№ 8 | август 2025

Издаётся Московским Центром непрерывного математического образования

e-mail: kvantik@mccme.ru

ЖУРНАЛ КВАНТИК

ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

№8
август
2025

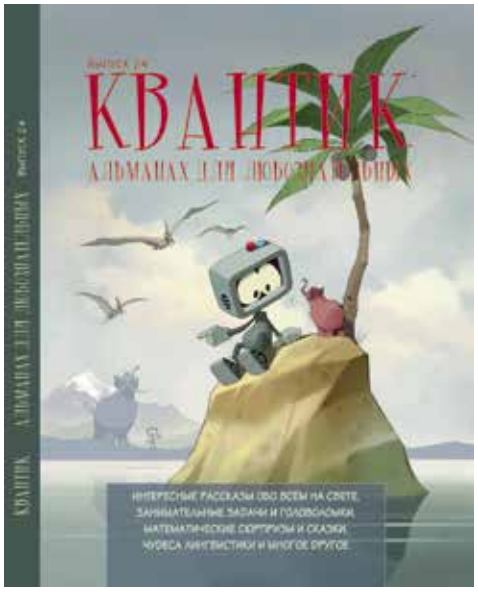
ПРИКЛЮЧЕНИЯ САХАРНОГО ТРОСТНИКА И САХАРНОЙ СВЁКЛЫ

ДВИГАЕМ ФИГУРЫ И СКЛАДЫВАЕМ ОТРЕЗКИ

КАК ВСКИПЯТИТЬ ПОЛОВИНУ ВОДЫ В СТАКАНЕ

Enter

НАШИ НОВИНКИ



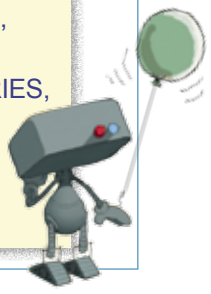
ВЫШЕЛ В СВЕТ
АЛЬМАНАХ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ «КВАНТИК», выпуск 24.

В него вошли все материалы журнала «Квантик», публиковавшиеся в течение II полугодия 2023 года

Приобрести новый альманах и другую продукцию «КВАНТИКА» можно в магазине **«Математическая книга»** (г. Москва, Большой Власьевский пер., д.11),

в интернет-магазинах: biblio.mccme.ru, my-shop.ru, ozon.ru, WILDBERRIES, Яндекс.маркет и других

(полный список магазинов на **kvantik.com/buy**)



ПОДПИСЫВАЙТЕСЬ НА ЖУРНАЛ «КВАНТИК»

на II полугодие 2025 года

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

индекс **ПМ068** – подписка по месяцам полугодия

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

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

Подробнее обо всех вариантах подписки см. **kvantik.com/podpiska**

НАГРАДЫ ЖУРНАЛА

Минобрнауки России **ПРЕМИЯ «ЗА ВЕРНОСТЬ НАУКЕ»** за лучший детский проект о науке — 2017

БЕЛЯЕВСКАЯ ПРЕМИЯ за плодотворную работу и просветительскую деятельность — 2021

Российская академия наук **ПРЕМИЯ ХУДОЖНИКАМ ЖУРНАЛА** за лучшие работы в области популяризации науки — 2022

Победитель конкурса в номинациях **ЛУЧШИЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ СРЕДНЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА** **ЛУЧШЕЕ ДИЗАЙНЕРСКОЕ РЕШЕНИЕ** — 2024

Журнал «Квантик» № 8, август 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. Маховая, Г. А. Мерзон, М. В. Прасолов, Н. А. Солодовников
Художественный редактор и главный художник Yustas
Вёрстка: Р. К. Шагеева, И. Х. Гумерова
Обложка: художник Сергей Чуб

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 84×108/16

Тираж: 4000 экз.

Подписано в печать: 27.06.2025
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+

СОДЕРЖАНИЕ

ОГЛЯНИСЬ ВОКРУГ

Приключения сахарного тростника и сахарной свёклы. *Г. Идельсон* **2**

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ КРУЖОК

Двигаем фигуры и складываем отрезки. *Г. Мерзон* **8**

Зебровый квадрат. *Н. Авилов* **14**

ЧУДЕСА ЛИНГВИСТИКИ

Этрусские кубики. *М. Иомдин* **11**

ОПЫТЫ И ЭКСПЕРИМЕНТЫ

Как вскипятить половину воды в стакане. *Л. Свистов* **12**

ЧЕТЫРЕ ЗАДАЧИ

Летние задачи. *В. Сирота* **16**

ВЕЛИКИЕ УМЫ

Дьёрдь де Хевеши. Проследить за атомами. *М. Молчанова* **18**

УЛЫБНИСЬ

Один, раз, два, три… или Три задачи «с решениями». *С. Дворянинов* **24**

ИГРЫ И ГОЛОВОЛОМКИ

Головоломка «Лесная-2025». *В. Красноухов* **25**

ОТВЕТЫ

Ответы, указания, решения **28**

ОЛИМПИАДЫ

Наш конкурс, XII тур **32**

ЗАДАЧИ В КАРТИНКАХ

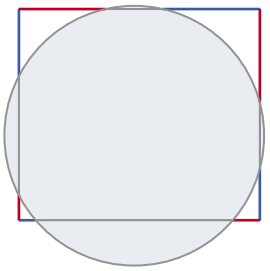
Ухват. *Н. Солодовников* **IV с. обложки**

Математический кружок

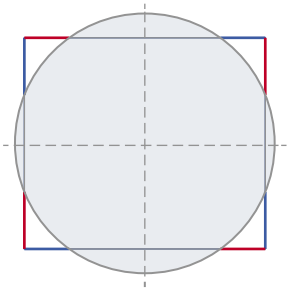
Григорий Мерзон

ДВИГАЕМ ФИГУРЫ И СКЛАДЫВАЕМ ОТРЕЗКИ

КРУГ И ПРЯМОУГОЛЬНИК



На рисунке круг пересекает все стороны прямоугольника. Отрезки сторон, не покрытые кругом, покрашены поочерёдно в красный и синий цвета. Оказывается, сумма длин синих отрезков всегда равна сумме длин красных!

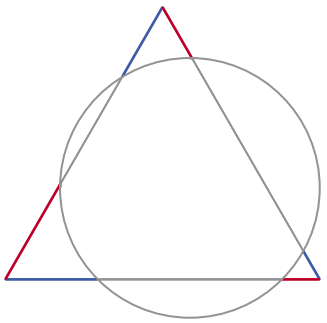


Как это доказать? Если непонятно, как решать задачу, бывает полезно начать с разбора простого частного случая. Например, если центр круга совпадает с центром прямоугольника, то утверждение очевидно, правда? (Из-за симметрии синие и красные отрезки разбиваются на пары равных.)

Как перейти от этого частного случая к общему? Начнём двигать круг. Что происходит, если сдвигать круг только по вертикали? Сумма длин синих отрезков на вертикальных сторонах не меняется, и красных тоже. А на верхней стороне длины обоих отрезков изменяются на одну и ту же величину, и на нижней тоже.

Итак, если сумма синих отрезков равнялась сумме красных и мы сдвигаем круг по вертикали, то это равенство сохранится. Аналогично для движения круга по горизонтали. Но, сдвинув круг сначала по вертикали, а потом по горизонтали, можно переместить его из центрального положения в любое!

КРУГ И ТРЕУГОЛЬНИК

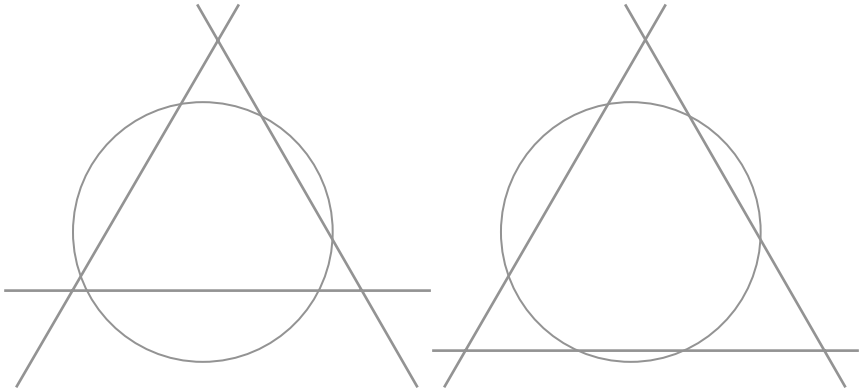


Попробуйте теперь разобраться с аналогичным утверждением для окружности и равностороннего треугольника: докажите, что на рисунке сумма длин синих отрезков равна сумме длин красных (эту задачу предложил Вячеслав

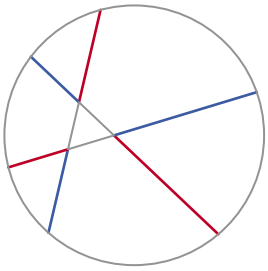
Викторович Произволов на летнем турнире имени А. П. Савина в 2001 году).

Если тут двигать круг (или треугольник), то уже не так просто понять, что происходит с синими и красными длинами (например, при вертикальных сдвигах не очень понятно, как меняются длины отрезков на боковых сторонах...).

А что, если двигать не весь треугольник целиком? На треугольник можно смотреть как на тройку прямых. Будем сдвигать, например, горизонтальную прямую так, чтобы она оставалась горизонтальной (как на рисунке ниже), «расширяя» или «сужая» треугольник. Разберитесь, что при этом происходит с синими и красными длинами, и завершите доказательство.

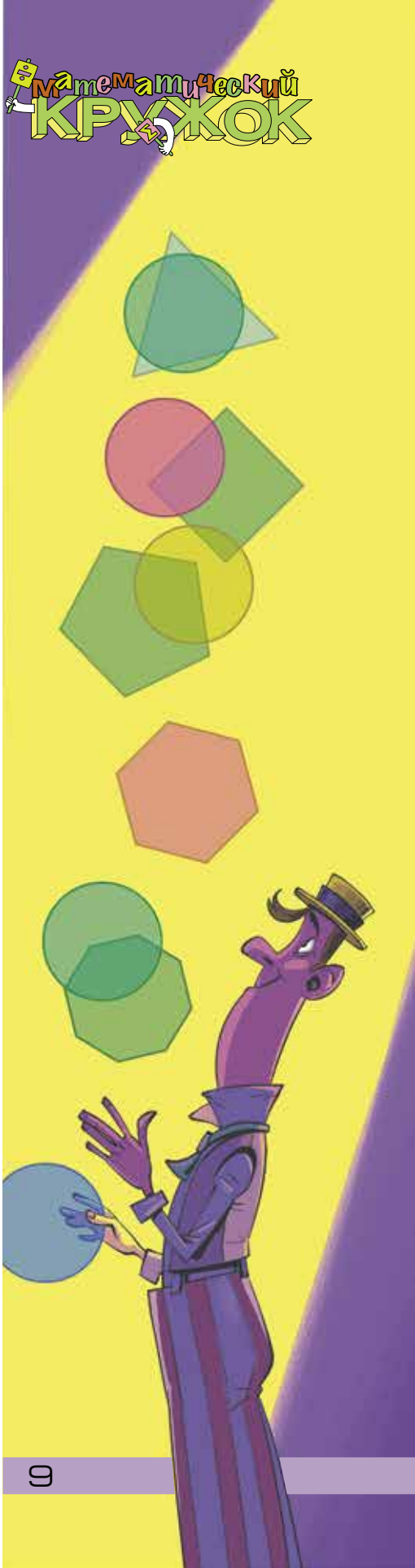


Кстати, можно взять маленький треугольник, полностью лежащий внутри круга, – и красить теперь отрезки на продолжениях сторон. И снова сумма синих длин всегда равна сумме красных длин (понятно ли, почему?).

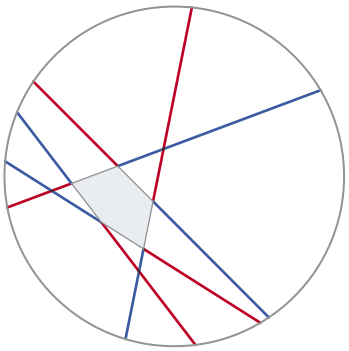


ЧТО ДАЛЬШЕ?

Не очень сложно понять, что равносторонний треугольник можно заменить на любой правильный многоугольник. Но оказывается, что утверждение верно,

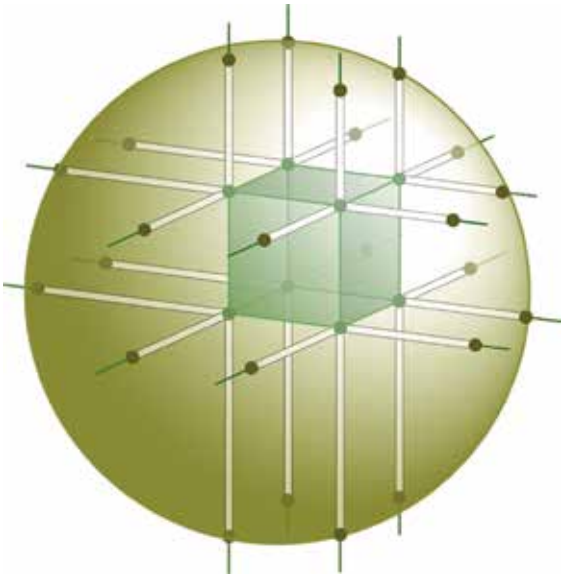


даже если многоугольник не правильный, а просто равносторонний! Доказать это уже существенно сложнее, такая задача (для равностороннего пятиугольника) предлагалась на Всероссийской олимпиаде в 1989 году (автор Агнис Волдемарович Анджанс).



В заключение предлагаем подумать над трёхмерным вариантом исходной задачи (она предлагалась на Турнире Ломоносова в 2020 году, автор Григорий Александрович Гальперин).

Внутри сферы находится куб. Его рёбра продлили в обе стороны до пересечения со сферой, добавив к каждому ребру с двух сторон по отрезку. Докажите, что добавленные отрезки можно раскрасить в 2 цвета (красный и синий) так, чтобы сумма длин красных отрезков равнялась сумме длин синих.



Художник Мария Усеинова

Валерия Сирота

ЛЕТНИЕ ЗАДАЧИ

1. Почему, когда в жаркий день входишь в воду – холодно (вода кажется холоднее воздуха), выходишь – опять холодно (воздух кажется холоднее воды)? А когда выходишь из воды под тёплым дождём, то никакой перемены не чувствуешь?

2. В очень сильную жару под ярким солнцем, бывает, песок так раскаляется, что больно стоять на нём босыми ногами. Что же сделать, если вам нужно, например, кого-то подождать, а обуви никакой нет? А речка далеко...

3. Егорка хочет наполнить ведёрко дождевой водой. Как раз идёт дождик, но ведёрко наполняется очень медленно. Егорка придумал сесть на велосипед, поставить ведёрко на багажник перед рулём и ехать быстро-быстро. Он готов сам намокнуть сильнее, но тогда и ведёрко быстрее наполнится. А вы как думаете? А если дождь косой?

4. Почему летом радуга бывает довольно часто, а зимой – почти никогда?

Ответы в следующем номере

Художник Мария Усеинова

Приглашаем всех попробовать свои силы в нашем

заочном математическом конкурсе.

Третий этап состоит из четырёх туров (с IX по XII) и идёт с мая по август.

Высылайте решения задач XII тура, с которыми справитесь, не позднее 5 сентября 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!

XII ТУР

56. Дети собирали в саду яблоки и груши. Оказалось, что все собрали плодов поровну. Костя собрал треть количества всех яблок и пятую часть количества всех груш. Сколько было детей?

57. а) Один кот съедает один батон колбасы за 15 минут. У вас есть 3 батона колбасы и 5 котов. Как с помощью них отмерить 1 минуту? Батон колбасы можно дать одновременно любому количеству котов, и они будут поедать его равномерно. б) Получится ли отмерить минуту, если батонов всего 2?

Авторы задач: Сергей Дворянинов (56), Татьяна Казицына (57), Борис Френкин (58, 60), Игорь Акулич (59)

58. Остров среди моря имеет форму правильного десятиугольника. В некоторых точках побережья предполагается установить маяки. Какое наименьшее количество маяков нужно, чтобы

а) из любой точки моря, достаточно далёкой от берега, был виден хотя бы один маяк;

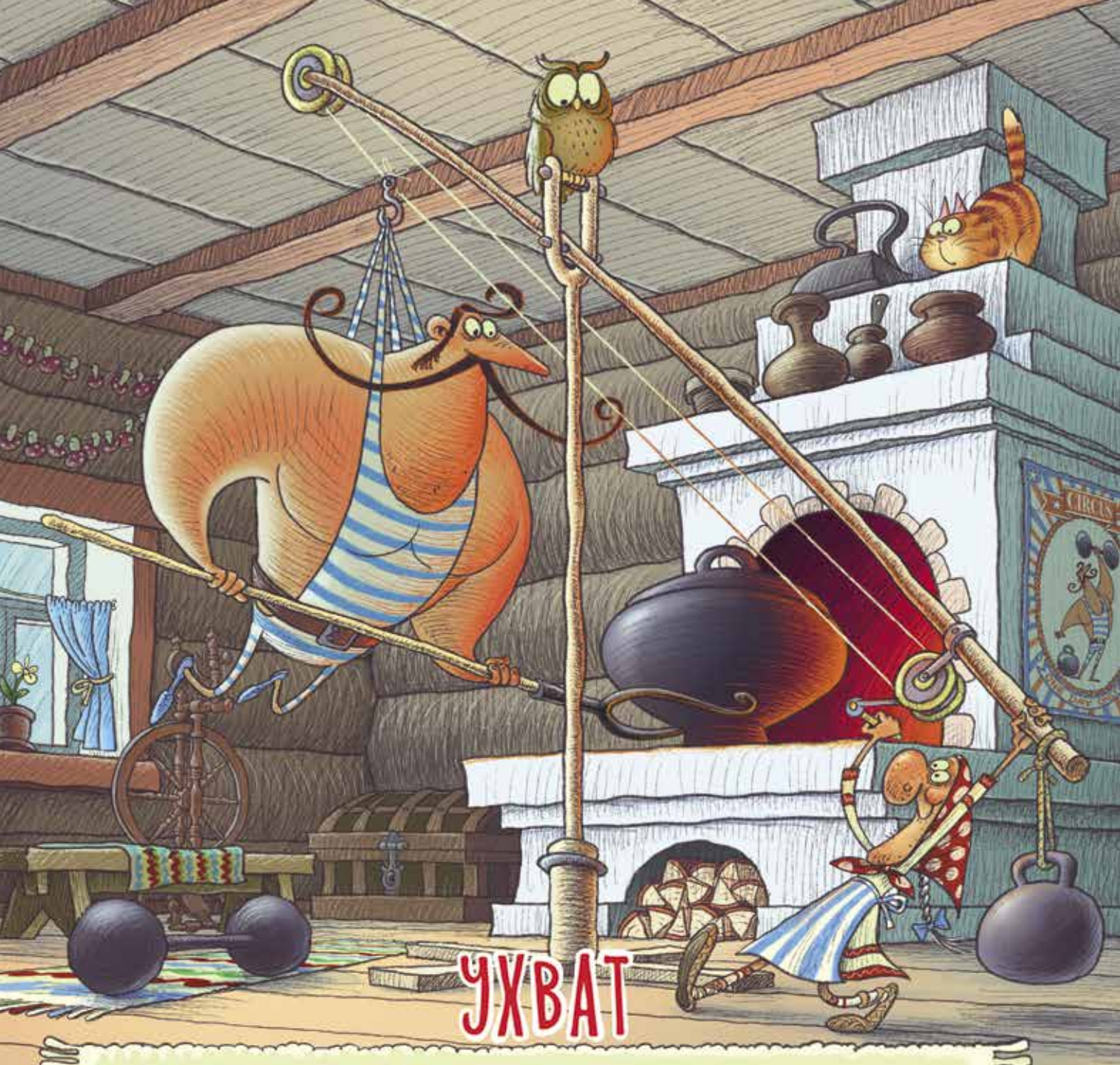
б) всё море было освещено?

(Считайте маяк точкой. Маяк светит во все стороны, свет от него распространяется в море неограниченно далеко. Весь остров покрыт высокими скалами, через них ничего не видно.)

59. Какое а) наименьшее; б) наибольшее количество фишек можно расставить на шахматной доске 8×8 так, чтобы в любом клетчатом квадрате 3×3 стояла ровно одна фишка?

60. В центре круглой площади начинаются 4 дороги: на север, восток, юг и запад. По всему краю площади высажены деревья через равные расстояния. Между северной и восточной дорогами растёт 8 деревьев, между восточной и южной тоже 8, между южной и западной 7. Сколько деревьев растёт между западной и северной дорогами?

Художник Николай Крутиков



УХВАТ

Горшок поставлен на край печи. Чтобы приготовить еду, горшок с помощью ухвата приподнимают и задвигают внутрь печи, а затем, когда пища приготовлена, так же вынимают обратно на край. А как вынуть из глубины печи тяжёлый горшок, поднять который ухватом едва хватает сил? Придумайте простое приспособление, которое поможет перемещать ухватом тяжёлые горшки в печи.

Художник Yustas

Автор Никита Солодовников

ISSN 2227-7986 25008
9 772227 798251