных слова, или через корни, воспринимаемые как русские. Но мало кто решит, что *старбол* – это какой-нибудь стариковский футбол. Хотя подобные слова-кентавры, собранные из заимствованного корня и родного, всё-таки иногда встречаются. Попробуйте догадаться, в каком из названий





Художник Гальяна Долгая

игр первую часть можно объяснить через родственное русское слово: *пушбол, нетбол, скокбол, флорбол*.

Обезбол – разговорный вариант названия *обезболивающего (средства)*. Наверное, вы сразу догадались, что с этим словом не до игр. Хотя до того, как в русском языке обосновалось слово *бейсбол* (англ. base «база»), название этой игры писали похожим образом: *безбол* (например, в толковом словаре Д. Н. Ушакова 1935–1940 годов). Иностранные слова не сразу приживаются в языке и необязательно в нём остаются. Сейчас среди знатоков фэнтези, компьютерных и настольных игр распространилось слово *fireball* («огненный шар») – заклинание, которым можно поразить противника. В неформальной переписке и разнообразных игровых описаниях это слово выглядит по-всякому: *фаербол, файербол, фаерболл* и так далее, хотя орфографический словарь В. В. Лопатина и О. Е. Ивановой указывает первый вариант как правильный. Посмотрим, станет ли слово настолько известным, чтобы приобрести узнаваемый вид. Поскольку *фаербол* – это прежде всего сам шар, в русскоязычных текстах про Индонезию с описанием экзотической и очень опасной церемонии встречается забавное выражение *играть фаерболом в футбол*, то есть гонять зажжённый мяч, сделанный из кокоса. Множатся мячи и в разговорах про *бампербол* (англ. *bump* – «врезаться», «толкать») – контактную игру, во время которой каждый игрок почти полностью (кроме ног) находится внутри прозрачного надувного «шарообразного» тора, который дал название этой забаве (тор, конечно, не шар, а бублик, но посмотрите на картинку!). Фактически вы можете играть в бампербол, находясь в бамперболе.

Мы настолько привыкли к *-болам*, что при встрече с ними не всегда вспоминаем про мячи. Никакой шар не понадобится для объяснения слов *футболка, бейсболка, балаболка*... кстати, почему? В финале предлагаем вам ещё пару шарообразных, связанных со сравнительно новыми понятиями: *покебол* (капсула для покемона) и *поке боул* (чаще всего сырая рыба с другими ингредиентами в глубокой миске). Сможете отгадать, что из них напрямую связано с шарами, а что можно безболезненно выбить из ряда мячей?

ГДЕ ЧЕЙ СПИСОК?

На занятия математического кружка ходят 9 детей, некоторые из них дружат друг с другом, причём дружба взаимна. Руководитель кружка попросил каждого из детей написать список имён всех их друзей, которые также ходят на занятия кружка, но забыл попросить их подписать списки.

Помогите руководителю разобраться, кто какой список написал!



Таня
Миша
Федя
Яша

САША
АНЯ
ДИМА
НАСТЯ

АНЯ
КОЛЯ
ДИМА
МИША

Коля
Миша
Саша
Яша

Федя
Коля
Яша
Саша

Настя
Дима
Федя
Таня

аня
таня
яша
настя

ТАНЯ
ФЕДЯ
НАСТЯ
АНЯ

Миша
Коля
Саша
Дима



Идея головоломки пришла из мира биологии. Посмотрите, как выглядит живая неокрашенная кровь человека, сразу после забора. Видны двояковогнутые эритроциты и полупрозрачные лейкоциты под микроскопом (рис. 1).

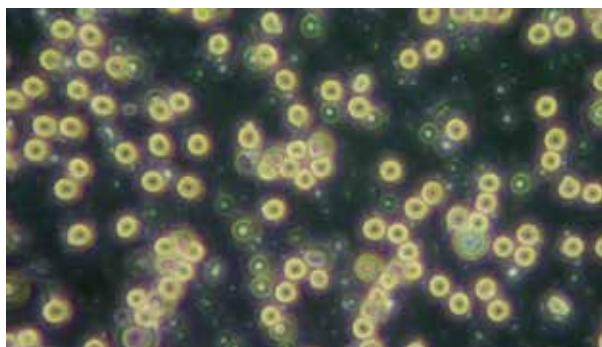


Рис. 1 Фото: Plantagenet, Википедия

Перейдём к описанию головоломки. Квадратное клетчатое поле 4×4 поделено границами на систему каналцев. В каналцах плавают пузырьки двух цветов – красного и синего, – причём каждый цвет представлен четырьмя пузырьками (всего пузырьков 8).

Пузырёк всегда находится внутри своего каналца. Пузырёк может ходить на соседнюю по стороне свободную клетку (рис. 2). Цель – переставить пузырьки так, чтобы в каждом длинном ряду (то есть в каждой строке, в каждом столбце, а также на двух главных диагоналях) оказалось по два пузырька – синему и красному.

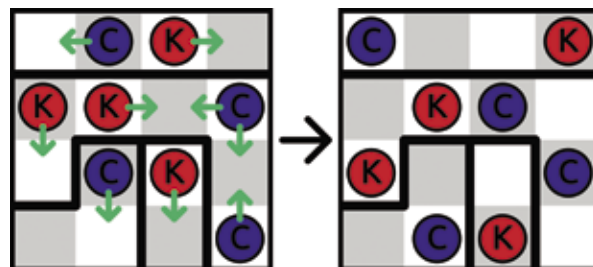


Рис. 2

Для решения головоломки можно использовать разноцветные фишки – камушки, пуговицы, кубики, монеты, другие предметы – и заранее нарисованное (или напечатанное) поле. Примеры заданий приведены на рисунках 3, 4 и 5.



Можно не ограничиваться полем 4×4 и двумя цветами. Суть остаётся прежней: равномерно распределить пузырьки по длинным рядам, учитывая цвета (рис. 6, 7 и 8).

Ссылка kvantik.com/short/bubblesplay ведёт на интерактивную веб-версию

головоломки «пузырьки». По ссылке kvantik.com/short/bubblesprint – схемы различных полей для печати на плотной бумаге формата А4. Головоломка «пузырьки» подробно описана в книге Антонио Грамши «МАТЕМАТИКА? Легко!» (М.: АСТ, 2024).

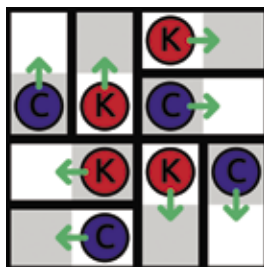


Рис. 3

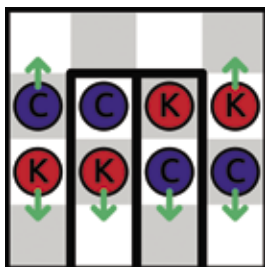


Рис. 4

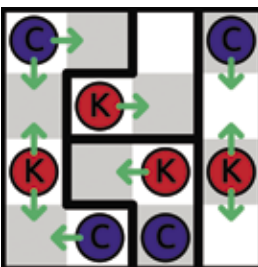


Рис. 5

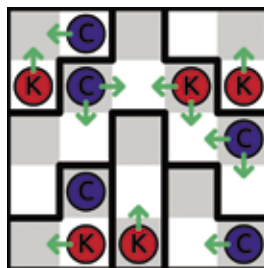


Рис. 6

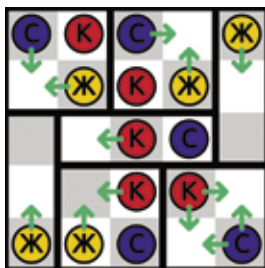


Рис. 7

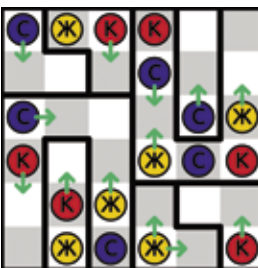


Рис. 8





ОТВЕТЫ ОТ СВЕТЫ

ТАКАЯ СЛОВНАЯ БУКВА

Все вместе едем на дачу. Чтобы не скучать в дороге, я прошу маму включить запись их с Викой последней беседы.¹ Когда Викин торжественный голос донёс до нас стихотворение, её папа Арам перестал рулить и остановился.

– Такое нельзя совмещать с вождением, это травмоопасно, – пробормотал он, еле сдерживая смех.

– Да уж, не надо рисковать, – поддержала зятя моя мама. – Нам только аварии не хватало. Но мне не терпится узнать, что там у вас происходит.

– Бабуля, ты снова ничего не поняла? – удивилась Вика. – Я же всё тебе рассказала.

– Вот мы сейчас и убедимся в том, как ты понятно рассказала, – усмехнулся Арам. – Ну, Света, давай дослушаем, и приступай к расшифровке этой абракадабры.

– Сначала самое главное: Вика не выговаривает звук [ж], – начала я. – Она произносит [в] вместо него.

– Мамочка, надо сказать – не выговаривала. Я ведь уже научилась!

– Ну да, ну да, научилась. Так что если мы в нужных местах поставим «ж» вместо «в», то всё станет понятно.

– Так знать бы эти нужные места, – удручённо вздохнула мама.

– Ну, слушайте дальше. Ходили мы к логопеду тёте Жанне. Она учила Вику правильно выговаривать [ж]. У детей довольно долго не получаются шипящие звуки: [ж], [ш], [щ], [ч]. Вике не удавался только звук [ж]. Здесь важно правильно поставить язычок. Этому Жанна Вику и учила, а ещё велела запомнить смешной стишок и много раз его вслух повторять.

– Да, я много-много раз повторяла, и у меня теперь всё хорошо получается. Правда, мама?

– Что ж, демонстрируй свои успехи, – оживился Арам. – Ради этого мы

¹См. «Квантик» № 11 за 2025 год.

СТРАНИЧКИ ДЛЯ МАЛЕНЬКИХ



сейчас заедем в кафе поблизости, заодно и перекусим.

– Ура-а-а! И чур мне молочный коктейль.

В кафе оказалось довольно людно. Вику взгромоздили на свободный столик – наступил её звёздный час!

СЛОЖНАЯ БУКВА

Жаба лежит в луже,

Уж – в меже.

Межа ўже.

Уж точил ножи,

Ёж сбежал в Кижы,

Взял с собой кинжал –

Тяжела поклажа!

Вот такая жуткая лажа...

(Долгие аплодисменты)

– Викуля, ты просто молодец, ни разу не ошиблась и всё правильно выговаривала, – похвалил Вику папа. – А вот и твой молочный коктейль.

Наконец мы на даче.

– Салю, мсье Жан! – поклонился Арам соседу слева. – Вот всё наше семейство. Моя жена Света будет рада перенять у вас рецепты французской кухни.

– Приветствую, Жора! – помахал рукой Арам соседу справа. – Здорово, что ты пожарный, а то наша бабушка Марина панически боится пожаров.

– Ну теперь ты во всём разобралась? – спросила я свою маму.

– Да, почти. Туфельки у Вики действительно очень удобные: кожаные, а не кованые. Как зовут соседей и чем они занимаются, тоже понятно. А вот почему Вика думала, что они занимаются одним и тем же?

– Да потому что папа сказал, что они оба тушат, – вмешалась Вика.

– Только дядя Жан – мясо, а дядя Жора – огонь, – уточнила я.

Как это замечательно, что всё разъяснилось. Не правда ли, ребята?

Материал подготовил Илья Иткин

1. Слово *радушие* образовано не совсем обычным образом. У какого слова, по-видимому, похожая история?

- (А) *рукомойник*; (Б) *бредятина*;
(В) *холодрыга*; (Г) *бандюга*; (Д) *забегаловка*.

Б. Л. Иомдин



2. В испанском языке к мужскому роду обычно относятся существительные с окончанием *-о*, к женскому – существительные с окончанием *-а*. Найдите в приведённом ниже списке существительное **женского** рода.

- (А) *vino*; (Б) *foto*; (В) *efecto*;
(Г) *documento*; (Д) *candidato*.

А. С. Нужненко

3. ___ слонов – ___ слонов – ___ слонов – ___ слонов – ___ слонов – ___ слона.

В этом списке пропущены 6 чисел, причём каждое следующее из них в два раза больше предыдущего. Каким может быть первое число?

- (А) 10; (Б) 9; (В) 8; (Г) 7; (Д) 6.

А. Ч. Пиперски



А Вы знаете, что у Пикассо полное имя было Пабло Диего Хосе Франсиско де Паула Хуан Непомусено Мариа де лос Ремедиос Сиприано де ла Сантисима Тринидад Мартир Патрисио Руис? Хочу такое же



4. Герою повести Владислава Крапивина, воспитанику детского дома, очень не нравится его имя. Мальчик считает, что принтер случайно напечатал в первой букве его имени лишнее колечко. Воспитательница возражает, что этого не может быть, потому что в документах имена пишутся полностью. Какую букву в какую превратил принтер, по мнению мальчика?

Какую букву в какую превратил принтер, по мнению мальчика?

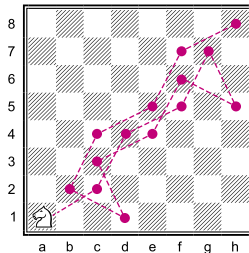
- (А) Б в В; (Б) Г в Б; (В) Р в В; (Г) Р в Ф; (Д) К в не очень аккуратное Ю.

Е. Г. Пискунова

НАШ КОНКУРС, II тур («Квантик» № 10, 2025)

6. Шахматный конь стоит на поле a1 шахматной доски. За какое наименьшее число ходов он может обойти все остальные поля диагонали a1 – h8?

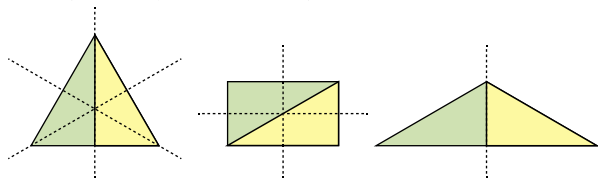
Ответ: 14 ходов. Заметим, что если в какой-то момент конь стоит на белом поле, то после одного хода он окажется на чёрном, и наоборот. Все поля на диагонали a1 – h8 чёрного цвета, поэтому между каж-



дыми двумя полями на диагонали конь должен посетить хотя бы одно поле белого цвета. Значит, конь сделает по крайней мере 7 ходов на оставшиеся поля диагонали и ещё по крайней мере 7 ходов на белые поля – итого не менее 14 ходов. Ровно 14 ходов можно сделать, например, как на рисунке.

7. Барон Мюнхгаузен вырезал из бумаги две одинаковые фигуры. Он утверждает, что можно положить их на стол без перекрытий тремя разными способами так, что объединённая фигура в первом случае будет иметь ровно одну ось симметрии, во втором – ровно две, а в третьем – ровно три. Могут ли слова барона оказаться правдой?

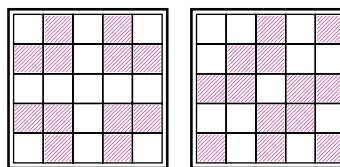
Ответ: могут. У равностороннего треугольника 3 оси симметрии (см. рисунок слева); разрежем его по высоте на две равные части. Если теперь эти части приложить самыми длинными сторонами друг к другу, можно получить прямоугольник с 2 осями симметрии (см. рисунок по центру); если же приложить эти части друг к другу короткими сторонами, можно получить равнобедренный треугольник с 1 осью симметрии (на рисунке справа).



8. В классе 25 учеников. Могут ли они построиться в виде квадрата 5 × 5 так, чтобы рядом с каждой девочкой (то есть слева, справа, спереди или сзади от неё) стояло ровно два мальчика, если в классе:

- а) 12 девочек и 13 мальчиков;
- б) 13 девочек и 12 мальчиков?

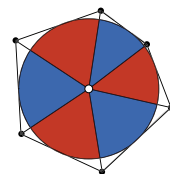
Ответ: в обоих случаях могут, см. рисунок (на заштрихованных клетках стоят девочки, на белых – мальчики).



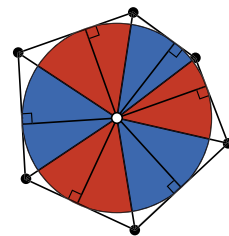
9. На доске написаны числа 3, $\frac{1}{3}$, 4, $\frac{1}{4}$, 5, $\frac{1}{5}$, 6, $\frac{1}{6}$, 7, $\frac{1}{7}$. Квантик рассмотрел всевозможные наборы из трёх различных чисел, написанных на доске. В каждом наборе он перемножил все числа и все эти произведения сложил, получилось число А. Ноутик рассмотрел всевозможные наборы из семи различных чисел, написанных на доске. В каждом наборе он перемножил все числа и все эти произведения сложил, получилось число В. Какое число больше – А или В?

Ответ: числа А и В равны. Сопоставим набору Квантика (a, b, c) набор Ноутика из всех чисел, кроме $\frac{1}{a}$, $\frac{1}{b}$, $\frac{1}{c}$. Набор (a, b, c) добавит в сумму Квантика слагаемое abc. Произведение всех десяти чисел на доске равно 1, поэтому в соответствующем наборе Ноутика произведение семи чисел будет равняться $1 : (\frac{1}{a} \cdot \frac{1}{b} \cdot \frac{1}{c}) = abc$. Значит, каждый набор Квантика и соответствующий набор Ноутика дают один и тот же вклад и в сумму А, и в сумму В. Поэтому А = В.

10. Все стороны шестиугольника касаются круга (см. рисунок). Центр круга соединили отрезками с вершинами шестиугольника, разбив круг на 6 секторов. Эти секторы поочерёдно закрасили в красный и синий цвета. Докажите, что суммарная площадь красных секторов равна суммарной площади синих.



Проведём радиусы из центра к точкам касания. Они разделят шестиугольник на прямоугольные треугольники, причём треугольники с общей гипотенузой равны, так как у них также равны катеты-радиусы. Это значит, что у соседних синего и красного треугольников равны углы с вершиной в центре круга, а значит, синие и красные



секторы, содержащиеся в соседних треугольниках разного цвета, равны. Таким образом, синяя и красная площади складываются из одинаковых частей, а значит, эти суммарные площади равны.

■ КОЛЁСА ПАРОВОЗА («Квантик» № 11, 2025)

Большие колёса паровоза – это ведущие колёса (колёса, которые раскручивает паровой двигатель). Большими они сделаны для того же, для чего у старых велосипедов переднее колесо было большим – чтобы можно было развить достаточно большую скорость, вращая колёса не слишком быстро. (Тут можно задуматься, почему современным поездам или велосипедам большое колесо не нужно. Ответ: вместо этого используется передача, позволяющая вращать колёса с большей скоростью, чем та, которую выдаёт двигатель или велосипедист.)

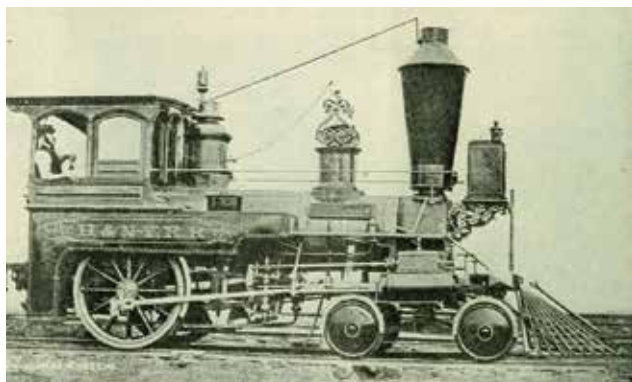


Фото: en.wikipedia.org/wiki/4-2-0

Когда скорости паровозов стали расти, возникла серьёзная проблема: при попытке пройти поворот на большой скорости паровозы иногда сходили с рельс! Чтобы было легче вписаться в поворот, придумали 2 или 4 передних колеса ставить на отдельную тележку, которая могла немного сдвигаться или поворачиваться. Конечно, гораздо проще двигать свободные (не соединённые с двигателем) колёса, а всю движущуюся конструкцию сделать поменьше. (Встречались и другие, более сложные конструкции.)

Дополнительные подробности про то, как поворачивают современные поезда, можно узнать на странице проекта «Математические этюды» etudes.ru/etudes/train-wheelset/

■ БЕЗБОЛЕЗНЕННЫЕ ВЫШИВАЛЫ

Пушбол – игра с перемещением большого тяжёлого мяча – от англ. *push* «толкать»; основная задача в *нетболе* – забросить мяч в корзину с

сеткой (англ. *net* – «сеть», отсюда и *интернет*); *флорбол* – вариант хоккея с мячом для закрытых помещений (англ. *floor* – «пол»). Из пушек в этих играх не стреляют, без мяча не играют, Фрол (он же Флор) и Лавр с ними не связаны. А вот *скокболом* чаще всего называют детскую игру с мячом: игроки *подскакивают*, поскольку у них связаны ноги (лучше не пытайтесь повторить это без взрослых, предложите им попрыгать вместе).

Футболка и *бейсболка* расширили свои значения, отойдя от названия спортивной формы для конкретных игр, – так нередко происходит с популярными предметами одежды; *баллаболка* (болтушка или что-то подвешенное) – от *баллаболить* («болтать»), скорее всего, вообще не связана с мячом. Слово *покебол* составлено японскими разработчиками игр из двух английских заимствований: *rocket* («карман», записывается *roke*, поскольку слово адаптировано японским и сокращено) + *ball* = «карманный шар» или «шар для карманного монстра» (покемон: *rocket* + *monster* = «карманный монстр») – связь с мячами есть; *боул* в названии блюда восходит к англ. *bowl* – «чаша» (а *роке* – гавайское слово, означающее нарезанную рыбу).

■ ГДЕ ЧЕЙ СПИСОК?

Для удобства пронумеруем карточки слева направо, сверху вниз (см. рисунок). Если у пары ребят нет общих друзей, то их имена не встречаются на одной и той же карточке, а на карточках этой пары нет общих имён.

Составим список всех подходящих пар имён: Таня и Коля, Таня и Саша, Яша и Дима, Миша и Настя, Коля и Настя.

Подходящие пары карточек – это 1 и 4, 3 и 5, 3 и 8, 7 и 9, 8 и 9.

1 Таня Миша Федя Яша	2 Аня Коля Дима Миша	3 Коля Миша Саша Яша
4 Саша Аня Дима Настя	5 Настя Дима Федя Таня	6 ФЕДЯ КОЛЯ ЯША САША
7 Аня Таня Яша Настя	8 Таня Федя Настя Аня	9 Миша Коля Саша Дима

В списке пар подходящих имён нет Ани и нет Феди, а среди пар подходящих карточек нет 2 и 6. Значит, это их карточки. Но на карточке 2 есть Аня. Она не могла сама себя написать, значит, карточка 2 Фебина, а 6 – Анина.

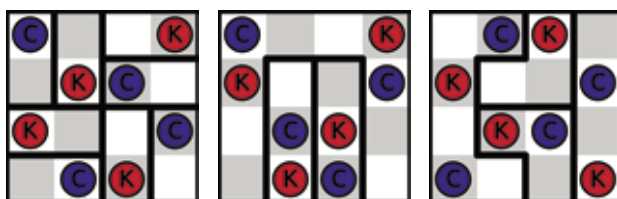
Среди пар подходящих имён Яша и Дима встречаются только один раз, причём в одной паре, то же верно для карточек 1 и 4, значит, это их карточки. На карточке 1 есть Яша, поэтому это карточка Димы, а 4 – Яши.

Из оставшихся ребят только один раз в списке подходящих пар встречаются Миша и Саша, им соответствуют карточки 5 и 7. На Диминой карточке 1 есть Миша, они друзья. На карточке 5 есть Дима, а на 7 – нет, значит, карточка 5 – Миши, а 7 – Саши.

У Миши нет общих друзей только с Настей, а на его карточке 5 нет общих имён только с карточкой 3, значит, Настина карточка – это 3.

Аналогично у Саши нет общих друзей только с Таней, значит, 9 – Танина карточка. Оставшаяся карточка 8 – Колина.

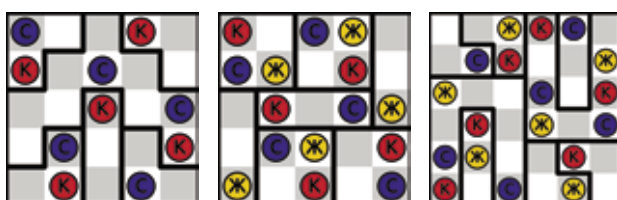
■ ПУЗЫРЬКИ



К рисунку 3

К рисунку 4

К рисунку 5



К рисунку 6

К рисунку 7

К рисунку 8

■ РУССКИЙ МЕДВЕЖОНОК

Избранные задачи 2024 года

1. Слово *радушие* означает «приветливое, сердечное отношение» и связано со словами *рад* и *душа*. Однако если бы оно было образова-

но от них обычным образом, оно выглядело бы как **радодушие* (ср. *малодушие*, *великодущие*, *пряמודушие* и пр.). Этимологи считают, что слово **радодушие* превратилось в *радушие* из-за нежелательного соседства похожих слогов. Такое необычное словообразовательное явление (оно называется *гаплогогия*) можно обнаружить и в слове *холодрыга* «очень сильный холод, такой, от которого дрожат», происходящем от корней *холод-* и *дрыг-* и, по-видимому, получившемся из **холододрыга*. Корень *дрыг-* можно найти, например, в просторечном и диалектном *задрыгнуть* «замёрзнуть»; чередование *о ~ ы* в русском языке возможно, ср. *зов ~ призыв*, *сохнуть ~ высыхать* и т.д. **Ответ:** (В).

2. *Foto* – сокращение от *fotografia* с окончанием *-а* и относится к тому же роду, что и полная форма. **Ответ:** (Б).

3. Пожалуй, быстрее всего решить эту задачу перебором. Подставим числа из вариантов по очереди и посмотрим, что получится:

(А) 10 слонов – 20 слонов – 40 слонов – 80 слонов – 160 слонов – 320 слонов, а требуется слона: не подходит;

(Б) 9 слонов – 18 слонов – 36 слонов – 72 слона, а требуется слонов: не подходит;

(В) 8 слонов – 16 слонов – 32 слона, а требуется слонов: не подходит;

(Г) 7 слонов – 14 слонов – 28 слонов – 56 слонов – 112 слонов – 224 слона: подходит;

(Д) 6 слонов – 12 слонов – 24 слона, а требуется слонов: не подходит.

Ответ: (Г).

4. Значительное большинство уменьшительных имён заканчивается на *-а* или *-я*, например: *Саша*, *Ваня*. Вероятно, на *-а/-я* заканчивается и полное имя героя повести. Перебирая разные варианты (*Б...а/я*, *В...а/я* и т. д.), находим имя *Фомá*. Это имя, действительно, можно получить, «напечатав лишнее колечко» в имени *Рома*. Понятна и логика воспитательницы: в официальном документе мальчик *Рома* может фигурировать только под своим полным именем *Роман*. Таким образом, **ответ:** (Г).

«Старший брат» журнала «Квантик», научно-популярный физико-математический журнал «Квант» выпускается с 1970 года. За это время в «Кванте» вышло множество интересных статей. Сейчас они отсканированы в высоком качестве и выложены на сайт kvant.digital с возможностью поиска по всем текстам.

Среди рубрик «Кванта» – «Из истории науки», «Математический кружок», «Физический факультатив», «Школа в «Кванте», «Конкурс им. А.П. Савина», «Квант» для младших школьников», «Калейдоскоп», знаменитый «Задачник «Кванта» и многое другое.

КВАНТ

АРХИВ ЖУРНАЛА



© KVANT.DIGITAL





Подведены итоги математического конкурса, проходившего с сентября 2024 года по август 2025 года. В нём участвовали более 550 школьников. Новый конкурс уже идёт (см. с. 32).

Школьникам 8–9 классов и старше рекомендуем обратить внимание на знаменитый журнал «Квант» (см. сайт kvant.ras.ru/ в интернете) и конкурс имени А. П. Савина в нём (по ссылке kvantik.com/short/savin/ вы найдёте правила и задачи).

ПОЗДРАВЛЯЕМ НАШИХ ПОБЕДИТЕЛЕЙ! ИМИ СТАЛИ:

Алтайская Антонина	Москва	Школа № 1590	7 кл.
Башкиров Александр	Ижевск	Лицей № 29	8 кл.
Белозерцев Илья	Петрозаводск	Академический лицей	5 кл.
Голятин Артём	Иваново	Лицей № 33	7 кл.
Дайловская Дарья	Петрозаводск	Университетский лицей	6 кл.
Даранчук Максим	Гродно (Белоруссия)	Школа № 18	7 кл.
Лопатин Семён	Екатеринбург	Гимназия № 2	6 кл.
Мирошников Валерий	Владикавказ	РФМЛИ	7 кл.
Мурин Константин	Ярославль	Лицей № 86	7 кл.
Николаев Михаил	Москва	Школа № 1788	7 кл.
Салдаева Алиса	Магнитогорск (Челябинская область)	Школа № 5	5 кл.
Селютин Степан	Калачинск (Омская область)	Школа № 2	6 кл.
Токарева Дарина	Балаково (Саратовская область)	Лицей № 1	8 кл.
Фиалковский Максим	Москва	Школа № 2007	7 кл.
Ханмагомедова Зумруд	Москва	Школа № 444	6 кл.
Ханмагомедова Мелек	Москва	Школа № 444	7 кл.
Ярыгин Нестор	Тамбов	Лицей №14	5 кл.

Кружок «Маг5-6», руководитель Владимир Леонидович Дронов (Магнитогорск, Челябинская обл.)

Кружок «Занимательная математика», руководитель Ольга Борисовна Иванова,

Дворец творчества детей и молодежи «Хорошево» (Москва)

Кружок МурНВМУ, руководитель Абашкина Татьяна Сергеевна (Мурманск)

ПОЗДРАВЛЯЕМ НАШИХ ПРИЗЁРОВ! ИМИ СТАЛИ:

Бычков Валера	Омск	Гимназия № 117	5 кл.
Гончаров Арнольд	Владивосток	Гимназия №1	7 кл.
Горячев Виктор	Старая Купавна (Московская обл.)	Старокупавинский лицей	7 кл.
Ильин Андрей			
Карпенко Кира	Зеленоград	Школа № 1557	5 кл.
Лизогубов Яромир	Саратов	Медико-биологический лицей	8 кл.
Лиясова Ксения	пос. Лорис (Краснодар)	Школа № 74	6 кл.



Математические
этюды



ОЛИМПИАДЫ

Мошкович Мария			
Николаевский Иван	Липецк	Лицей № 66	6 кл.
Пастухова София			
Печёнов Андрей	Владикавказ	РФМЛИ	7 кл.
Слясская Диана	Петрозаводск	Университетский лицей	7 кл.
Соломина Марина	Снежинск (Челябинская обл.)	Школа № 125	7 кл.
Тимошкова Дарья	Кострома	Лицей № 32	8 кл.
Федяков Михаил	Московский (Москва)	Школа № 2120	7 кл.

Команда «Игрозаврики.КЛУБ» (Москва)

Кружок КФМЛ (Киров)

Кружок «Минерва», руководитель Наталья Нетрусова (Белград, Сербия)

Кружок «Озарчата», руководитель Алёна Валерьевна Христева, школа № 5 (Магнитогорск,
Челябинская обл.)

Кружок «По стопам Лобачевского», руководитель Надежда Николаевна Заковыркина,
Центр образования № 4 (Тула)

Кружок «Школа юных математиков», руководитель Татьяна Алексеевна Чебунькина (Кострома)

*Победителям и призёрам будут высланы дипломы журнала «Квантик»,
а также призы – научно-популярные книги издательств МЦНМО, «Альпина нон-фикшн»,
«Пешком в историю», фонда «Математические этюды»*

ТАКЖЕ ОТМЕЧАЕМ УСПЕШНОЕ ВЫСТУПЛЕНИЕ РЕВЯТ:

Авраменко Вадим	Москва	Школа № 1568	8 кл.
Атрохова София	Москва	Школа «Покровский Квартал»	3 кл.
Варакин Никита	Москва	Школ № 2120	7 кл.
Джаошвили Михаил			
Есяян Ашот			
Калесник Кирилл	Серпухов (Московская область)	Дашковская школа	6 кл.
Козинская Анна			
Купрюхина София	Москва	«Воробьёвы горы»	6 кл.
Лимонов Владимир	Чита	Забайкальский краевой лицей-интернат	7 кл.
Луханин Иван			
Порошин Арсений	Нальчик	Гимназия № 4	5 кл.
Савина Наталия	Протвино (Московская область)	Лицей	7 кл.
Семенов Вячеслав			
Федоров Олег	Москва	Школа № 444	6 кл.
Хованова Мария	Пенза	Гимназия № 4	6 кл.
Команда «Горизонт» (Медвежьегорск, Карелия)			
Кружок «Школа роста», руководитель Александр Вадимович Сальхин (Рязань)			





олимпиады **наш КОНКУРС**

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

Первый этап состоит из четырёх туров (с I по IV) и идёт с сентября по декабрь.

Высылайте решения задач IV тура, с которыми справитесь, не позднее 5 января в систему проверки konkurs.kvantik.com (инструкция находится по адресу kvantik.com/short/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.

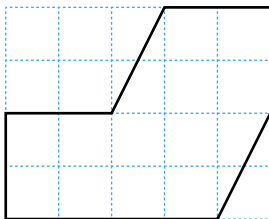
Задачи конкурса печатаются в каждом номере, а также публикуются на сайте www.kvantik.com. Участвовать можно, начиная с любого тура. Победителей ждут дипломы журнала «Квантик» и призы. Желаем успеха!

IV ТУР



16. Пётр, Павел и Панкрат всегда отвечают правду. Фома, Фрол и Филимон всегда отвечают неправду. Например, на вопрос «Твоё имя – Пётр?» четверо ответят «да» и двое ответят «нет». Придумайте простой вопрос, на который один ответит «да» и пятеро ответят «нет».

17. Разрежьте приведённую на рисунке фигуру на 2 равные (по форме и по размеру) части.



Авторы задач: Татьяна Казыцына (16), Георгий Караваяв (17, 20), Михаил Евдокимов (18), Александр Перепечко (19)

18. На листе бумаги втайне от вас написали последовательность из 10 натуральных чисел, в которой каждое следующее число, начиная с третьего, равно сумме двух предыдущих. За один вопрос можно узнать сумму любых пяти различных чисел на листе. За какое наименьшее число вопросов можно узнать хотя бы одно записанное число?



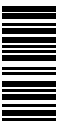
20. Бегун отправился на ежедневную пробежку. Сначала он бежал по тропинке с постоянной скоростью, а потом по асфальтированной дорожке, уже с другой постоянной скоростью. На первую половину пути бегун потратил две трети времени пробежки, а на последние две трети пути он потратил половину времени пробежки. Какую часть дистанции составляет тропинка?



19. Барон Мюнхгаузен рассказывал, что однажды подошёл к озеру, на котором росли три лилии. Он бросил три камушка, которые одновременно упали в воду и от каждого по воде пошла одна круговая волна. Барон утверждает, что 1-я лилия колыхнулась по очереди волнами от 1-го, 2-го и 3-го камушков, 2-я лилия – волнами от 2-го, 3-го и 1-го камушков, а 3-я лилия – волнами от 3-го, 1-го и 2-го камушков (именно в таком порядке). Мог ли барон быть прав? (Волны расходятся с одной и той же постоянной скоростью.)



ISSN 2227-7986



25012



9 772227 798251

Художник Алексей Вайнер



Лыжные палки

По картинке определите, соприкасаются ли эти лыжные палки.

По материалам журнала «Квант»