

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



№ 11

ноябрь
2021

ГРОМ И МОЛНИЯ

ФОТОГРАФИЯ
РАДУГИ

СИГНАЛЬНЫЕ
ОГНИ

Enter ↵

non/fictio №23

Международная ярмарка интеллектуальной литературы

2–6 декабря

Гостиный двор, Москва, Ильинка, 4

Художественная, научная и научно-популярная литература

Детская литература

Детская площадка «Территория познания»

Гастрономическая книга

Форум иллюстраторов

Комиксы

Антикварная книга и букинистика

Специальный гость – Германия

ВЫСТАВОЧНЫЕ ПРОЕКТЫ
EXPO-PARK

www.moscowbookfair.ru

реклама 0+

«Квантик» тоже будет на выставке! Приходите!



www.kvantik.com

kvantik@mccme.ru

t.me/kvantik12

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

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

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

vk.com/kvantik12

twitter.com/kvantik_journal

ok.ru/kvantik12

Журнал «Квантик» № 11, ноябрь 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, Т. А. Корчемкина,

Е. А. Котко, Г. А. Мерзон, Н. М. Нетрусова,

А. Ю. Перепечко, М. В. Прасолов, Н. А. Солодовников

Художественный редактор

и главный художник Yustas

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

Обложка: художник Алексей Вайнер

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 Почты России:

• бумажный каталог – Объединённый каталог «Пресса России» (индекс **11346**)

• электронная версия Каталога Почты России (индексы **ПМ068** и **ПМ989**)

Онлайн-подписка на сайтах:

• агентства АРЗИ akc.ru/itm/kvantik

• 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: 4000 экз.

Подписано в печать: 20.10.2021

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





■	ОГЛЯНИСЬ ВОКРУГ	
	Приключения Стаса. Fish or chicken? <i>И. Высоцкий</i>	2
	Точка Торричелли и сети Штейнера. Продолжение. <i>В. Протасов</i>	18
■	СМОТРИ!	
	Степени как суммы, или Магия Мёсснера	7
■	КАК ЭТО УСТРОЕНО	
	Фотография радуги. <i>Л. Свистов</i>	8
■	ПРЕДАНИЯ СТАРИНЫ	
	Сигнальные огни. <i>С. Дориченко</i>	13
■	ЧЕТЫРЕ ЗАДАЧИ	
	На планетах, спутниках и орбитальных станциях	16
■	ИГРЫ И ГОЛОВОЛОМКИ	
	Трансформации пустоты. <i>В. Красноухов</i>	23
■	МАТЕМАТИЧЕСКИЙ КРУЖОК	
	Всегда ли сто минус три равно 97? <i>В. Толмачева</i>	24
■	УЛЫБНИСЬ	
	Так что же говорила мама? <i>С. Дворянинов</i>	27
■	ОТВЕТЫ	
	Ответы, указания, решения	28
■	О НОВОМ КАЛЕНДАРЕ «КВАНТИКА»	31
■	ПОБЕДИТЕЛИ И ПРИЗЁРЫ ТРЕТЬЕГО ЭТАПА НАШЕГО КОНКУРСА 2020/21 учебного года	31
■	ОЛИМПИАДЫ	
	Наш конкурс	32
■	ЗАДАЧИ В КАРТИНКАХ	
	Гром и молния	IV с. обложки



Перед вами – четыре задачи, предлагавшиеся в разное время на Московской астрономической олимпиаде для школьников. Проводится она с 1947 года, и более 450 её задач с решениями можно найти в книге В.Г. Сурдина «Астрономические олимпиады».



1. Можно ли, находясь на Меркурии, наблюдать метеоры («падающие звёзды»? А удастся ли обнаружить на его поверхности метеориты?

2. Где человеку легче держаться на воде: на Земле или на Луне? (Считайте, что человек плавает в бассейне в помещении с земной атмосферой.)

3. На Земле свеча горит 2 часа. Сколько часов такая же свеча будет гореть на борту околоземной орбитальной станции?

4. Американские астронавты на орбитальной станции «Скайлэб» в часы отдыха пытались развлекаться бросанием в мишень оперённых дротиков с присоской, но из этого ничего не вышло. Почему?





ВСЕГДА ЛИ СТО МИНУС ТРИ РАВНО 97?

– Завтра я буду вести уроки, – с гордостью произнёс Иван.

– Как это? – удивился Дима. – Ты ведь ещё только десятиклассник!

– Да, но 5 октября – день учителя. В этот праздник старшеклассники сами готовят уроки и проводят их в младших классах. Я мечтал об этом дне несколько лет! Я готовился к уроку целую неделю, скорее бы завтра! – воодушевлённый Иван зашагал домой, не дожидаясь ответа. А пятиклассник Дима с удивлением повторил:

– Несколько лет... Целую неделю... А я не буду ждать. – И уже через 15 минут Дима сидел за столом и придумывал задачи по математике.

– Вот Надежда Алексеевна обрадуется! Надо придумать что-то посложнее. Обязательно добавлю ребус, их долго решать. Ну и ещё что-нибудь.

Меньше, чем через час, Дима составил задачи и с чувством выполненного долга отправился на улицу играть в футбол.

Наступило долгожданное для Ива-

на 5 октября. Дима ждал этого дня не меньше. Он и его одноклассники очень любили свою учительницу. Как только Надежда Алексеевна вошла в класс, Дима торжественно произнёс:

– Сегодня праздник, поэтому я проведу урок за вас. Не волнуйтесь, задачи я подготовил!

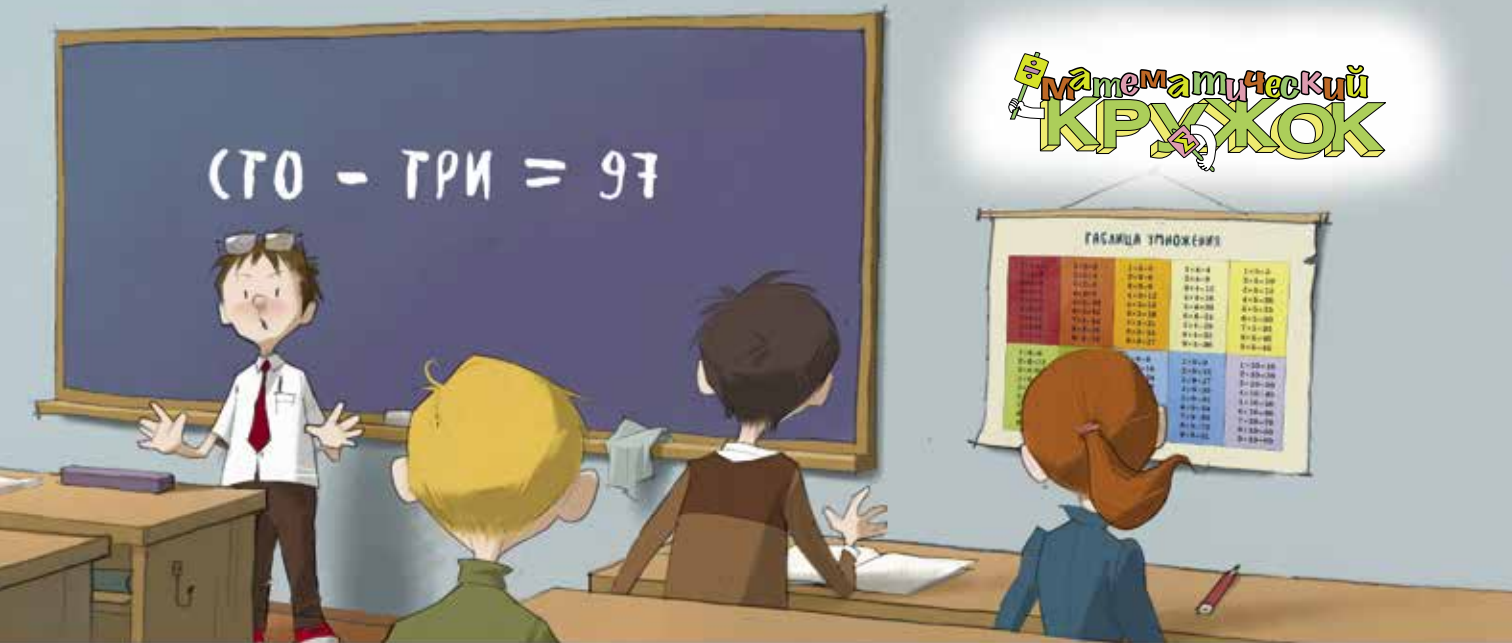
Надежда Алексеевна улыбнулась и молча села за парту, давая понять, что согласна побыть ученицей.

– Задание номер 1: найдите решение ребуса $СТО - ТРИ = 97$. Одинаковым буквам соответствуют одинаковые цифры, разным – разные.

Класс принялся решать задачу. Многие старались угадать ответ, подбирая различные трёхзначные числа, но ничего не получалось. Возможно, кто-то из ребят уже был близок к разгадке, но раздался голос учительницы:

– Подготовил ли ты ответ? – поинтересовалась Надежда Алексеевна.

– Нет, – уже менее торжественно сказал Дима. – Я подумал, что проверю ваше решение на калькуляторе.



– Ну что же, проверяй. Мой ответ: данный ребус не имеет решений. Подтверждает ли это калькулятор? – улыбнувшись, спросила учительница.

Ребята сидели в полном недоумении. Раньше они не встречали задач, в которых просят разгадать нерешаемый ребус. Прежде чем Надежда Алексеевна объяснит им, в чём же дело, попробуйте понять это самостоятельно.

– Во-первых, заметим, что в числе 97 нет разряда сотен, а также что, исходя из условия, буквам «С» и «Т» должны соответствовать разные цифры. Таким образом, при вычитании обязательно нужно будет «занимать» у цифры «С» одну единицу. Во-вторых, мы понимаем, что $O - И = 7$ или $O + 10 - И = 7$. В первом случае, с учётом замечания, $T - P + 10 = 9$, то есть $P = T + 1$. Но $C - 1 - T = 0$, значит, C – это тоже $T + 1$, что невозможно. Во втором случае понимаем, что $T - 1 + 10 - P = 9$, откуда $T = P$.

– Эх... – с грустью в голосе протянул составитель задачи.

– Такие задачи тоже бывают, Дима. Только в условие стоит добавить «или докажите, что ребус решений не имеет». Давай следующее задание.

– Текстовая задача! – снова торжественно, но уже не так уверенно произнёс Дима. – Сейчас возраст братьев Миши и Пети отличается в два раза. Сколько лет мальчикам, если через 25 лет квадрат суммы их возрастов будет равен 1024?

Надежда Алексеевна принялась составлять уравнение, но меньше чем через минуту положила ручку и вздохнула. (Вы уже решили задачу и поняли почему?)

– Неужели опять нет решений? – опустив в пол глаза, спросил Дима.

– В этот раз есть.

– Так, значит, с этой задачей всё в порядке? – радостно спросил мальчик.

– Давайте вместе ответим на этот вопрос.

Учительница пригласила к доске одного из учеников. С составлением уравнения проблем не возникло:



$$\begin{aligned} ((x + 25) + (2x + 25))^2 &= 1024, \\ (3x + 50)^2 &= 32^2. \end{aligned}$$

Но после полученного ответа класс наполнился звонким смехом.

– Такие задачи нужно было задавать людям, жившим до нашей эры! – пошутил один из одноклассников Димы.

– Точно! Годы шли в обратном порядке, и возраст у людей был отрицательный, – подхватил другой.

Если бы эти шутки были не про Димину задачу, он бы, конечно, посмеялся. Но сейчас он думал о другом.

– Мне стоило догадаться, что задачи нужно решить! Не зря ведь авторы учебников вставляют в конце книги ответы – они показывают, что задания проверены и соответствуют действительности. А у меня даже сто минус три не равно девяноста семи!

– Не расстраивайся, Дима, – решила подбодрить своего сегодняшнего учителя Надежда Алексеевна, – и такие задачи бывают. После прочтения условия вовсе не очевидно, правдивая ситуа-

ция описана в задаче или нет. Зато правильно составленная математическая модель даёт ответ на этот вопрос.

Третью задачу Дима показывать отказался.

– Я лучше проверю её дома, а завтра всем расскажу, договорились?

Надежда Алексеевна кивнула. Оставшаяся часть урока была посвящена задачам, которые либо не имеют решений, либо приводят к очень странным ответам. Иногда класс снова наполнялся смехом. Дима уже смеялся вместе со всеми.

На следующий день мальчик показал классу третью задачу. Как оказалось, с самого начала её условие было составлено точно, а ответ не противоречил действительности.

Дима был рад своему опыту: он теперь знал, что подготовка к уроку – занятие непростое и ответственное. А его сверстники ещё долго шутили над младшеклассниками, что не всегда сто минус три равно девяноста семи.

ТАК ЧТО ЖЕ ГОВОРИЛА МАМА?

Улыбнись

Сергей Дворянинов

Едва вернувшись погожим сентябрьским деньком из школы домой, Толик Втулкин получил сообщение от мамы:



Толику стало совестно. Да, вчера мама просила его что-то сделать, был такой разговор. Но что? Толик никак не мог вспомнить. О чём же шла вчера речь? За хлебом он зашёл по пути из школы. Газеты из почтового ящика забрал. Что же ещё? Надо сказать, что Толик почти никогда маму не огорчал и всегда помогал в домашних делах. Он вновь и вновь прокручивал в памяти вчерашний день, пытаясь не пропустить ни одной мелочи.

Да, какое-то задание вчера Толик получил. Почему же в сообщении сказано, что «теперь об *этом* напоминаю»? Ведь никакое *ЭТО* в сообщении не указано... Толик снова и снова пробежал глазами короткий мамин текст без знаков препинания (видимо, мама второпях диктовала на телефон), не просто читая слова, а вчитываясь в них и стараясь вникнуть в их смысл...

– Так, – начал размышлять Толик. – Учитель математики говорил, что условие любой задачи надо выучить наизусть, чтобы условие «вертелось» в голове и не надо было искать его на бумаге. И говорить нужно единственно правильным образом. Бывают, конечно, варианты: творог и твóрог, феномен и феноmén, один математик скажет асímптота, а другой асимптóта... Сообщение уже так отпечаталось в моей памяти, что я, похоже, буду помнить его всегда. Попробовать прочитать его с выражением, продекламировать его так, словно я мастер художественного слова на сцене? Не спеша, с чувством, с толком, с расстановкой?

Толик уже набрал в грудь побольше воздуха, как вдруг произошло маленькое чудо. Помимо его сознания буквы перепрыгнули с одного места на другое и...

– Эврика! Я вспомнил, что говорила мама!..

Так что же вспомнил Толик?

Художник Ольга Демидова



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 III тура, с которыми справитесь, не позднее 5 декабря 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.

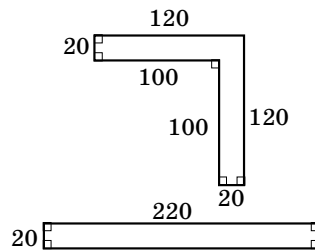
Задачи конкурса печатаются в каждом номере, а также публикуются на сайте www.kvantik.com. Участвовать можно, начиная с любого тура. Победителей ждут дипломы журнала «Квантик» и призы. Желаем успеха!

III ТУР

11. Барон Мюнхгаузен утверждает, что записал дробь $\frac{A}{B}$, где A и B – различные натуральные числа, а потом вычеркнул какую-то цифру в числителе и какую-то – в знаменателе так, что получившаяся дробь стала равна дроби $\frac{B}{A}$. Могло ли такое быть?



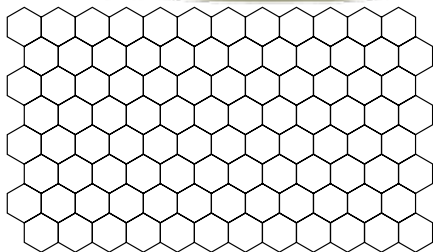
12. Квантик и Ноуттик выгуливают своих собак не далее чем в 100 м от своих домов (то есть в таких точках, расстояние от которых до ближайшей точки дома не превышает 100 м). Они живут в домах, формы и размеры которых указаны на рисунке. Дома расположены далеко друг от друга и от других домов, и вокруг них нет ничего, мешающего прогулке. У кого больше площадь территории, на которой он выгуливает свою собаку?





Авторы: Максим Дидин (11), Егор Бакаев (12), Борис Френкин (13), Михаил Евдокимов (14), Илья Сиротовский (15)

13. В таблице 10×10 половина клеток красные, половина – синие. Назовём строку или столбец *чистыми*, если в них все клетки одного цвета. Какое наибольшее суммарное число чистых строк и столбцов может быть в такой таблице и почему?



14. На картинке вы видите часть большой решётки, составленной из шестиугольников, у которых все стороны равны и углы тоже. Все вершины шестиугольников раскрасили, каждую – в чёрный или белый цвет. Докажите, что найдутся три одноцветные вершины, образующие равносторонний треугольник.

15. Петя записывает 9-значные числа. На первое место (самое левое) он пишет любую цифру от 1 до 9, на второе место – от 1 до 8, на третье – от 1 до 7, ..., на девятое (самое правое) – цифру 1. Сколько чисел, делящихся на 7, может получить Петя?





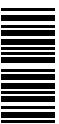
ГРОМ ⚡ МОЛНИЯ

Расстояние до молнии во время грозы определяют так: увидев молнию, сразу начинают считать секунды – раз, два, три... – до того, как услышат гром. Число секунд делят на три – это и есть расстояние в километрах. На чём основан этот способ?

И ещё вопрос. Почему гром мы слышим намного дольше, чем видим молнию?

Художник Алексей Вайнер

ISSN 2227-7986 21011



9 772227 798213