

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



№ 7

ПУТЕШЕСТВИЕ
ПО ЗООПАРКУ ЭЛЕМЕНТОВ

И Ю Л Ь
2017

ЖЁСТКИЕ
ПАРКЕТЫ

ХОДЯЧИЙ ФЛЕКСМАН
И ПЕГАС-ТРАНСФОРМЕР

Enter

ПРОДОЛЖАЕТСЯ

ПОДПИСКА НА

II полугодие
2017 года



Подписаться на журнал «КВАНТИК» вы можете
в любом отделении связи Почты России и через интернет

КАТАЛОГ «ГАЗЕТЫ. ЖУРНАЛЫ»
АГЕНТСТВА «РОСПЕЧАТЬ»

Самая низкая цена на журнал!



Индекс **84252**

для подписки на несколько
месяцев полугодия



«КАТАЛОГ
РОССИЙСКОЙ ПРЕССЫ» МАП

По этому каталогу также можно
подписаться на сайте **vipishi.ru**



Индекс **11346**

для подписки на несколько
месяцев полугодия

- Жители дальнего зарубежья могут подписаться на сайте **nasha-prensa.de**
- Подписка на электронную версию журнала по ссылке **pressa.ru/magazines/kvantik#**
- Подробнее обо всех способах подписки читайте на сайте **kvantik.com/podpiska.html**

Кроме журнала редакция «Квантика» выпускает альманахи, плакаты и календари загадок

Подробнее о продукции «Квантика» и о том, как её купить, читайте на сайте **kvantik.com**

У «Квантика» есть свой интернет-магазин – **kvantik.ru**

www.kvantik.com

kvantik@mccme.ru

instagram.com/kvantik12

kvantik12.livejournal.com

facebook.com/kvantik12

vk.com/kvantik12

twitter.com/kvantik_journal

ok.ru/kvantik12

Журнал «Квантик» № 07, июль 2017 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, В. А. Дрёмов,
Е. А. Котко, И. А. Маховая, А. Ю. Перепечко,
М. В. Прасолов

Художественный редактор

и главный художник: Yustas-07

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

Обложка: художник Yustas-07

Учредитель и издатель:

Негосударственное образовательное учреждение
«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 связи
Почты России:**

• Каталог «Газеты. Журналы»
агентства «Роспечать» (индексы **84252** и **80478**)

• «Каталог Российской прессы» МАП
(индексы **11346** и **11348**)

Онлайн-подписка по «Каталогу Российской
прессы» на сайте **vipishi.ru**

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

Формат 84x108/16

Тираж: 6000 экз.

Подписано в печать: 16.06.2017

Отпечатано в соответствии с предоставленными
материалами в ООО «ИПК Парето-Принт»,

Адрес типографии: 170546, Тверская обл.,
Калининский р-н, с/п Бурашевское,
ТПЗ Боровлево-1, 3«А»

www.pareto-print.ru

Заказ №

Цена свободная

ISSN 2227-7986





СОДЕРЖАНИЕ

■ ОГЛЯНИСЬ ВОКРУГ

Часы на льду. <i>И. Акулич</i>	2
Искусственный естественный лес. <i>П. Волцит</i>	6
Путешествие №7	
по зоопарку элементов. <i>Б. Дружинин</i>	12
Саша Прошкин и орлан-белохвост. <i>И. Кобиляков</i>	18

■ УЛЫБНИСЬ

Эскимо, спички и англо-китайский тест	5
--	----------

■ ЗАДАЧИ В КАРТИНКАХ

«Закон сохранения открытости». <i>А. Бердников</i>	11
Блики на скамейке. <i>А. Бердников</i>	IV с. обложки

■ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ СЮРПРИЗЫ

Жёсткие паркеты. <i>С. Маркелов</i>	16
--	-----------

■ СВОИМИ РУКАМИ

Ходячий Флексман	
и Пегас-трансформер. <i>А. Андреев, А. Панов</i>	21

■ СТРАНИЧКИ ДЛЯ МАЛЕНЬКИХ

Сколько волос на голове? <i>М. Кутяева</i>	24
---	-----------

■ ПРЕДАНИЯ СТАРИНЫ

Треть фартинга. <i>М. Гельфанд</i>	26
---	-----------

■ ОЛИМПИАДЫ

Конкурс по русскому языку. III тур	27
Наш конкурс	32

■ ОТВЕТЫ

Ответы, указания, решения	28
----------------------------------	-----------





Думаю, все читатели согласятся, что природу нужно охранять, помогать ей залечивать раны, нанесённые человеком. Например, если где-то вырубili лес, нужно вырастить его заново. Причём желательно, чтобы вырос именно такой лес, какой существовал задолго до появления человека с топором и пилой, – естественный, или, как говорят ботаники, *коренной*. Хотя бы потому, что естественные природные сообщества более устойчивы.

Искусственное сообщество, например клумба с розами или картофельное поле, может быть очень красивым и полезным, но само себя поддерживать не способно – зарастает «сорняками» и очень быстро превращается в заросли бурьяна, а потом просто в луг или лес. Чтобы розарий остался розарием, его нужно пропалывать, поливать, удобрять, укрывать на зиму и много чего ещё делать. А леса миллионы лет живут безо всякой прополки.

Всё это так, но где сейчас найти естественные леса? Понятно, что посаженные рядочками ели – это искусственное сообщество. И потому не очень устойчивое: стоит случиться жаркому сухому лету, как в нём массово размножаются короеды, и бóльшая часть елей погибает. (Именно с такой проблемой столкнулись жители центральной России в последние годы: значительная часть лесов в этом регионе если и не посажена прямо, то в любом случае имеет нарушенную, неестественную структуру.)

Но вот обширный сосняк, который явно никто не сажал: деревья растут хаотично, причём растут уже много поколений. На месте умерших от старости сосен вырастают их «дочки», затем их сменяют «внучки», «правнучки»... Устойчивое сообщество? Ещё какое! Значит, естественное, коренное? А вот и нет!

Хотя ещё недавно даже серьёзные учёные-лесоведы считали сосняки коренным типом леса: трудно было представить себе, что столь обширные леса возникли не сами, а по вине людей. Да в них кое-где лет сто «не ступала нога человека»! Как же они могут быть неестественными?!

Чтобы ответить на этот вопрос, нужно выяснить, как живёт сосна и что ей нужно от жизни. Так вот, оказывается, сосна – очень «слабое» дерево, проигрывающее в конкуренции всем другим видам. Во-первых, она ужасно светолюбива – молодые сосенки могут вырасти только на открытом месте: на поляне, вырубке, пожарище и т.п. Само по себе это не страшно – мы помним (см. «Квантик» № 5 и 6 за 2016 год), что у светолюбивых деревьев есть свои сильные стороны. Но, как мы выяснили, всем, кто слишком любит свет, нужно иметь много лёгких, далеко разлетающихся семян – иначе не получится быстро заселить «освободившиеся» места в лесу. А у сосны и семян не так много, как у берёзы или осины, и распространяются они не столь далеко – тяжеловаты.

При этом у сосны слабые проростки, с трудом пробивающиеся сквозь траву – значит, она медленно заселяет луга с густым травостоем. Да и светолюбие сосны просто зашкаливает: ей требуются очень крупные «окна», в то время как другие светолюбивые деревья готовы вырастать и в относительно небольших. Посмотрите на лесной поляне, просеке, вырубке – молодые берёзки и осинки вы найдёте с лёгкостью, а вот сосенки нужно ещё поискать. Даже при том, что взрослые деревья, производящие семена, – вот они, рядом.

Да и растут молодые сосны не так уж и быстро, а это светолюбивому дереву и вовсе противопоказано: стоит немного отстать в росте – и всё, попадёшь в тень более удачливых конкурентов и погибнешь.

Так что же, у сосны одни недостатки и ни одного преимущества? Как же она вообще выжила, а тем более образовала такие большие леса? Конечно, и у неё есть сильная сторона – она может расти на совершенно любой почве: бедной и богатой, очень сухой и заболоченной. На болотах или, наоборот, на сухих песчаных холмах, где не выжить никакому другому дереву, сосна – королева. Именно там её природное место, там она существовала веками. И уже оттуда, как из засады, заселила обширные площади, занятые сосновыми лесами в наши дни.

Кстати, почва под сосновыми лесами, как правило, очень бедная – порой настолько, что никто, кроме сосны, там и жить-то не может. Только вот ничего



естественного в этой бедности нет. Почему – скоро узнаем, а для этого познакомимся с ещё одной сильной стороной сосны.

Сосна – *пирофит*. Так называют растения, которым огонь не только не страшен, но даже полезен и желателен. Сосна очень быстро и легко сеется на пожарищах – там нет травы, мешающей прорасти. Взрослые деревья неплохо защищены от обгорания толстой корой, а корни у них уходят вертикально вниз и тоже не страдают от бегущего по земле огня. При этом под пологом соснового леса накапливаются хвоя и ветки – пропитанные смолой, они долго не гниют, создавая повышенную пожароопасность.

В результате пожары в сосняках случаются чаще, чем в других лесах – а сосне только того и надо: уничтожаются конкуренты, и семена хорошо всходят. Низовой пожар (когда горит только опад на земле) сосна переживает без труда – подумаешь, кора снаружи почернеет (будете в сосняке – обратите внимание на кору и выясните, горел он или нет). И даже если пожар переходит в верховой, губя все деревья, часть семян выживает под защитой шишек и потом прорастает на пожарище. Ради выжигания конкурентов, считают пирофиты, не жалко и самих себя спалить.

Но пожар уничтожает не только растения: в огне сгорает перегной, и почва становится бедной – а на бедной почве сосне нет равных. Возникает замкнутый круг: чем больше пожаров, тем больше сосен. А чем больше сосен, тем чаще случаются пожары, и тем труднее вырасти другим деревьям. В общем, стоит один раз сжечь лес, как на его месте вырастает сосняк и дальше начинает гореть «по расписанию» (примерно раз в 50 лет), упорно сопротивляясь подсеванию конкурентов.

Вот вам и секрет «устойчивости» сосняков в ряду поколений!

Но разве первый пожар на месте нынешнего сосняка случился не по естественным причинам, не от молнии? Нет, естественные пожары – исключительная редкость. Во-первых, первичный, коренной лес был очень мозаичным, со множеством ям, заполненных водой, которые работали как противопожарные прудики. Ямы эти образовывались при выворачивании

деревьев с корнем — а сосна и тут не как все: корни её очень глубокие и прочные, если уж сосну и губит ветер, то обычно переламывает ствол, а не выдирает с корнем. Во-вторых, в первичных лесах было много полян, заросших сочной травой, лиственных деревьев — огню в них, даже если в дерево ударяла молния, не так-то легко распространяться. Другое дело — однородные высаженные леса или сосняки с большим количеством горючего опада — в них, хотя и очень редко, пожар действительно может возникнуть от молнии. Но такой пожар трудно назвать естественным — ведь «дорогу» ему открыло неестественное состояние леса.

Самое главное: мы почти не находим в ископаемом состоянии следов пожаров. А ведь уголь не гниёт и сохраняется миллионы лет — если бы в доисторические времена случались пожары, о них оставались бы чёткие «записи» в палеонтологической летописи. А их нет. Правда, нет углей лишь в тех слоях пород, что накопились до прихода в ту или иную местность человека. Стоит только появиться орудиям, черепкам посуды, человеческим останкам — любым свидетельствам проживания человека — тут же появляются и прослойки древесного угля.

Увы и ах: все пожары на Земле устраивает человек — либо случайно (оставляя непотушенный костёр, бросая окурки и т.п.), либо намеренно, например, чтобы на месте сгоревшего леса распахать поле и что-нибудь посеять.

Неестественность сосновых лесов доказывает ещё вот какой факт. Если в современных сосняках эффективно бороться с пожарами — пропахивать противопожарные борозды, вовремя тушить возгорания, пока они не перешли в неостановимый верховой пожар, объяснять правила обращения с огнём туристам (и если те слушаются) — то сосняки... перестают быть сосняками. Довольно быстро в них поселяются другие деревья, тесня сосну, а в почве накапливается перегной, лишая светолубивую сосну её единственного преимущества — умения расти на бедной почве. С такой проблемой столкнулись сотрудники заповедников и национальных парков: чем тщательнее охраняют они вверенные их заботам сосняки, тем быстрее эти самые сосняки исчезают!



ОГЛЯНИСЬ ВОКРУГ

Значит ли это, что нужно, жертвуя здоровьем во имя природы, срочно начинать курить, повсюду швыряя тлеющие окурки, запускать в лесу фейерверки, не тушить за собой костры, а то и вовсе в сухое лето щедрой рукой плеснуть бензинчику, щёлкнуть зажигалкой и..? Нет, конечно. Раз сосняки – неестественное состояние природы, то пусть они сменяются более разнообразным, более богатым и устойчивым лесом. Пусть в них накапливается перегной, обогащая почву. А за сосну не бойтесь, ей в любом случае останется её природное место: болота и сухие пески. И там всегда можно будет полюбоваться этим красивым деревом.

Задача 1. Однажды, проходя вдоль небольшой речки в Тульской области, мы заметили интересную закономерность: на одном берегу реки довольно густо росли молодые сосенки, а на другом их было всего несколько штук. Оба берега были примерно одинаковой крутизны (довольно большой), оба покрыты разнотравными лугами. Чуть подальше от реки по обоим берегам росли сосновые лесополосы (откуда прилетали семена) – примерно на равном расстоянии от русла. В общем, всё у этих берегов было одинаковым, кроме того что один был обращён к югу, а другой – к северу. Почему же на одном берегу молодых сосенок было намного больше? И что это был за берег? (*Подсказка:* все подробности в рассказе важны.)

Задача 2. В лесном массиве близ города N возник низовой пожар, распространяющийся со скоростью 0,5 км/ч во все стороны, не встречая сопротивления. (Соответственно периметр охваченной огнём области – фронт огня – увеличивается со скоростью $2\pi \cdot 0,5 \approx 3,14$ км/ч.) Две бригады пожарных, начав в одной точке, тушат пожар, двигаясь по фронту, одна по часовой, а другая – против часовой стрелки. Занятая борьбой с огнём, каждая бригада движется со скоростью 1 км/ч. Смогут ли две бригады справиться с пожаром за разумное время, не выйдет ли он из-под контроля? Разумеется, потушенные (залитые водой) и прогоревшие участки уже гореть не могут.

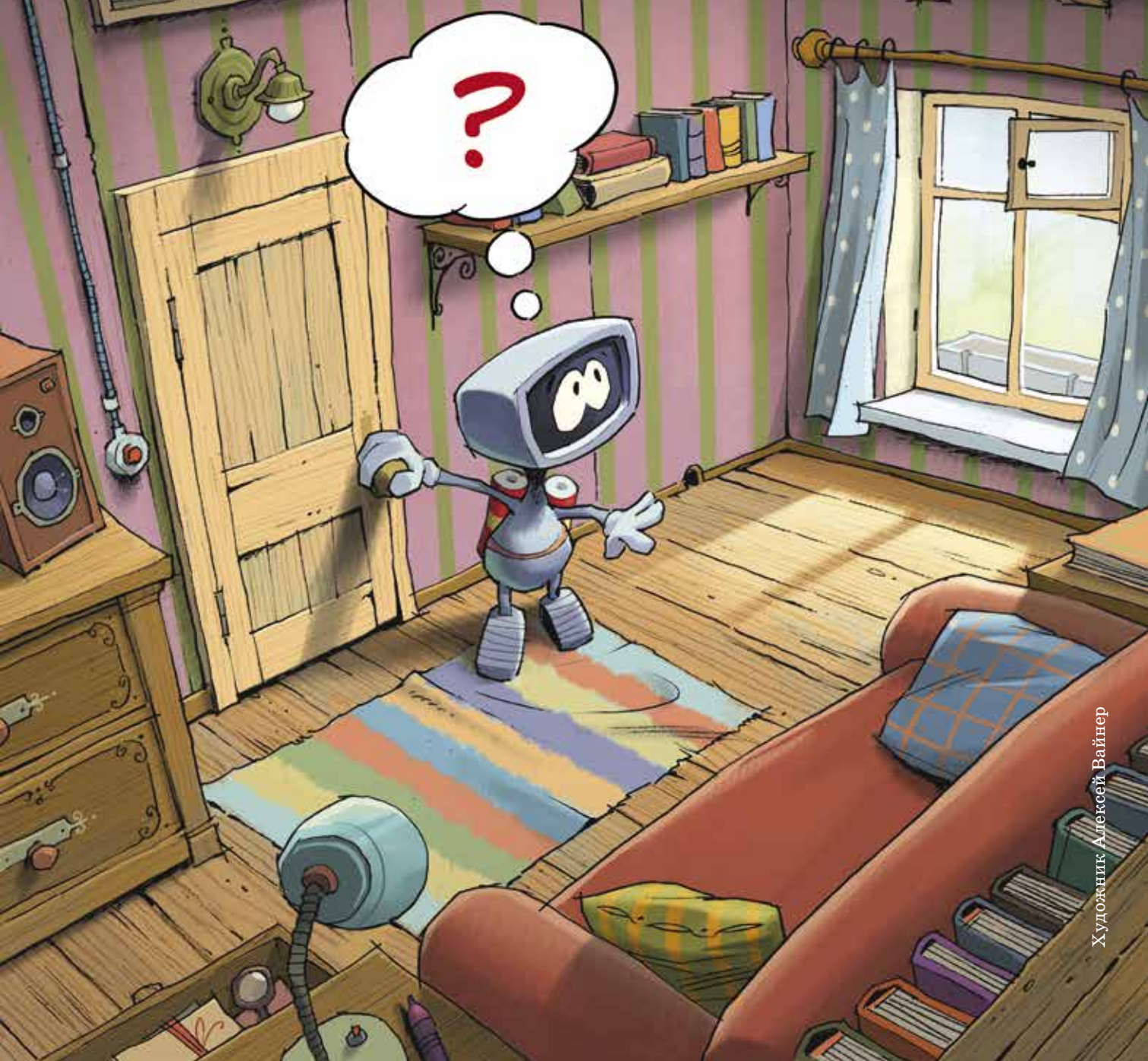
Творческое задание. Составьте формулу, описывающую скорость увеличения длины фронта огня, который тушат две бригады пожарных, включив в неё время, прошедшее между возгоранием и прибытием людей.

Художник Мария Усеинова

«ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ОТКРЫТОСТИ»

КВАНТИК ЗАМЕТИЛ, ЧТО, СТОИТ ЕМУ ЗАХЛОПНУТЬ ДВЕРЬ, ФОРТОЧКА В КОМНАТЕ ОТКРОЕТСЯ. ЕСЛИ ПОСЛЕ ЭТОГО ДВЕРЬ С СИЛОЙ РАСПАХНУТЬ, ФОРТОЧКА ЗАКРОЕТСЯ. В ЧЁМ ПРИЧИНА ТАКОЙ СТРАННОЙ СВЯЗИ? (ПРИ ОТКРЫТЫХ ДВЕРИ И ФОРТОЧКЕ НИЧЕГО НИКУДА НЕ ДВИГАЕТСЯ, ТАК ЧТО СКВОЗНЯК КВАНТИК ИСКЛЮЧИЛ.)

АВТОР АЛЕКСАНДР БЕРДИКОВ





Приглашаем всех попробовать свои силы в нашем заочном математическом конкурсе.

Высылайте решения задач, с которыми справитесь, не позднее 1 августа электронной почтой по адресу matkonkurs@kvantik.com или обычной почтой по адресу 119002, 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!

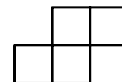
XI ТУР

51. Известно, что в некотором **84 году количество сред равнялось количеству пятниц. Верно ли, что при этом и число четвергов такое же?



Сидоров,
а с чего ты взял,
что 9×9 - это
размер в метрах?

52. Какое наименьшее количество клеток надо отметить на доске 9×9 так, чтобы среди любых четырёх клеток, образующих фигуру на рисунке, была хотя бы одна отмеченная клетка? (Фигуру можно поворачивать и переворачивать.)



Авторы: Алексей Канель-Белов (51), Александр Толмачёв (52),
Михаил Евдокимов (54, 55)

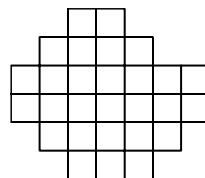
53. В стране лжецов и рыцарей (рыцари всегда говорят правду, лжецы всегда лгут) десяти жителям выдали различные числа от 1 до 10. Потом каждого спросили: «Делится ли ваше число на 2?». Утвердительный ответ дали 3 человека. На вопрос «Делится ли ваше число на 4?» утвердительный ответ дали 6 человек. На вопрос «Делится ли ваше число на 5?» утвердительно ответили 2 человека. Сколько было лжецов и какие у них были числа?



Ножницы можно наточить? А то у нас сложная задача на разрезание попалась



54. Разрежьте бумажную клетчатую фигуру на рисунке по линиям сетки на несколько одинаковых, каждая из которых состоит более чем из одной клетки.



55. Найдите наибольшее целое число с таким свойством: все его цифры различны, и у числа, в 8 раз большего, тоже все цифры различны.

Похоже, опять какое-то число не может найти



БЛИКИ НА СКАМЕЙКЕ

ПОЧЕМУ БЛИКИ ОТ ФОНА-
РЯ РАСПОЛАГАЮТСЯ НА
СКАМЕЙКЕ ПО КРУГАМ?



ISSN 2227-7986 17007



9772227798169

Автор Александр Бердников
Художник Yustas-07