

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



№ 4

апрель
2020

ПОДЪЁМНАЯ СИЛА КРЫЛА

МНОГОГРАННИК ИЗ
СЕМИУГОЛЬНИКОВ?

ДЕРЕВЬЯ И ИХ
ИЗМЕРЕНИЯ

Enter ↵



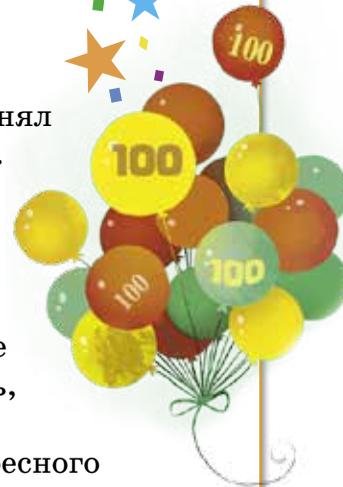
«КВАНТИК» ПРАЗДНУЕТ ЮБИЛЕЙ! Этот номер журнала – 100-й по счёту!

Поздравляем всех-всех-всех – кто писал статьи и сочинял задачи, рисовал картинки и чертежи, готовил номера к печати...

И самое главное – поздравляем наших читателей, ради которых всё это затевалось и делалось!

Оставайтесь с нами, а ещё лучше – присоединяйтесь к команде «Квантика»: присылайте свои задачи и вопросы, рассказывайте о своих наблюдениях и опытах, сообщайте об опечатках и неточностях, пишите о том, что понравилось, а что нет, о чём ещё вы хотите прочитать в журнале.

Мы рады вместе с вами узнавать всё больше нового и интересного об окружающем мире.



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
- 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.bibliogloбус.ru

www.kvantik.com

kvantik@mccme.ru

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

kvantik12.livejournal.com

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

vk.com/kvantik12

twitter.com/kvantik_journal

ok.ru/kvantik12

Журнал «Квантик» № 4, апрель 2020 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. Н. Козакова, Е. А. Котко, Р. В. Крутовский, И. А. Маховая, Г. А. Мерзон, А. Ю. Перелечко, М. В. Прасолов
Художественный редактор и главный художник: Yustas

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

Обложка: художник Евгений Паненко

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 связи

Почты России:

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

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

Онлайн-подписка

на сайте агентства «Роспечать» press.rospr.ru

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: 10.03.2020

Отпечатано в типографии

ООО «ТДДС-Столица-8»

Тел.: (495) 363-48-84

<http://capitalpress.ru>

Заказ №

Цена свободная

ISSN 2227-7986





СОДЕРЖАНИЕ

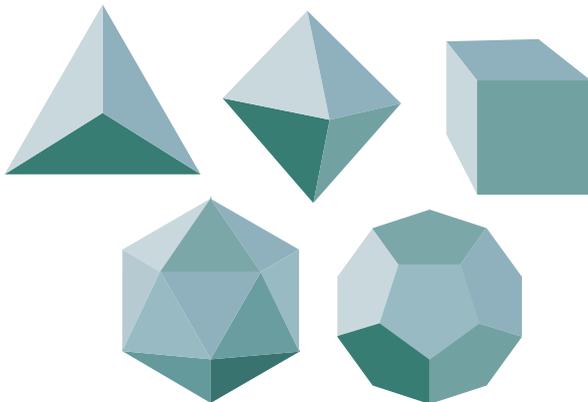
■ МАТЕМАТИЧЕСКИЙ КРУЖОК	
Об укладке блинов, котлет и апельсинов. <i>С. Дориченко</i>	2
■ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ СЮРПРИЗЫ	
Многогранник из семиугольников? <i>Г. Мерзон</i>	8
■ ВЕЛИКИЕ УМЫ	
Ву Цзяньсюн: королева лаборатории. <i>М. Молчанова</i>	10
■ ЧЕТЫРЕ ЗАДАЧИ	
Деревья и их измерения. <i>В. Сирота</i>	16
■ ОПЫТЫ И ЭКСПЕРИМЕНТЫ	
История о подъёмной силе крыла, или Как пользователи интернета спорили друг с другом. <i>А. Щетников</i>	18
■ ИГРЫ И ГОЛОВОЛОМКИ	
Медвежий угол – 2. <i>В. Красноухов</i>	23
ЖУРНАЛУ «КВАНТ» – 50 ЛЕТ!	24
■ ОЛИМПИАДЫ	
XXXI Математический праздник. Избранные задачи	26
Конкурс по русскому языку. II тур	28
Наш конкурс	32
■ ОТВЕТЫ	
Ответы, указания, решения	29
■ ЗАДАЧИ В КАРТИНКАХ	
Парадокс средней средней скорости. <i>А. Бердников</i> IV с. обложки	





МНОГОГРАННИК ИЗ СЕМИУГОЛЬНИКОВ?

Легко найти многогранник, все грани которого треугольники, – например, *тетраэдр* (треугольная пирамида). Всем известен многогранник, все грани которого квадраты, – *куб*. Многие знают и многогранник, все грани которого пятиугольники, – *додекаэдр*.



А бывают ли многогранники, все грани которого шестиугольники? Семиугольники?

Среди правильных многогранников таких уже нет. Более того, такие примеры невозможно найти среди *выпуклых* многогранников.

Доказывать это можно так. Если у каждой грани многогранника не менее 6 вершин, то из формулы для суммы углов n -угольника видно, что средняя величина угла грани не меньше $1/3$ полного угла (120°). А с другой стороны, можно доказать, что сумма углов при каждой из вершин выпуклого многогранника строго меньше полного угла. Так как в каждой вершине сходится как минимум 3 грани, получаем, что средняя величина угла в грани должна быть меньше $1/3$ полного угла. Противоречие.

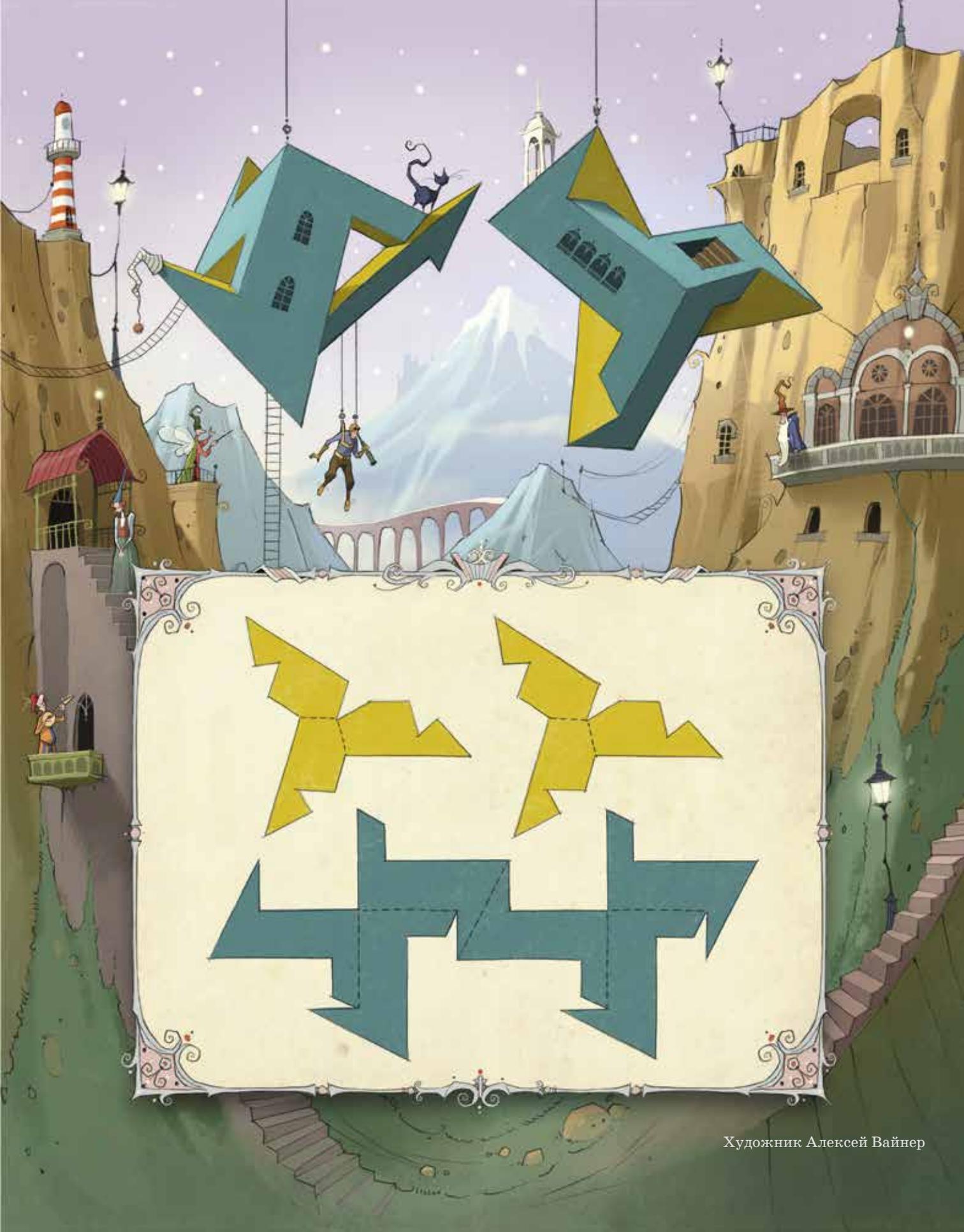
Другое доказательство получается при помощи формулы Эйлера $V - P + G = 2$, связывающей количество вершин, ребер и граней многогранника.

Но если не требовать выпуклости, то – как обнаружили совсем недавно! – такие многогранники существуют. На следующей странице изображён 12-гранник с семиугольными гранями, найденный Дэвидом Маккуи, и его развёртка.

По ссылке kvan.tk/7dode в интернете этот многогранник можно рассмотреть с разных сторон. А ещё лучше склеить модель из бумаги, пользуясь развёрткой kvan.tk/7dode-fold

Задача. Придумайте многогранник, все грани которого – шестиугольники.

Указание: вам поможет скелет куба.



ДЕРЕВЬЯ И ИХ

1. Гуляя летом по саду декоративных растений, Вася обратил внимание, что от одних деревьев тени круглые, от других – вытянутые, овальные, от третьих – и вовсе с острыми углами... Почему так получается? Какой формы тень от пинии, от шаровидного клёна, от обычной ёлки?

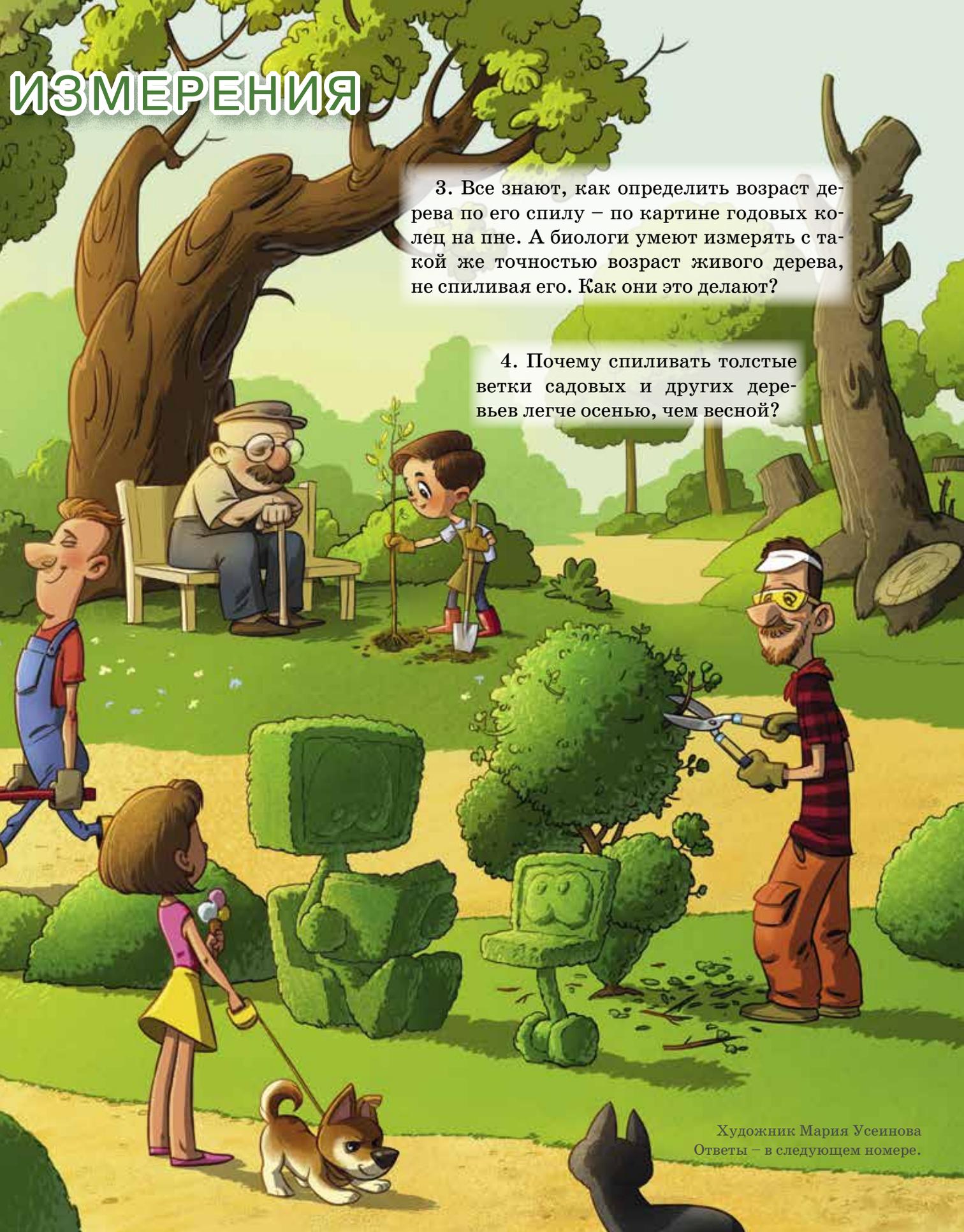
2. Измерьте высоту живого взрослого дерева и диаметр его ствола. Пилить дерево запрещается! Найдите несколько способов измерения и сравните результаты.



ИЗМЕРЕНИЯ

3. Все знают, как определить возраст дерева по его спилу – по картине годовых колец на пне. А биологи умеют измерять с такой же точностью возраст живого дерева, не спиливая его. Как они это делают?

4. Почему спиливать толстые ветки садовых и других деревьев легче осенью, чем весной?



Поздравляем замечательный физико-математический журнал «Квант» с полувековым юбилеем. Все номера журнала с момента его основания и до текущих выпусков – настоящую сокровищницу статей и задач для школьников – см. по ссылке kvant.ras.ru



Анатолий Савин **КВАНТ,** **который построил** **ИСААК**

Вот Квант, который построил Исаак,
А вот ученица,
Которая изредка любит хвалиться,
Что всё понимает на целой странице
В Кванте, который построил Исаак.

Вот автор статьи – знаменитый учёный,
Который писал её так увлечённо
Для этой без меры серьёзной девицы,
Которая изредка любит хвалиться,
Что всё понимает на целой странице
В Кванте, который построил Исаак.

А вот рецензент – давний член редсовета,
Который прочёл сочинение это,
Представив себя симпатичной девицей,
Которая тщетно мурыжит страницу,
Пытаясь понять то, о чём говорится
В Кванте, который построил Исаак.

А это редактор, статью эту правивший,
Лишь автора имя на месте оставивший,
Чтоб даже тупейшая в мире девица
Смогла хоть единожды в год похвалиться,
Что всё понимает на целой странице
В Кванте, который построил Исаак.

А это художник в глубокой прострации
Пытается выдумать те иллюстрации,
Которые так очаруют девицу,
Что сходу она прочитает страницу
В Кванте, который построил Исаак.

Вот главный редактор – большой академик,
Он правит (за это не требуя денег),
Чтоб делалось всё только так и вот так,
Поскольку он есть этот самый Исаак,
Который по уши влюбился в девицу,
Которая пальчиком тычет в страницу,
Пытаясь понять то, о чём говорится
В Кванте, который построил Исаак.

Возглавляли «Квант» долгие годы два академика: физик Исаак Константинович Кикоин и математик Андрей Николаевич Колмогоров. В этом номере «Квантика» – который, кстати, 100-й по счёту – мы приводим два шуточных стихотворения из «Кванта». Первое придумал основатель и ведущий рубрики «“Квант” для младших школьников» Анатолий Павлович Савин к 75-летию Кикоина, а проиллюстрировал художник и мультипликатор Эдуард Васильевич Назаров. Второе – это математическая загадка от поэта Алексея Николаевича Старикова.



Алексей Стариков

НЕОБЫКНОВЕННАЯ ДЕВОЧКА

Ей было тысяча сто лет,
Она в сто первый класс ходила,
В портфеле по сто книг носила –
Всё это правда, а не бред.
Когда, пыля десятком ног,
Она шагала по дороге,
За ней всегда бежал щенок
С одним хвостом, зато стоногий.
Она ловила каждый звук
Своими десятью ушами,
И десять загорелых рук
Портфель и поводок держали.
И десять тёмно-синих глаз
Рассматривали мир привычно...
Но станет всё совсем обычным,
Когда поймёте наш рассказ.



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

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

VIII ТУР

36. Петя решал задачу из книги: «В Канаде ___ процентов населения говорит по-английски, а ___ процентов – по-французски (на других языках в Канаде не говорят). Какой процент населения Канады говорит и по-английски, и по-французски?». (Числа из книги мы заменили пропусками.) «Какая лёгкая задача! – сказал он. – Надо просто вычесть из первого числа второе, вот и всё решение!» Петя посмотрел ответы в конце книги и убедился, что его ответ правильный. Какой процент населения Канады говорит по-французски, по мнению этой книги?



37. Когда родился Квантик, его старшему брату было x месяцев. Число x равно наименьшему общему кратному всех чисел от 1 до 9, кроме одного, а также равно произведению трёх последовательных чисел. Сколько полных лет старшему брату, если Квантику сейчас 100 месяцев?



Авторы: Григорий Гальперин (36), Александр Перепечко (37), Владимир Расторгуев (38), Сергей Дворянинов (39), Борис Френкин (40)



38. Клетчатые квадраты 12×12 и 5×5 разрежьте (один или оба) по линиям сетки так, чтобы всего получилось пять кусков и из этих пяти кусков можно было сложить квадрат 13×13 .

39. Положительные числа x и y таковы, что левая дробь больше правой:

$$2 + \frac{1}{4 + \frac{1}{2018 + \frac{2019}{2020 + x}}} > 2 + \frac{1}{4 + \frac{1}{2018 + \frac{2019}{2020 + y}}}$$

Что больше: x или y ?

Я с дробями вообще не дружу, а ты?

А что это такое?



Была б ты золотой рыбкой, мы бы все задачи щёлкали как орешки



40. В окружность вписан 1000-угольник, его вершины покрашены поочередно в красный и синий цвет. Каково наибольшее возможное количество красных вершин, углы при которых меньше 179° ?

Художник Николай Крутиков

ПАРАДОКС СРЕДНЕЙ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ

Группа бегунов пробежала 10-километровую дистанцию. Их средняя скорость была в среднем 2,25 м/с. Но потратили они на забег в среднем 4500 с, а не $10000/2,25 \sim 4444$ с. Никакого обмана тут нет; в чём же дело?

Средняя скорость бегуна – это отношение преодоленного расстояния (10 км) к потраченному на это времени. Средняя скорость в среднем – сумма средних скоростей бегунов, делённая на количество бегунов. Потраченное в среднем время – сумма всех времён бегунов, делённая на количество бегунов.

Автор Александр Бердников
Художник Елена Цветаева



ISSN 2227-7986 20004



9 772227 798206