

# 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



№ 1

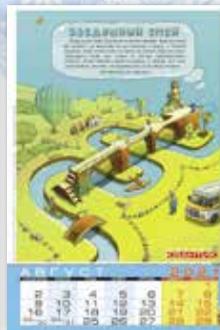
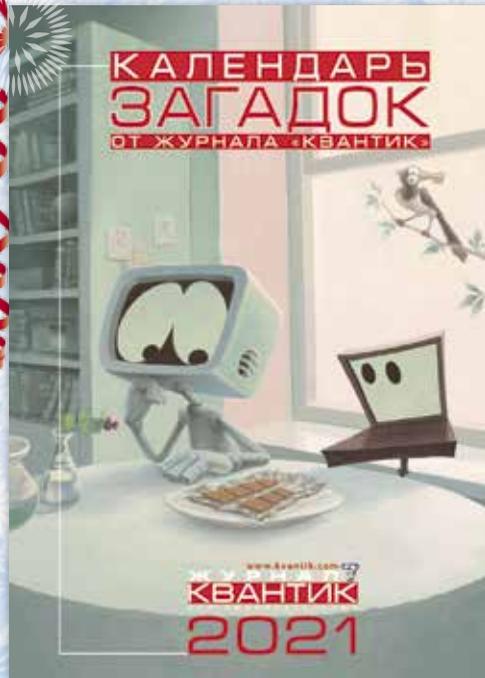
ПРОСТРАНСТВО  
ТРЕУГОЛЬНИКОВ

январь  
2021

МАГНИТЫ, РАДИО,  
ЭЛЕКТРОНЫ И ЯДРА

СТАЛЬНАЯ  
ЧЕЛЮСТЬ

Enter



Настенный  
перекидной календарь  
**«КВАНТИКА»** –  
ХОРОШИЙ ПОДАРОК  
друзьям, близким  
и коллегам!



Приобрести календарь можно в интернет-магазинах [kvantik.ru](http://kvantik.ru), [biblio.mccme.ru](http://biblio.mccme.ru) и других магазинах – подробнее по ссылке [kvantik.com/buy](http://kvantik.com/buy)



**БИБЛИО-ГЛОБУС**  
ВАШ ГЛАВНЫЙ КНИЖНЫЙ

Мы предлагаем  
большой выбор  
товаров и услуг

г. Москва, м. Лубянка,  
м. Китай-город

ул. Мясницкая, д. 6/3, стр. 1

#### УСЛУГИ

- Интернет-магазин [www.bgshop.ru](http://www.bgshop.ru)
- Кафе
- Клубные (дисконтные) карты и акции
- Подарочные карты
- Предварительные заказы на книги
- Встречи с авторами
- Читательские клубы по интересам
- Индивидуальное обслуживание
- Подарочная упаковка
- Доставка книг из-за рубежа
- Выставки-продажи

#### АССОРТИМЕНТ

- Книги
- Аудиокниги
- Антиквариат и предметы коллекционирования
- Фильмы, музыка, игры, софт
- Канцелярские и офисные товары
- Цветы
- Сувениры

8 (495) 781-19-00 пн – пт 9:00 - 22:00 сб – вс 10:00 - 21:00 без перерыва на обед

[www.biblio-globus.ru](http://www.biblio-globus.ru)

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

[kvantik@mccme.ru](mailto:kvantik@mccme.ru)

[instagram.com/kvantik12](https://www.instagram.com/kvantik12)

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

[facebook.com/kvantik12](https://www.facebook.com/kvantik12)

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

[twitter.com/kvantik\\_journal](https://twitter.com/kvantik_journal)

[ok.ru/kvantik12](https://ok.ru/kvantik12)

Журнал «Квантик» № 1, январь 2021 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, Е. А. Котко,

Р. В. Крутовский, Г. А. Мерзон, А. Ю. Перепечко,

М. В. Прасолов

Художественный редактор

и главный художник Yustas

Верстка: Р. К. Шагеева, 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](mailto:kvantik@mccme.ru),

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

**Подписка на журнал в отделениях Почты России:**

• Каталог «Газеты. Журналы»

агентства «Роспечать» (индекс **84252**)

• Объединённый каталог «Пресса России» (индексы **11346** и **11348**)

**Онлайн-подписка**

на сайте агентства «Роспечать» [press.rospr.ru](http://press.rospr.ru)

на сайте агентства АРЗИ [www.akc.ru/itm/kvantik](http://www.akc.ru/itm/kvantik)

По вопросам оптовых и розничных продаж

обращаться по телефону **(495) 745-80-31**

и e-mail: [biblio@mccme.ru](mailto:biblio@mccme.ru)

Формат 84x108/16

Тираж: 4000 экз.

Подписано в печать: 15.12.2020

Отпечатано в ООО «Принт-Хаус»

г. Нижний Новгород,

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

Тел.: (831) 216-40-40

Заказ №

Цена свободная

ISSN 2227-7986



# СОДЕРЖАНИЕ

■	ОГЛЯНИСЬ ВОКРУГ	
	<b>Магниты, радио, электроны и ядра.</b> <i>В. Птушенко</i>	<b>2</b>
■	МАТЕМАТИЧЕСКИЕ СЮРПРИЗЫ	
	<b>Пространство треугольников.</b>	
	<i>А. Панов, Д. Панов, П. Панов</i>	<b>6</b>
■	ЗАДАЧИ В КАРТИНКАХ	
	<b>Потрескивающий лёд и шипящие айсберги</b>	<b>11</b>
	<b>Подводные лучи.</b> <i>А. Бердников</i>	<b>IV с. обложки</b>
■	ДЕТЕКТИВНЫЕ ИСТОРИИ	
	<b>Стальная челюсть.</b> <i>Б. Дружинин</i>	<b>12</b>
■	СТРАНИЧКИ ДЛЯ МАЛЕНЬКИХ	
	<b>Сгибания бумаги.</b> <i>И. Сиротовский, А. Шкловер</i>	<b>14</b>
■	ЧЕТЫРЕ ЗАДАЧИ	
	<b>Зимние задачи.</b> <i>В. Сирота</i>	<b>16</b>
■	ДВЕ ТРЕТИ ПРАВДЫ	
	<b>Франсуа Рабле, Жорж Санд,</b>	
	<b>Александр Дюма.</b> <i>С. Федин</i>	<b>18</b>
■	ИГРЫ И ГОЛОВОЛОМКИ	
	<b>Три креста,</b>	
	<b>или Чемпионское разрезание.</b> <i>Н. Авилон</i>	<b>20</b>
■	ОЛИМПИАДЫ	
	<b>XLII Турнир им. М. В. Ломоносова.</b>	
	<b>Избранные задачи</b>	<b>23</b>
	<b>Конкурс по русскому языку</b>	<b>26</b>
	<b>Наш конкурс</b>	<b>32</b>
■	ОТВЕТЫ	
	<b>Ответы, указания, решения</b>	<b>28</b>





## СТАЛЬНАЯ ЧЕЛЮСТЬ

Наконец-то природа сжалилась над горожанами, слегка похолодало и выпал долгожданный снег. Лиза и Вова отправились на лыжную прогулку по дремучему лесу – от Радищево до Снегирей. Лыжня петляла между огромных заснеженных ёлок, лыжи отлично скользили и идти было легко и приятно. Пересекая небольшую полянку, ребята увидели на свежем снегу следы.

– Кажется, заяц здесь пробежал, – обрадовалась Лиза.

– Точно, – подтвердил Вова. – Заячьи следы с другими не спутаешь.

– Давай пойдём за ним, – предложила Лиза, – может, он ещё недалеко. Хоть на зайца живого посмотрим.

– Давай, – повернул направо Вова.

– Ты куда? – остановила его Лиза и показала налево. – Заяц туда ускакал.

Друзья стали спорить, в каком направлении убежал заяц. Вова утверждал, что направо, а Лиза – что налево.

**В какую сторону пробежал заяц?**

Естественно, зайца догнать не удалось. Ребята вернулись на лыжню и потопали в Снегири, любясь красивым зимним лесом. Наконец устали, решили передохнуть и подкрепиться.

– Вот под этой ёлкой костерок разведём, чтобы не замёрзнуть, – предложила Лиза. – Видишь, какая она огромная, и ветки высоко начинаются – будем под ними как в шалашике. Здесь и брёвнышко лежит, на нём удобно сидеть. Ты пока сухих веток наломай, а я едой займусь. Да, пару тонких веточек от сучков очисти, мы на них шашлычок из колбасы поджарим.

Девочка раскрыла рюкзачки, расстелила клеёнку и принялась раскладывать на ней захваченные из дома припасы. При этом она напевала:

А ели вы когда-нибудь  
Из колбасы шашлык?  
Попробуйте, попробуйте,  
Проглотите язык!

– Что это за песенка? – удивился Вова. – Никогда такой не слышал.



– Бабушка её пела в пионерском лагере, – объяснила Лиза. – Когда школьницей была. Ой! А что это у тебя? Зачем ты магнит с собой взял? – И она достала большую красно-синюю «подкову».

– Ха-ха! – засмеялся Вова. – То-то я чувствую, что мне на спину что-то давит. Мы вчера в физическом кружке опыты с магнитами делали, так я его забыл вынуть. Теперь придётся на себе таскать, не выкидывать же.

Костёр тем временем разгорелся. Ребята принялись нанизывать на палочки кусочки колбасы. И вдруг...

### **Что могло произойти? Чего не учили ребята?**

После небольшого происшествия ребята дожарили колбасу, подкрепились, запивая чаем из термоса, и отправились дальше. Вскоре они вышли на берег заснеженного озера, в центре которого сидел старичок. В полной тишине слышалось его непонятное бормотание, время от времени прерываемое всхлипыванием. Ребята подошли

поближе. Старичок сидел около пробитой во льду лунки и плакал. Рядом лежали пара зимних удочек и несколько рыбёшек.

– Дедушка, от чего вы так расстроились? – поинтересовалась Лиза.

– Старый я уже, зубы все повывадали. А внук у меня – мастер на все руки, он у нас в деревне кузнец. Вот и смастерил мне подарок – вставные челюсти с крепкими стальными зубами. Так удобно стало, я даже сухари смог кусать!

– Да, хорошие у вас внуки, – похвалил Вова. – Так вы от радости плачете?

– Какая тут радость, – махнул рукой старичок. – Сидел вот, рыбу ловил. Ну и задремал незаметно. Какая-то снежинка в нос попала, и я чихнул.

– Будьте здоровы, – совсем некстати брякнула Лиза. – Или вы заболели?

– Нет, я здоров. Но от чихания челюсть вставная выскочила – и прямо в лунку. А я так хотел жареной рыбки попробовать. Что мне теперь делать?

– Не печальтесь, дедушка, – ободрил старичка Вова. – Сейчас мы достанем вашу челюсть.

– Как ты её достанешь? – удивился старичок. – Нырнёшь, что ли? Ты в лунку не пролезешь. И вода холодная.

– Нырять не обязательно, – успокоила старичка Лиза. – Мы и так челюсть достанем.

И действительно, через несколько минут старичок получил свою челюсть целой и невредимой.

### **Что сделали Лиза и Вова?**

Друзья снова развели костерок, уже подальше от деревьев, и пожарили на нём пойманную старичком рыбу. Потом все втроём с удовольствием поели и отправились по домам.

Илья Сиротовский,  
Александр Шкловер

## СГИБАНИЯ БУМАГИ

### История первая. ОТРЕЗКИ

Стёпа и Полина сидели на кухне и скучали. Метель за окном не внушала брату и сестре больших надежд.

– Эх, пропадает выходной, – сказал Степан.

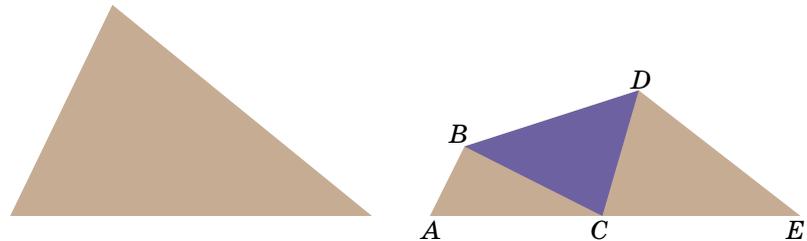
– Угу... Хочешь задачку? По геометрии.

– Она же только началась, я ещё ничего не знаю.

– А ничего знать и не надо, – улыбнулась Полина, – достаточно здравого смысла!

– Этого добра у меня хоть отбавляй! – глаза Стёпы заинтересованно блеснули. – Давай свою задачку!

Полина взяла лист бумаги, вырезала из него треугольник и сложила его, как показано на рисунке.



– Допустим, что периметр этого треугольника равен  $P$ . Попробуй найти сумму периметров треугольников  $ABC$  и  $CDE$ .

– Что значит «допустим, равен  $P$ »? – Стёпа потянулся за линейкой. – Сейчас мы всё точно узнаем.

Немного повозившись, брат торжественно заявил:

– Периметр треугольника равен 27 см. И это почти точно! А вот сумма периметров маленьких треугольников может быть разной. Согнуть-то по-разному можно, чтобы вершина на противоположную сторону попала.

– Проверь, – предложила сестра.

Стёпа сделал ещё несколько сгибов.

– Каждый раз одно и то же: примерно 27... – Он выглядел озадаченным. – Интересно, почему?

Брат задумался. Через некоторое время он сказал:

– Что  $AC$  и  $CE$  вместе дадут сторону треугольника – это понятно. А вот откуда взять ещё две стороны?

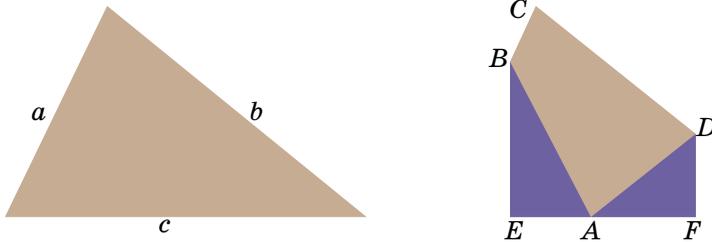
Степан всё крутил в руках бумажный треугольник.

– Ага! Если развернуть эту твою штуку, то  $BC$  дополнит  $AB$  как раз до ещё одной стороны

большого треугольника. Ну и с  $CD$  и  $DE$  так же. Вот почему всегда 27 получается!

- Здорово! Ты молодец! – одобрила Полина.
- Давай ещё! – И Стёпа получил новые задачи.

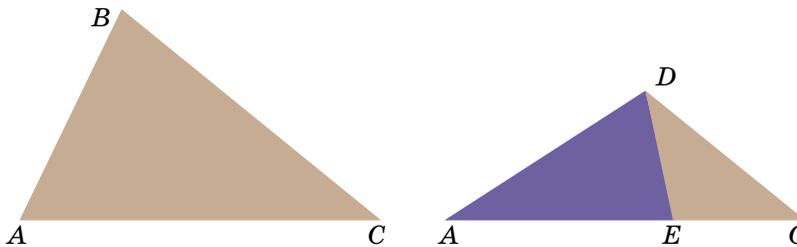
**Задача 1.** Бумажный треугольник со сторонами  $a$ ,  $b$  и  $c$  согнули, как показано на рисунке. Найдите периметр четырёхугольника  $ABCD$  и длину отрезка  $EF$ .



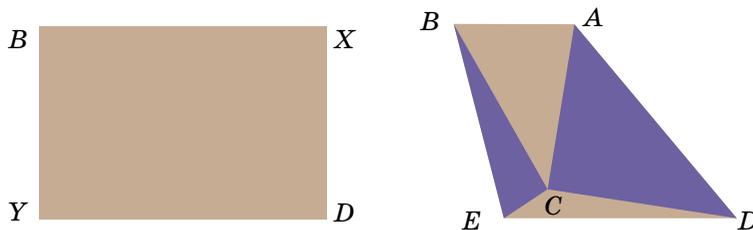
**Задача 2.** Углы треугольника согнули в одну точку (см. рисунок). Сравните периметр исходного треугольника с суммой периметров треугольников  $ABG$ ,  $CDG$  и  $EFG$ .



**Задача 3.** Треугольник согнули, как показано на рисунке. Пусть  $P_{\triangle ABC} = P$ ;  $P_{\triangle DEC} = Q$ . Найдите  $AB$ .



**Задача 4.** Прямоугольный лист согнули, как показано на рисунке. Докажите, что периметры треугольников  $ABC$  и  $CDE$  равны.



Художник Екатерина Ладатко



1) Как льдом зажечь огонь?

2) Как снегом согреться?



3) Как холодом очистить воду от солей?



4) Как на новенькой лыже определить место, куда ставить крепление? Почему важно не сдвинуть крепление вперёд или назад – чем это положение особенное?

*Ответы в следующем номере*



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

Второй этап состоит из четырёх туров и идёт с января по апрель.

Высылайте решения задач V тура, с которыми справитесь, не позднее 5 февраля в систему проверки [konkurs.kvantik.com](http://konkurs.kvantik.com) (инструкция: [kvan.tk/matkonkurs](http://kvan.tk/matkonkurs)), либо электронной почтой по адресу [matkonkurs@kvantik.com](mailto:matkonkurs@kvantik.com), либо 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](http://www.kvantik.com). Участвовать можно, начиная с любого тура. Победителей ждут дипломы журнала «Квантик» и призы. Желаем успеха!

**V ТУР**

**21.** Слот-машина устроена так: нажимаешь на рычаг, а она случайно выбирает цифру от 0 до 9 на каждом из трёх барабанов. Если выпали три одинаковые цифры, машина выдаёт 5000 рублей, нажатие на рычаг стоит 100 рублей. Но машина сломалась: после выпадения 000 цифры на первом барабане стали выпадать по циклу через 1 (0, 2, 4, 6, 8, 0, 2, ...), на втором – через 2 (0, 3, 6, 9, 2, ...), на третьем – через 3 (0, 4, 8, 2, ...). Выгодно ли это фирме, поставившей машину?

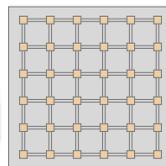


Рис. 1

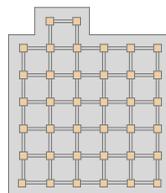


Рис. 2

**22. а)** В дачном посёлке 36 домиков, соединённых дорожками (рис. 1). Длина каждой дорожки 100 м. Когда в домике заводят кошку, мыши убегают из него и из всех домиков, до которых от него не более 200 м (длина пути считается вдоль дорожек). В каком наименьшем количестве домиков надо завести кошек, чтобы мыши полностью покинули посёлок?

**б)** Решите ту же задачу, если домиков 38 и они расположены как на рисунке 2.



Авторы: Антон Артюхов (21), Сергей Костин (22), Николай Авиллов (23), Игорь Акулич (25)

**23.** Рома суммировал подряд идущие натуральные числа, начиная с 1, а Поля умножала подряд идущие натуральные числа, тоже начиная с 1. Среди сумм Ромы и произведений Поли есть равные числа, например:  $1 + 2 + 3 = 1 \cdot 2 \cdot 3$ . А может ли ещё какая-то сумма у Ромы оказаться равной какому-то произведению у Поли?

Читаю в книге: один на два на три равно три, да ещё с восклицательным знаком!

Да это же не три, а три факториал, не знаешь что ли?



А что, в твоём детстве тоже были треугольники и прямоугольники?



**24.** Нетрудно нарисовать на клетчатой бумаге треугольник с целочисленными длинами сторон и вершинами в узлах – например, прямоугольный треугольник со сторонами 3, 4, 5. А можно ли нарисовать треугольник с целочисленными длинами сторон и вершинами в узлах так, чтобы ни одна его сторона не проходила по линиям сетки?

**25.** Требуется записать по кругу все натуральные числа от 1 до  $n$  в таком порядке, чтобы сумма любых двух соседних чисел была простым числом. Можно ли это сделать, если:

- а)  $n = 2021$ ;
- б)  $n = 2022$ ?

Похоже, им там тоже задачки – то непростые задавали



# ПОДВОДНЫЕ ЛУЧИ

Обычно мы видим отдельные солнечные лучи, когда солнце сильно загорожено, а свет пробивается через небольшие пустоты, будь то дырки в стене или облаках, между листьями густого дерева. Откуда же берутся такие лучи под водой, если ничто не отбрасывает тень на воду?

Автор Александр Бердников  
Фото: deviantart.com, della-stock



Художник Алексей Вайнер

ISSN 2227-7986 21001



9 772227 798213