

ЖУРНАЛ КВАНТИК

ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ



СТРАНИЦЫ ИЗ ЖУРНАЛОВ КВАНТИК





СТАРИННЫЕ РУССКИЕ МЕРЫ ДЛИНЫ

В какими мерами длины мы сегодня пользуемся? Правильно, метрическими: миллиметрами, сантиметрами, метрами, километрами... За единицу длины в этой международной системе был принят один метр и изготовлен его эталон из металлического бруса. Измерить что-либо теперь можно точно. Но так было не всегда. В старину на Руси использовали меры длины, где за основу брали длину той или иной части тела взрослого мужчины. Так как абсолютно одинаковых людей не существует, то меры эти были приблизительно такими, как представлено на следующей странице.

2,48м	- Косая сажень
2,13м	- Сажень
1,76м	- Маховая сажень
1м	- Метр
0,71м	- Аршин
0,5м	- Локоть
0,19м	- Пядь
0,05м	- Вершок



Есть немало известных изречений, в которых используются эти меры длины.

Например,

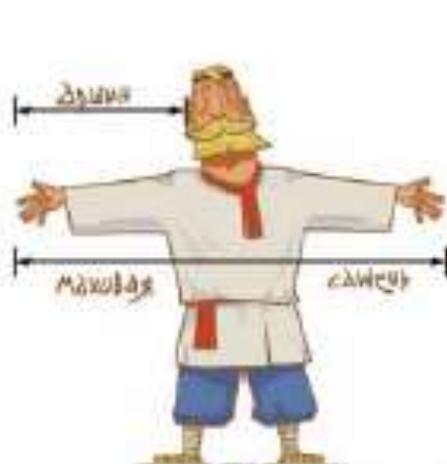
Мерить на свой аршин

Семь пядей во лбу

Косая сажень в плечах

Что они означают? А какие еще изречения знаешь ты?





Аршин – 0,711 м, 4 пяди, расстояние от плеча до конца пальцев вытянутой руки.

Маховая сажень – 1,76 м, расстояние между концами пальцев рук, вытянутых в стороны.



Сажень – 2,13 м, 3 аршина, расстояние от пола до конца пальцев вытянутой вверх руки.

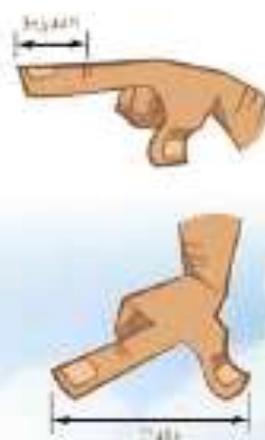
Косая сажень – 2,48 м, расстояние от большого пальца правой ноги до кончиков пальцев вытянутой вверх и в сторону левой руки.



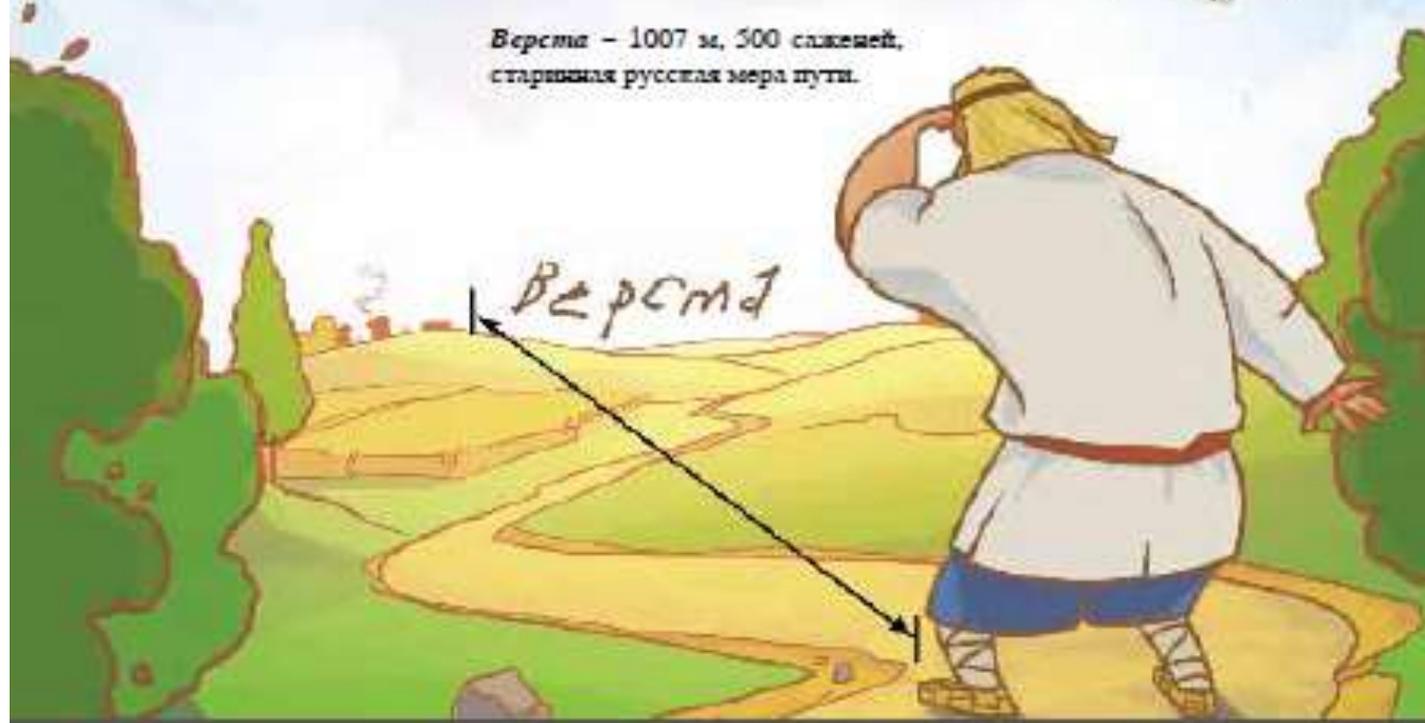
Локоть – 0,50 м, $10\frac{1}{4}$ аршина, расстояние от локтевого сустава согнутой руки до конца пальцев.

Пядь – 0,19 м, $\frac{1}{4}$ аршина, расстояние между концами большого и указательного пальцев, вытянутых на плоской поверхности.

Вершок – 0,05 м, $\frac{1}{4}$ пяди, два верхних сустава указательного пальца.



Верста – 1007 м, 500 саженей, старинная русская мера пути.



И. Маховая



СТАРИННЫЕ РУССКИЕ МЕРЫ ВЕСА

«Ну, это стопудово!» – зачастую восклицаешь ты, чтобы выразить абсолютную уверенность в чём-то. А промышленного малыша говоришь: «Мал золотник, да дорог».

Что же это такое: пуд, золотник? Сколько это? Здесь упоминаются меры веса, которые использовались на Руси с незапамятных времён, пока их не вытеснили современные миллиграммы, граммы, килограммы, тонны. Как и в случае со старинными мерами длины, в качестве единицы измерения брались те величины веса, которые были доступны взрослому мужчине.

Например, самой первой «международной» мерой веса считается *горсть* – то количество сыпучего продукта, которое может поместиться в сложенной чашкой кисти руки. *Пригоршня* – это количество продукта, которое может поместиться в сложенные вместе кисти обеих рук. В летописях упоминается старинная русская мера небольшой вместимости *уборок* – около ежедневной порции зерна в расчете на одного взрослого человека.

Как только на Руси широко распространилась торговля, возникла необходимость взвешивать товар. Для этого использовались следующие меры веса:

- 1 берковец – 10 пудов, что соответствует 163,8 кг
- 1 пуд – 40 фунтов, что соответствует 16,38 кг
- 1 фунт (гривна) – 96 золотников, что соответствует 0,41 кг
- 1 лот – 3 золотника, что соответствует 12,8 г
- 1 золотник, что соответствует 4,27 г
- 1 доля – 1/96 золотника, что соответствует 0,044 г



ПРЕДАНЬЯ СТАРИНЫ

БЕРКОВЕЦ – большая мера веса, которая употреблялась в оптовой торговле. Она соответствовала бочке с воском, которую один взрослый мужчина мог закатить на купеческую ладью, плывущую в город Бяркё.

ПУД – древнерусская единица веса. Упоминается, в частности, в грамоте Всеволода Мстиславича.

ФУНТ (от латинского слова «*pondus*» – вес, гиря). Был принят при царе Алексее Михайловиче.

ЗОЛОТНИК – так первоначально называли золотую монету. Эта мера широко применялась в ювелирном искусстве.

ЛОТ – старорусская единица измерения массы.

ДОЛЯ – самая мелкая старорусская единица измерения массы.

Также на Руси были в ходу такие меры:

КУЛЬ (ранее Мех) – мера объёма сыпучих тел различного веса.

ГАРНЕЦ («горшок» по-древнерусски). Общеюжнославянская мера сыпучих тел.

ЧЕТВЕРИК – мера ёмкости на Руси соответствовала 26,25 литра. В одном четверике 8 гарнцев.

ОСЬМИНА (осьминка) – мера сыпучих тел, равная четырём четверикам.

А теперь взвесь на домашних весах горсть гречки, пригоршню гороха и уборок риса. Сколько получилось в граммах?

Шуточный вопрос.

Что тяжелее: пуд серебра или пуд сена?



Художник: В. Пятский



удивительные числа

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ
СЮРПРИЗЫ

В. Дубровский, Г. Фельдман

НЕЧЁТНЫЕ ЧИСЛА И КВАДРАТЫ

Чему равна сумма первых нескольких нечётных чисел?

$$1 = 1$$

$$1 + 3 = 4$$

$$1 + 3 + 5 = 9$$

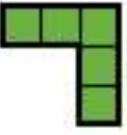
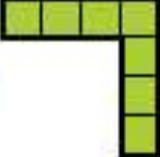
$$1 + 3 + 5 + 7 = 16$$

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 = 25$$

Кажется, получаются точные квадраты:

$$1 = 1 \cdot 1, \quad 4 = 2 \cdot 2, \quad 9 = 3 \cdot 3, \quad 16 = 4 \cdot 4, \quad 25 = 5 \cdot 5.$$

Как же это доказать? Сделаем трюк - представим нечётные числа в таком виде:

$1 =$  ; $3 =$  ; $5 =$  ; $7 =$ 

Складывая квадрат из уголков, получаем:

$1 + 3 = 2^2$

$1 + 3 + 5 = 3^2$

$1 + 3 + 5 + 7 = 4^2$

Аналогично для любого числа n мы доказали, что

сумма первых n нечётных чисел равна числу n^2 .



ОГЛЯНИСЬ ВОКРУГ

И. Агулич

Товарищи учёные!
Доценты с кандидатами!
Замучились вы с экзами,
Запутались в нулях...

В.С. Высоцкий



НЕ ВЕРИШЬ - НЕ ВЕРИШЬ

Практика показывает, что доля любителей математики в каждой стране и среди человечества в целом из года в год не увеличивается. Правда, и не уменьшается – хоть это радует. А почему? Не будем искать ответ в снижении уровня математического образования или иных причинах мирового масштаба. Ответ гораздо проще и он, увы, таков: люди зачастую сами не имеют желания «налаживать отношения» с математикой или рассматривают её как нечто, к реальному миру почти не относящееся. Поэтому большинство граждан любого государства, несмотря на порой хорошее образование, имеют о математике довольно смутное представление и иногда с огромным недоверием воспринимают даже строго-престрого математически обоснованные факты.

За примерами далеко ходить не надо. Популярная притча об изобретении шахмат содержит вопрос: сколько всего получится зёрен пшеницы, если на первую клетку шахматной доски положить одно зерно, на вторую – два, на третью – четыре, и так далее, каждый раз увеличивая число зёрен вдвое? Ответ потрясает: количество зерна исчисляется триллионами тонн – в тысячи раз больше, чем годовой урожай пшеницы во всем мире! Всё это просто и чётко доказывается, но... многие ли готовы принять такой ответ? К сожалению, подавляющее большинство людей отвечают наподобие следующего: «Получится где-то полмешка!», – и переубедить их совершенно невозможно: от всех расчётов и доказательств они отмахнутся, как от надоедливой мухи.

А можно поступить ещё проще. Спросите любого человека, сколько получится, если ноль поделить на ноль. Если отбросить пять-десять процентов тех, кто заявит, что на ноль делить нельзя, то остальные уверенно ответят: «Получится ноль!». И тогда бросайтесь в атаку: «А почему, например, не 5? Сделаем проверку: умножим делитель 0 на частное 5. Получилось ли делимое 0? Конечно! Значит, ноль делить на ноль – это 5! А если подумать, то и вообще любое число, поскольку проверка это также подтвердит».

Ну ладно, с зёрнами – это очень уж абстрактно, такие большие числа в реальной жизни не встречаются. Деление на ноль – тоже нечастое явление. Но вот вам другая, совершенно «бытовая» задача. Арбуз весил 10 кг при его влажности 99% (то есть

ОГЛЯНИСЬ ВОКРУГ

вода составляла 99% от веса арбуза). Полежав на солнце, арбуз несколько усох, и его влажность снизилась до 98%. Сколько стал весить арбуз?

Вот как решает задачу «наскладку» большинство людей. Влажность снизилась на 1%. Для 10-килограммового арбуза 1% – это 100 граммов. Значит, вес арбуза снизился на 100 граммов (или около того) и составил что-то близкое к 9 кг 900 г.

Ну а теперь решим задачу без обмана. Исходная масса арбуза была 10 кг, а сухого вещества в нём было 1%, то есть 100 г. После усыхания арбуза осталось столько же сухого вещества (ведь испарилась только вода), однако в итоге оно составило уже 2%. Но если 2% от веса арбуза – это 100 г, то вес всего арбуза, то есть 100% – это в 50 раз больше, то есть 5 кг. Ответ: арбуз после усыхания стал весить вдвое меньше – 5 килограммов! А готовы ли вы принять такой ответ?

Вместе с тем многие из граждан, стоящие на прочных «житейских» позициях, легко поддаются бессмысленным псевдонаучным рассуждениям, основанным, казалось бы, на здравом смысле. Оцените следующую историю.

Трое приятелей заказали столик в ресторане, скинулись по 10 рублей и дали все эти 30 рублей официанту (пусть вас не смущают такие цены – дело произошло ещё в прошлом веке). Но когда они закончили свой ужин, официант подсчитал, что цена заказа составляет лишь 25 рублей, и 5 рублей надо вернуть. Так как 5 на 3 не делится, он вернул каждому по рублю, а 2 рубля оставил себе.

А теперь подсчитаем. Каждый посетитель заплатил по 10 рублей, но 1 рубль к нему вернулся. Поэтому можно считать, что каждый заплатил по 9 рублей, а всего – $9 \times 3 = 27$ рублей. Да еще 2 рубля забрал официант, т.е. получается $27 + 2 = 29$ рублей, а вовсе не 30! Куда девался рубль?

Подобные парадоксы у многих сильно снижают доверие к математике – всё так убедительно, а цифры не складятся! Может, в таблице умножения ошибка? Вряд ли... Просто в данном случае мы имеем дело со злонамеренным запудриванием мозгов, то есть целенаправленным введением в заблуждение. Такие обманчивые «разоблачения» математики (и вообще намеренно ложные рассуждения, приводящие к противоречию) называют софизмами.

Но где же нас обманули? На самом деле надо не прибавлять, а отнимать. А именно: посетители, верно, скинулись по 9 рублей (всего 27 рублей), из них 25 рублей стоил заказ, а 2 рубля официант забрал себе. И всё! Как и в задаче с арбузом, стоило мутную игру словами поменять на прозрачные вычисления, как сразу концы сошлись с концами. Так что грешить на математику не будем.



ОГЛЯНИСЬ ВОКРУГ

Но вот другая задача, в которой мы предлагаем вам самим выяснить, куда что пропало. Две хозяйки пришли на рынок торговать сливами. У каждой было по 30 слив. Одна продавала по 2 сливы за копейку, вторая – по 3 сливы за копейку. Таким образом, одна намеревалась выручить от продажи 15 копеек, вторая – 10 (а всего – 25). Так как на рынке им было скучно, они решили объединиться и продавать по 5 слив за 2 копейки – это ведь то же самое. В итоге у них получилось 12 раз по 5 слив, и заработали они $2 \times 12 = 24$ копейки, а вовсе не 25. Куда же делась копейка?

Впрочем, иногда математическое мышление позволяет разыграть несведущих каким-либо способом. Вот один из них. Дайте кому-нибудь обычный тетрадный лист бумаги, ножницы и спросите, сможет ли он выполнить такие операции: разрезать лист на две части, потом взять меньшую часть и тоже разрезать её надвое, взять опять меньшую из частей и снова разрезать пополам, и так далее – всего 30 раз подряд. Только, чур, ничем, кроме обычных ножниц, не пользоваться. Скорее всего, вы получите ответ: «Легко!». После этого заключайте пари на как можно большую сумму – и вперёд! Можете быть уверены: у него ничего не получится, и вы легко поймёте причину: несложный подсчёт показывает, что площадь последнего куска должна составить менее одной миллиардной части исходного листа. Такой кусочек не то что отрезать – разглядеть вряд ли возможно. Вот где математика проявит себя во всей мощи и великолепии!

А сколько раз, по-вашему, можно согнуть пополам листок бумаги? Определитесь? А попробуйте-ка теперь сделать это на практике. Как правило, результат разительно отличается от самых пессимистичных предсказаний «наскидку».

Вот такие дела. Может быть, математика – это и впрямь не для всех. Но если читатель держит в руках этот номер «Квантика» и читает данную статью, то велика вероятность, что математика – именно для него. На этой оптимистической ноте и закончим.





Здравствуй, хозяйка!
Сготовь-ка поесть что-нибудь.



Сварю-ка столько пельменей,
чтобы на 3 поделилось поровну.

А маэ пока готовится, отдохнём немного.



Съём-ка третью часть,
пока все спят.



Раз все еще спят,
съём свою треть.



Вот соня!
Съём-ка свою треть.



Ух ты! Еще 16 штук осталось.

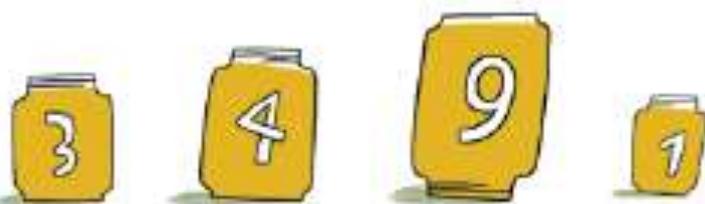


Как же поделить
по справедливости?

МОРОЖЕНОЕ

После завтрака Вова зашел к Лизе, чтобы вместе подготовиться к контрольной работе по математике. Занятие, надо признаться, не самое веселое. За два часа друзья еле-еле одолели три задачи и заскучили. И тут им попалась задачка совсем уж хитрая.

«Илья Муромец и Соловей Разбойник нашли необычный клад – банки с мёдом. На каждой банке написано, сколько в ней литров мёда. Как им разделить мёд поровну?»



– Что-то не получается поровну, – пробормотал Вова. – Даже если три банки поменьше отдать Илье, то у него получится только 8 литров. А Соловью достанется целых 9 литров.

– Так если все литры сложить, то их 17 окажется, – заметила Лиза. – Попролам нацело никак не делится. Может, перелить пол-литра мёда из банки 9 в банку 1 или 3. Тогда они смогут взять по 8,5 литров каждый.

– Нет, так нельзя, – возразил Вова. – Смотри, банки доверху заполнены. Хотя...

Не успел он договорить, как Лиза тоже нашла правильное решение.

КАК РЕБЯТА РЕШИЛИ ЗАДАЧУ?

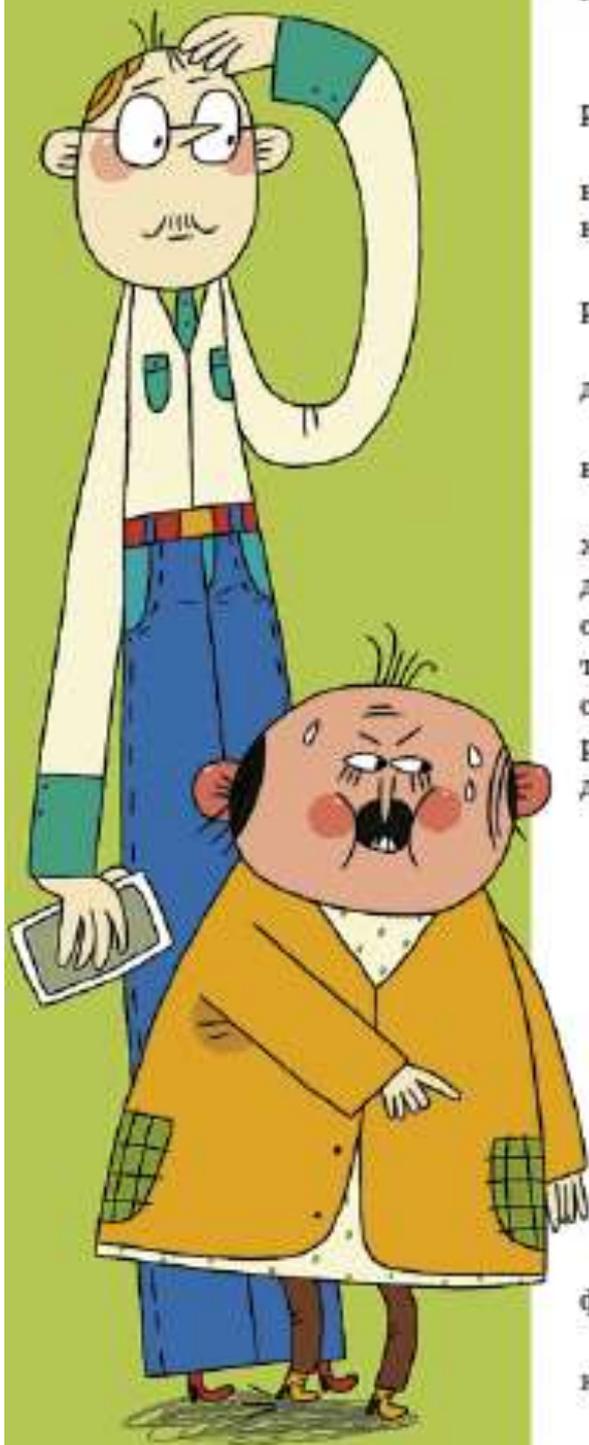
Тут из магазина вернулась мама.

– Что вы дома в духоте сидите, – удивилась она. – Погода какая прекрасная! Идите лучше в скверик. Там задачки лучше решаются.

Ребята так и сделали. Они уселись на скамеечку и принялись решать задачки. Они так увлеклись, что не заметили, как солнышко переместилось и принялось их допекать.

ДЕТЕКТИВНЫЕ
ИСТОРИИ
Борис Дружинин





– Фу, как жарко, – Вова вытер пот со лба.

– Да, сейчас бы чего-нибудь попрохладней, – согласилась Лиза.

– Мигом устрою, – пообещал Вова и убежал.

Вернулся он через полчаса с двумя порциями мороженого.

Друзья наслаждались лакомством, и тут перед ними как из-под земли вырос полицейский и с ним какой-то толстый гражданин.

– Вот он, – сказал толстяк, обращаясь к стражу порядка. – Смотрите, они ещё не доели мороженое.

– Ребята, – взял под козырёк полицейский, – пройдёмте с нами.

Ничего не понимая, друзья отправились в отделение полиции.

– Я директор фабрики, которая выпускает мороженое, – сказал толстый гражданин дежурному следователю. – У нас ночью какая-то авария с электричеством случилась. Так этот мальчишка воспользовался тем, что камеры наблюдения не работают, забрался на склад готовой продукции и унёс сто килограммов мороженого. Но охранник успел сфотографировать, когда мальчишка убежал с сумкой. Вот, смотрите.



Полицейский принялся разглядывать фотографию, а директор фабрики продолжал его убеждать.

– Ботинки точно такие, как у него, на высоких каблучках. Правильно? И кепочка его, и причёска. И рост его.

– Как давно это случилось? – спросил следователь.

– Да только что! – не унимался директор. – Мы его к вам прямо с мороженым доставили.

– А сумка где? – поинтересовался следователь.

– Он выбросил сумку в речку, когда понял, что его догоняют, – ответил директор. – Вот, на фотографии её хорошо видно.

– Но сумка совсем небольшая, в неё от силы килограммов двадцать поместится, – засомневался следователь. – Да и такой маленький мальчик сто килограммов просто не сможет унести.

– А он всё, что не смог унести, прямо на складе съел, – предположил директор, немного подумал и продолжил. – Конечно, съел. Он после себя целую гору пустых обёрток оставил, и весь пол мороженым измазал. У нас в холодильнике ровно сто килограммов готовой продукции лежало. Всё пропало.

– Да разве по силам мальчишке столько скушать? – удивился следователь и обратился к Воле. – Вот ты смог бы сразу восемьдесят килограммов мороженого съесть?

– Смог бы, – честно признался Вова и быстро добавил. – Но я мороженого не брал. Я его купил, а на этой фабрике не был.

– А на фотографии точно ты, посмотри, – и следователь протянул Воле фотографию.

– Я, – печально вздохнул Вова, – но я...

И тут в разговор вмешалась Лиза.

– Извините, но Вова ни в чём не виноват.

– Как это так не виноват? – удивился следователь. – Доказательства налицо. Вот он, твой Вова, на фотографии.

– Да, это Вова, – согласилась Лиза. – Но он действительно не виноват.

Следователь ещё немного подумал и махнул рукой.

– Идите домой, ребята, – сказал он. – А вы, гражданин, задержитесь. Вам ещё предстоит объяснить, зачем вы вину на мальчика хотели свалить.

Скоро Лиза и Вова опять сидели на лавочке и готовились к контрольной по математике.



ПОЧЕМУ СЛЕДОВАТЕЛЬ ОТПУСТИЛ РЕБЯТ? КУДА ДЕЛОСЬ МОРОЖЕНОЕ?



Художник Наталья Гаврилова

Знаете ли вы, что существует огромное количество сказок про Кащея Бессмертного и Ивана-царевича (или Ивана-дурака)? Они всегда противостоят друг другу, и Иван всегда побеждает. Наши сказки – не исключение.

ИВАН-ЦАРЕВИЧ И КАЩЕЙ БЕССМЕРТНЫЙ

СКАЗКА О ДУЭЛИ

В дремучем Муромском лесу из-под земли бьют десять источников мёртвой воды – № 1, № 2, № 3, № 4, № 5, № 6, № 7, № 8, № 9, № 10. Из первых девяти источников мёртвую воду может взять каждый, но источник № 10 находится в пещере Кащея, в которую никто, кроме самого Кащея, попасть не может. На вкус и цвет мёртвая вода ничем не отличается от обыкновенной, однако если человек выпьет из какого-нибудь источника, он умрёт. Спасти его может только одно: если он запьёт ядом из источника с большим номером. Например, если он выпьет из источника № 7, то ему надо обязательно запить или ядом № 8, или ядом № 9, или ядом № 10. Если он выпьет не седьмой яд, а яд № 9, ему может помочь только десятый яд. А если он сразу выпьет яд № 10, то ему уже ничто не поможет.

Вот и вызвал Кащей Ивана-царевича на дуэль. Условия дуэли такие: каждый приносит с собой кружку с жидкостью и даёт её выпить своему противнику. Кащей придумал так: «Чтобы Ивана погубить, я дам ему яд № 10, и он не сможет спастись! А сам выпью яд, который Иван-царевич мне принесёт, запыю его своим ядом № 10 и спасусь!»

Закручинился Иван, пришёл к Василисе Премудрой, а она научила Ивана, как Кащей победить. В назначенный день оба противника встретились в условленном месте. Они честно обменялись кружками и выпили то, что в них было. Каковы же были радость и удивление обитателей Муромского леса, когда оказалось, что Кащей умер, а Иван-царевич остался жив!

Как же удалось Ивану победить Кащея?



ИСПЫТАНИЕ

И сказал Кащей Ивану-царевичу: «Жить тебе до завтра. Утром явишься пред мои очи, задумаю я три цифры x , y , z , назовёшь мне три числа a , b , c . Выслушаю я тебя и скажу, чему равно $ax + by + cz$. Не угадаешь x , y и z , голову с плеч долой».

Задумался Иван-царевич, да ненадолго – сообразил, как числа кащеявы отгадать, и наутро выдержал испытание.

– Ладно, – говорит Кащей, а сам от злости глазами сверкает. – Это было лёгкое испытание. Но отпущу тебя, только если трудное выдержишь. Утром снова придёшь ко мне, а задумаю я уже 10 чисел. Да теперь не обязательно цифры – а любые натуральные числа, какие захочу. И ты мне свои десять чисел назовёшь, какие захочешь, лишь бы натуральными были. Перемножу я первое своё число с первым твоим, второе своё – со вторым твоим, и так до десятого своего – его с твоим десятым перемножу. Сложу эти десять произведений и тебе сумму назову.

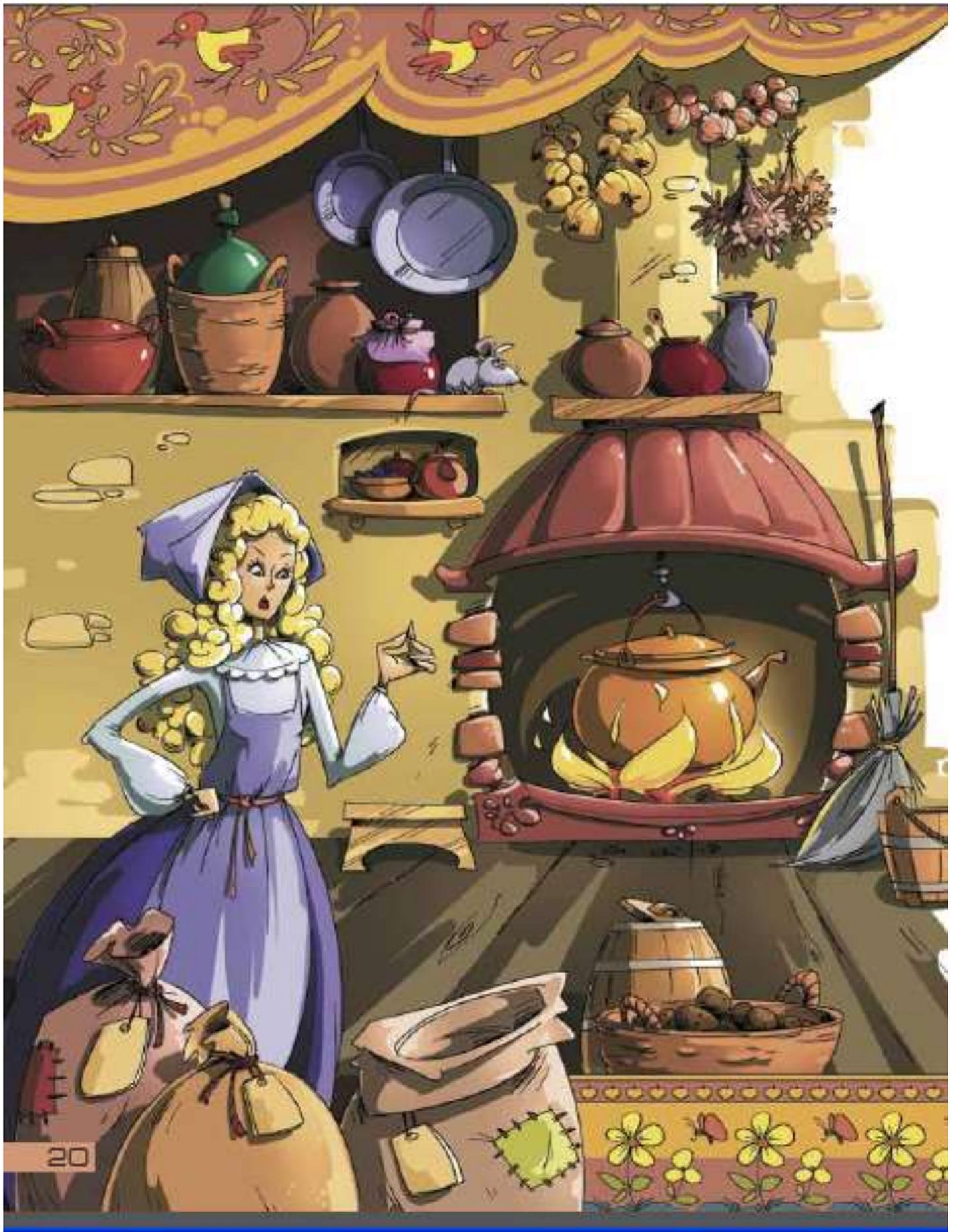
Тут ты пока можешь не отвечать ещё. Испытание трудное, поэтому разрешу тебе ещё десять чисел назвать, и снова я первое своё с твоим первым перемножу, и так далее – опять десять произведений найду и их сумму тебе назову. А вот теперь-то ты уж мне должен будешь мои задуманные числа назвать. Или не сносить тебе головы.

Запечалился Иван-царевич, пошёл совета спрашивать у Василисы Премудрой, она конечно, ему помогла.

А смогли бы и вы?



Художник Виктор Пяткин



После бала

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ
СКАЗКИ

Елена Козлова

Сказки эти написала Елена Георгиевна Козлова, которая преподавала в московской физматшколе № 444, вела замечательные математические кружки и написала отличную книгу «Сказки и подсказки. Задачи для математического кружка» (МЦНМО, 2010). Помещённые в этой рубрике сказки взяты из другой её недавно вышедшей книги «Бабушкины сказки» (МЦНМО, 2012).

В зимний вечер по задворкам
Разухабистой гурьбой
По сугробам, по пригоркам
Мы идём, бредём домой.
Опостылеют салазки,
И садимся в два рядка
Слушать бабушкины сказки
Про Ивана-дурака
Сергей Есенин

*...но прежде прибери в комнате, вымой окна,
натри пол, выбели кухню, выполи грядки,
посади под окнами семь розовых кустов,
познай самой себя и намели кофе на семь недель.*

Евгений Шварц «Золушка»

Мачеха, уезжая на бал, дала Золушке мешок, в котором были перемешаны мак и просо, и велела перебрать смесь.

Когда Золушка уезжала на бал, она оставила три мешка: в одном – отобранное просо, в другом – мак, а в третьем – ещё не разобранный мешок. Чтобы не перепутать, Золушка на каждый мешок повесила по табличке: «Мак», «Просо» и «Смесь».

Мачеха вернулась с бала первой и нарочно поменяла местами все таблички так, чтобы на каждом мешке оказалась неправильная надпись.

Ученик фей успел предупредить Золушку, что теперь ни одна надпись на мешке не соответствует действительности. Тогда Золушка достала только одно единственное зёрнышко из одного мешка и, посмотрев на него, сразу догадалась, где что лежит.

Как она это сделала?



ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО

Шарль Перро был академиком и известным поэтом, который писал длинные поэмы, торжественные оды и учёные трактаты, однако его имя осталось в веках благодаря нескольким написанным им сказкам, одна из которых – «Золушка».



Художник: Леонид Гамарц

ЛЕСТРЕЙД, ВАТСОН И ШЕРЛОК ХОЛМС

В ДЕТЕКТИВНОЙ ИСТОРИИ
"ДЕЛО ОБ ОТРАВЛЕННОМ ВИНЕ"

МЫ ПРИСЛАЛИ
В ВАШЕ ОФИС ВИН НА ЭКСПЕРТИЗУ.
В ОДНОЙ БУТЫЛКЕ ВИННО ОТРАВЛЕНО



У НАС ЕСТЬ СПЕЦИАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПО КАПЛЕ В ВАШЕЙ
И ВИННО С ЯДОМ СТАНЕТ ФИОЛЕТОВЫМ

НЕЛЬЗЯ ПОРТИТЬ ХОРОШЕЕ ВИННО.
ПРИДЕТСЯ ИЗ КАЖДОГО
ОТЛИТЬ В СВОЙ ВОКАЛ И КАПАТЬ ТУДА.



Я ДУМАЮ, КАК ОБОЙТИСЬ ВСЕГО ЧЕТЫРЕМЯ ВОКАЛАМИ.
РЕШЕВ В ОДНОМ МОЖНО ПЬЮЩИМ ВИННО ИЗ КАЖДОЙ БУТЫЛКИ



В ПЕРВЫЙ ВОКАЛ ПЬЮЩИМ
ВИННО ИЗ ПЕРВЫХ СЕМЬ БУТЫЛОК.

СТОЙТЕ!!!

ЗНАЧИТ И ОДНОГО
ВОКАЛА



ПЕРЕРЫВНО ОБЪЯСНИТЕ ХОТЯ БЫ,
КАК ОБОЙТИСЬ ЧЕТЫРЕМЯ

ЗНАЧИТ И ОДНОГО? НО
КАК, ВОЛРС?



А ВЫ
МОЖЕТЕ ОТВЕТИТЬ
НА ВОПРОСЫ
ИНСПЕКТОРА
ЛЕСТРЕЙДА
И
ДОКТОРА
ВАТСОНА?



Александр Спивак,
Татьяна Сысоева

Впервые опубликовано в «Практическом журнале для учителя и администрации школы»

РАВЕНСТВА ТРЕУГОЛЬНИКОВ

ВИНИИ-ПУХ И ПРИЗРАКИ

Кристофер Робин уже учился в восьмом классе, а Пух всё ещё бродил по лесу и набирался мудрости у Сова. Однажды мальчик увидел, как Пух что-то делает с ветками дерева, а ослик Иа-Иа уныло наблюдает за этим.

– Что ты делаешь?

– Уравниваю.

– Ветки?

– Да нет, треугольники. Сова рассказала о Треугольных Равенствах.

– О чём?

– О призраках треугольных равенств. Если две стороны и угол треугольника равны сторонам и углу его призрака, то треугольник равен призраку.

– Я говорила не о призраках, – встрепелась дремавшая на ветке Сова, которую Кристофер сначала и не заметил, – а об условиях, достаточных для опознания объекта или обнаружения наличия свойства.

«Ага, – подумал Пух. – Всё запутывать – признак Сова. Никто, даже Кристофер, который знает гораздо больше, так сложно не говорит. А вообще-то я и без них знаю, что треугольники бывают большие и маленькие».

– Интересно, – грустно произнёс Иа, – какой из этих двух треугольников больше (рис. 1)?

– Что за неразумный вопрос? – замахала крыльями Сова. – Я учила вас сравнивать треугольники. Например, две половинки квадрата равны.

– Это я понимаю, – отмахнулся Иа, – если согнуть по диагонали, то одна половинка перейдёт в другую. Но мы сравниваем не две половинки квадрата, а половинку – с длинным узким треугольником.

– Если бывают равные треугольники, – сказал Пух, – то должны быть и неравные. Значит, какие-то треугольники больше, а какие-то меньше.

– Ничего это не значит, – возразил Кристофер, – на твоём рисунке верхний треугольник по площади больше, чем нижний; но все стороны нижнего длиннее, чем любая из сторон верхнего, так что периметр нижнего больше, чем периметр верхнего.

– Как же тогда сравнивать треугольники? – спросил Пух. – По площади или по периметру?

– Ни по тому, ни по другому, – ответила Сова. – О том, какой треугольник больше, а какой меньше,

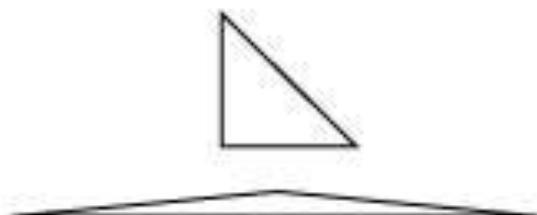


Рис. 1



я вам ни слова не говорила, не забывай себе голову глупостями. Запомни: *треугольники равны, если их можно совместить движением плоскости.*

– Я не забываю голову глупостями, она и так набита опилками, для глупостей в моей голове места нет. Я пытаюсь тебя понять. Если возить равные треугольники по плоскости, то...

– Что за язык! – разозлилась Сова. – В математике нет термина «возить».

– Ну ладно, – сказал Пух, – буду говорить строго. Треугольники равны, если их можно перетащить, чтобы они совпали, сторона к стороне, вершина к вершине. Так? Или нет?

– Термина «тащить» тоже нет. Хотя ты пока не можешь понять, что такое движение плоскости, привыкай к точным формулировкам! Повторяю: *треугольники равны, если их можно совместить движением плоскости.*

– Да, Пух, твоим умом движенье не понять, – поддакнул ослик. – Учи наизусть, слово в слово.

– А твоим? – обиделся Пух. – Её точные слова непонятны, а мои – понятны. Я не хочу учить точные, но непонятные слова!

– Я так понимаю, что двигать, возить, тащить – одно и то же, – буркнул Иа.

– Точное определение движения вы будете изучать позже. Вы поймёте его в надлежащее время, – сказала Сова.

– А по сути я прав? – не унимался Пух.

– Нет, не прав, – ответил ему Кристофер, – смотри, *треугольники ABC и DEF равны (рис. 2), но сколько ни вози, нельзя перетащить один на место другого. Обязательно потребуется перевернуть!*

– И что же делать? – грустно спросил Пух. – Вы меня совсем запутали. Что такое равные треугольники?

– Это очень просто, Пух, – объяснил Кристофер. – Представь себе, что *треугольники бумажные. Они равны, если их можно наложить один на другой так, чтобы они совпали.*

– А можно без бумаги и без движений? – спросил Иа.

– Можно, – ответил Кристофер. – *Треугольники ABC и DEF равны, если $AB = DE$, $AC = DF$, $BC = EF$ и $\angle A = \angle D$, $\angle B = \angle E$, $\angle C = \angle F$.*

– Шесть равенств? – поразился Пух. – А пяти не хватит? Неужели всегда надо проверять все шесть?

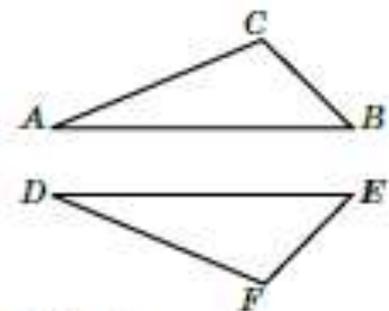


Рис. 2



– Затем-то и нужны признаки равенства треугольников, – сказал Кристофер.

– По двум сторонам и углу между ними, по стороне и двум прилежащим углам, и по трём сторонам, – назидательно заключила Сова.

СОМНЕНИЯ ИА-ИА

Когда вечером Пух уже собирался ложиться спать, к нему ворвался Иа-Иа и заявил:

– Признак «по двум сторонам и углу» неверен! Смотрите!

Ослик нарисовал треугольник и поставил около вершин буквы A, B, C . Он постарался, чтобы самой большой стороной была AC , и отмерил отрезок AD такой же длины, как BC (рис. 3).

– Получилось, что у треугольников ABC и ABD – общий угол A , – объяснил Иа. – Стороны AD и BC равны, а сторона AB общая. Но треугольники ABC и ABD не равны!

– Да, треугольник ABD лежит внутри треугольника ABC и поэтому никак не может ему равняться, – согласился Пух. – Что же нам делать?

– Пойдём расскажем Кристоферу, – предложил Иа.

Пуху не хотелось никуда идти в этот поздний час. Но он знал, что если не пойти, то ослик никуда не уйдёт и всю ночь будет рисовать чертежи.

– Ладно, – вздохнул Пух, – только давай зайдём к Сове, пригласим и её.

Когда они пришли к Сове, Иа сказал:

– Помнишь признак «по двум сторонам и углу»? Так вот, этот признак неправильный! Ты напутала!

– Как это напутала? – рассердилась Сова. – Если я знаю величину угла A и длины сторон AB и AC , то я рисую сначала угол, а потом откладываю на его сторонах отрезки – и треугольник построен! Однозначно!

– Не знаю, что ты рисуешь, – ответил ослик, – а я нарисовал что-то поинтереснее. Пойдём к Кристоферу, покажу.

– Заодно чаю попьём, – мечтательно протянул Пух.

– Пошли, – согласилась Сова.

Когда они разбудили Кристофера, Иа-Иа показал всем чертёж и сказал:

– Помните признак: «Если две стороны и угол треугольника равны сторонам и углу другого треугольника, то эти треугольники равны»? Я, конечно, не навязываю

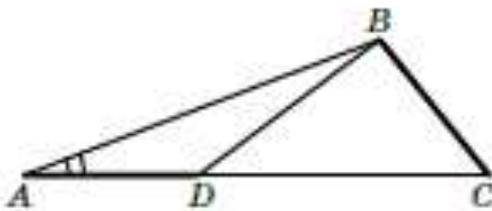


Рис. 3



никому свою точку зрения, но, по-моему, этот признак неправильный! Сова что-то напутала!

– Стоило будить Кристофера! – возмутилась Сова. – Показал бы мне свои треугольники, я бы сама всё объяснила. Запомни: «Если две стороны и заключённый между ними угол одного треугольника соответственно равны двум сторонам и заключённому между ними углу другого треугольника, то такие треугольники равны».

– Ничего не понимаю, – огорчился Пух, – и мы так говорили, но ослик нарисовал неравные равные треугольники!

– Раз уж пришли, – сказал Кристофер, – заходите.

– Я всё равно ничего не понял, – бормотал Иа.

– Иа молодец, не каждый придумает такой пример, – постарался утешить ослика Кристофер, – но Сова тоже ничего не путала.

– Не можем же мы оба быть правы! – изумился Иа.

– Ты неточно сформулировал признак, – ответил Кристофер, – и потому тебе удалось найти опровергающий пример.

– Я понял, там есть слово «соответствующие!» – обрадовался Пух. – Надо точно указывать, что где лежит!

Действительно, в треугольнике ABD угол A лежит между сторонами AB и AD , а в треугольнике ABC угол A – напротив BC . Винни-Пух продолжал:

– Сова сказала очень сложно, а я скажу понятно: «Если две стороны и угол одного треугольника равны каким надо сторонам и углу другого, то треугольники равны».

– По-твоему, зная угол и две стороны треугольника, я всё про него знаю? – не успокоился Иа.

– А разве не так? – пробурчал Пух.

– Не так, Пух! – сказал Кристофер.

Он нарисовал равнобедренный треугольник и разрезал от вершины на две неравные части (рис. 4). Винни-Пух признал:

– Вижу, что полученные треугольники не равны. Но равный угол есть, и есть равные стороны. Но равны же не те стороны, какие надо! Ох, неужели понятнее как Сова говорить?

– Конечно, – подтвердила Сова, – а то забудешь, что углы должны находиться *между* сторонами.

– Всё время говорить как Сова необязательно, – успокоил мишку Кристофер. – Треугольники равны по двум сторонам и углу между ними, вот и всё.

Продолжение следует



Рис. 4

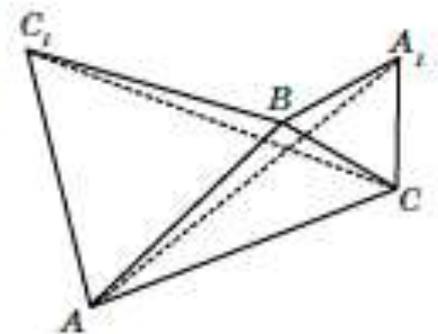


Рис. 5

УПРАЖНЕНИЯ

1. Докажите, что диагонали прямоугольника равны между собой.

2. Дан треугольник ABC . Во внешнюю сторону отложены равносторонние треугольники BSC_1 и ABC_1 (рис. 5). Докажите, что $CC_1 = AA_1$.

Художник: Сергей Чуб

В конце января из-за сильных морозов в школе отменили занятия. Ребята восприняли это известие с пониманием. Лиза предложила отправиться в лес кататься на лыжах.

– Не надо в лес, – запротестовал Вова. – Поедешь с горки, упадешь и лыжу сломаешь. Что тогда делать? Пока по такому морозу до дому доберешься – в сосульку превратишься.

– И что прикажешь, на диване валяться и телевизор смотреть? – загрузила Лиза.

– Зачем валяться? На каток пойдём. Там, в случае чего, всегда в раздевалке погреться можно.

Друзья быстро собрались, взяли коньки и вышли на улицу. Во дворе Анна Владимировна, известная всей округе как Сварливая Аннушка, беседовала с участковым полицейским дядей Гришей. Рядом на верёвке висело бельё.

– В школе занятия отменили, чтобы детишки лишний раз на морозе не бегали, а вы? – дядя Гриша погрозил детям пальцем.

– Да мы... мы... ненадолго, – начал было оправдываться Вова, но его прервала Аннушка.

– Я и говорю... С вечера замочила бельё, а сегодня с утра постирала, – затараторила она. – Квартира у меня маленькая, повернуться негде, ну я и повесила сушиться бельё на улице. А мороз-то вон какой! Двадцать пять нулей ниже градуса! То есть наоборот. Двадцать пять градусов ниже нуля! Постояла я рядом, ну и замёрзла. Пошла домой погреться.

Аннушка немного помолчала и продолжала жаловаться.

– Попила чайку, глянула в окошко, а там Машка. Она сняла две мои простыни, сложила так аккуратненько и в дамскую сумочку спрятала. Лифт у нас в подъезде уже неделю не работает, и пока я с четвёртого этажа пешком спустилась, её и след простыл.

– Вы знаете эту Машку? – поинтересовался дядя Гриша.



– Да кто ж её не знает, воровку такую? – закипела от возмущения Аннушка. – Она на соседней улице живёт. Я покажу.

– Пойдёмте её арестовывать, – сказал полицейский.

– Подождите, – попросила Лиза. – Анна Владимировна что-то напутала.

– Как это я напутала!? – взревела Аннушка. – Я это всё своими глазами видела! А ты где в это время была?

– Я тоже не видел, – вступил в разговор молчанший до этого Вова. – Но думаю, что Маша тут ни при чём.

Дядя Гриша немного подумал и согласился с ребятами.

ПОЧЕМУ ЛИЗА, ВОВА И УЧАСТКОВЫЙ НЕ ПОВЕРИЛИ АННУШКЕ?

Лиза с Вовой потопали в парк на каток. Около кассы двое беседовали с полицейским. Друзья прислушались.

– Я директор этого парка, – объяснял человек в мохнатой шапке. – Пришел в кассу забрать дневную выручку, а кассир жалуется, что у него украли все деньги.

– Да, – подтвердил гражданин в очках. – Сегодня прекрасный морозный денёк. В школах отменили занятия, и, кажется, все детишки сюда пожаловали. Билетов продал много. Вдруг какой-то бандит засунул руку в окошко, схватил все деньги из кассы и скрылся.

– Вы хоть успели его рассмотреть? – спросил полицейский. – Поможете составить словесный портрет?

– Куда там! – вздохнул кассир. – Как только я выскочил на улицу, мои очки сразу запотели, и я даже не увидел, в какую сторону этот бандит побежал.

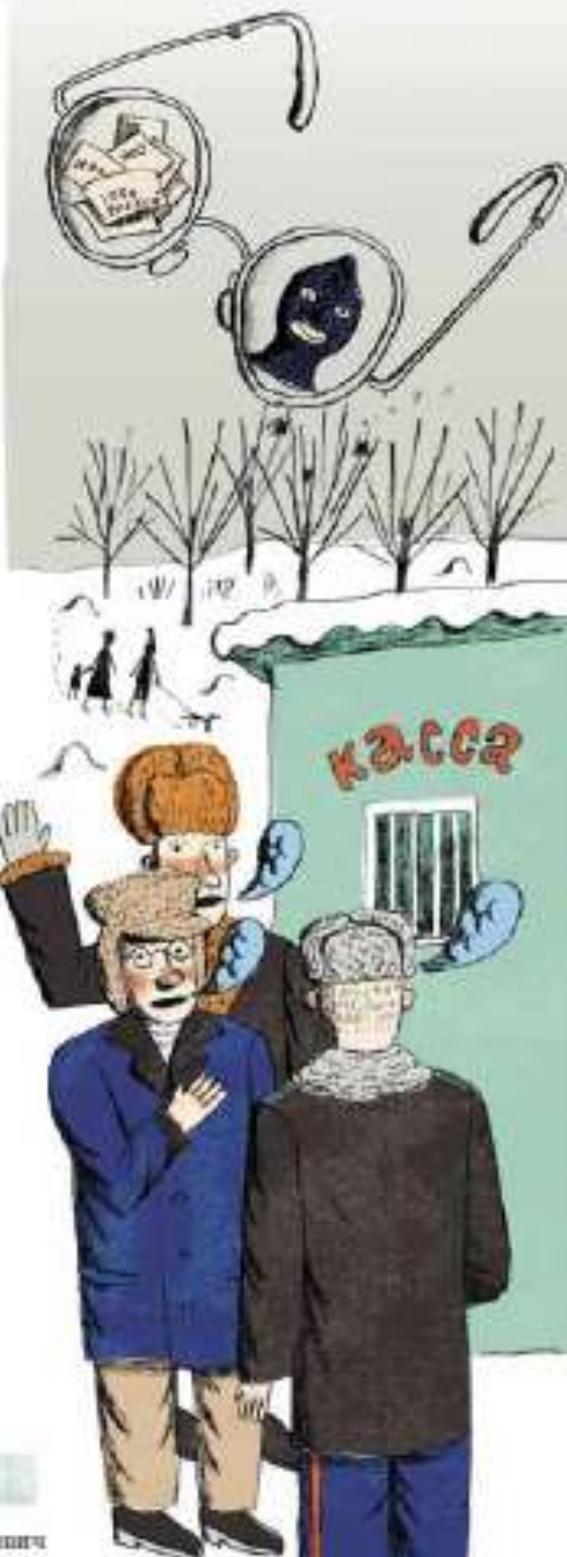
– Похоже, прощай денежки, – вздохнул директор и обратился к кассиру: – Вот, ещё детишки подошли. Начинайте новые денежки собирать.

– Не надо так отчаиваться, – сказала Лиза. – Возможно, те деньги ещё найдутся.

– Да, найдутся, – согласился с ней Вова и обратился к полицейскому: – Поищите деньги...

И действительно, деньги нашлись. На радостях директор выдал друзьям пропуска на каток, и они могли посещать его бесплатно всю жизнь.

ГДЕ ВОВА ПРЕДЛОЖИЛ ПОИСКАТЬ ДЕНЬГИ?



Художник: Артём Костюкович

СЛУЧАЙ НА СОРЕВНОВАНИЯХ



Ну, это легко, всего два блина по 15 кг...

А теперь потруднее - ещё и блины по 25 кг привесили!



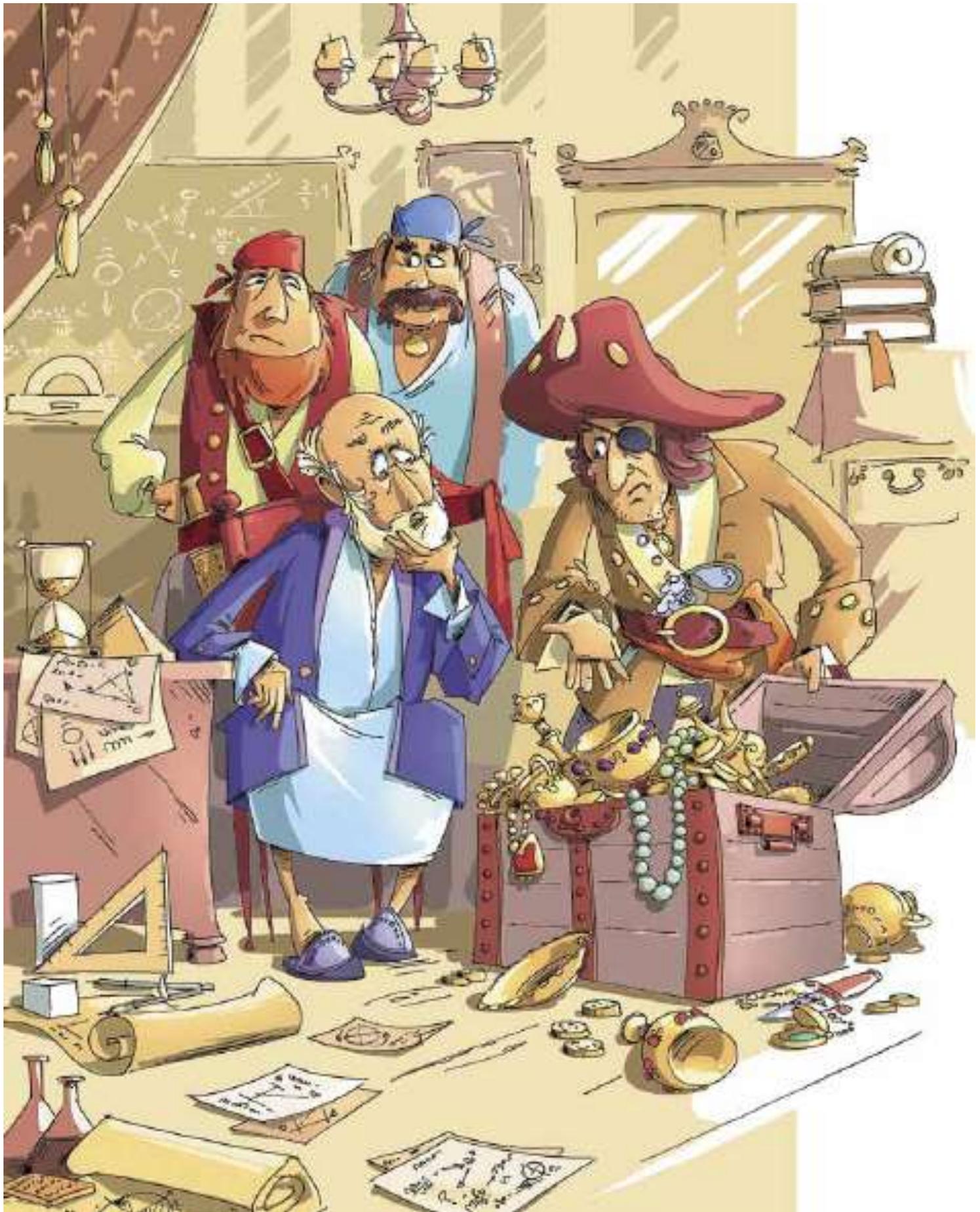
Взял вес в два раза больше, чем предыдущий!

Как же так? Ведь второй атлет поднял и старые блины, и более тяжёлые новые! Значит, вес увеличился больше, чем в два раза!



Мог ли судья быть прав?

Какой вес поднял первый атлет, а какой - второй?



Проблемы делёжки

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ
СКАЗКИ

Виктор Уфнаровский

Впервые опубликовано в журнале «Квант», № 4 за 2008 г.

Два разбойника делают добычу. Грабить было так славно и легко, делить оказалось намного сложнее! Каждый из разбойников уверен, что именно он может разделить всё поровну, но совершенно не верит в способности коллеги. Наконец, старший из них говорит:

– Хорошо. У меня есть идея. Давай я попробую разделить это поровну.

– Да ты ведь не умеешь! – закричал младший.

– Подожди немного, я только попробую, – ответил старший и разделил всё надвое.

– Мне кажется, я поделил как надо. Ты согласен?

– Нет, конечно, – это совершенно не равные части!

– Пусть так. И какая же из частей, по-твоему, больше?

– Вот эта! – не сомневаясь указал более юный грабитель.

– Прекрасно! Бери её! Ты доволен?

– Конечно же! А ты?

– Вне всяких сомнений. Я уверен, что обе части одинаковые: ведь это я делил их!

Разбойники разошлись, довольные делёжкой.

В следующий раз их было трое. И опять надо было поделить добычу поровну, но уже на троих. Как же это сделать?

Вначале старший грабитель попытался использовать ту же идею. Он поделил всё на три (как ему казалось) рав-

ные части и предложил остальным разбойникам выбрать себе долю. Старший надеялся, что они выберут разные части – тогда он заберёт оставшуюся часть, и все будут довольны. Но оба его коллеги захотели одну и ту же часть.

– Ладно, – сказал он. – Раз вы оба считаете, что это самая большая часть, выберите самую маленькую. Я её возьму себе, а вы между собой как-нибудь разберётесь.

Это была хорошая идея, но, как на беду, теперь они выбрали разные части. И больше уже никто не знал, что делать. Пошли споры, потом выстрелы... Полиция появилась удивительно быстро и разбойники были рады, что успели унести ноги. Но все трое продолжали размышлять: как же всё-таки можно было всё поделить по справедливости, чтобы каждый был уверен, что получил не меньше трети (даже если у всех разные точки зрения на то, что является третьей добычи, а что – нет)?

В следующий раз грабителей было десять. Это было восхитительно! Но теперь им предстояло разделить добычу на 10 частей! Старший рассказал оставшимся, как сложно было делить даже на три части и предложил:

– Я думаю, надо позвать математика, иначе мы не справимся. У меня есть один хороший знакомый.

– Надо будет ему платить? – скривился прочие.

– Нет-нет, он это сделает бесплатно.



Он очень любит решать сложные задачи. И будет доволен, если сумеет написать математическую статью об этом.

– Без наших имён?

– Без.

– Ну тогда пусть попробует, – нехотя согласились разбойники.

Математик и впрямь заинтересовался проблемой. Поразмыслив, он предложил такое решение.

– Разбойники, – начал он, – каждый из вас уверен, что он (и только он) знает, сколько составляет $1/10$ часть от этого клада?

– Конечно, – несколько обиженно подтвердили они.

– Прекрасно! Тогда ты, – указал он на одного из грабителей, – отдели $1/10$ этого. – Тот повиновался.

– Теперь ты, – указал он на другого. – Считаешь ли ты, что здесь больше чем $1/10$?

– Нет, – ответил разбойник.

– Прекрасно! Тогда ты, – указал он на следующего. – Считаешь ли ты, что здесь больше чем $1/10$?

– Да, здесь слишком много, – проворчал тот.

– Тогда уменьши это, сделай в точности $1/10$! – попросил математик. Разбойник несколько уменьшил кучку.

– Вот теперь здесь действительно $1/10$, – прокомментировал он.

– А вы, – обратился математик к двум первым разбойникам, – теперь можете быть уверены, что в кучке даже меньше $1/10$.

– Конечно, из неё ведь убрали немало, – подтвердили они.

– Ну и отлично! Тогда я спрошу следующего, – и он выбрал нового разбойника. – Считаешь ли ты, что здесь больше чем $1/10$?

И таким образом математик опросил каждого, предлагая уменьшить долю тем, кто считал, что она слишком велика. Когда последний грабитель был опрошен, математик опять обратился ко всем.

– Итак, среди вас не могло остаться никого, кто считает, что в этой кучке сейчас больше чем $1/10$.

– Естественно, – ответили разбойники. Каждый, кто думал, что часть велика, уже уменьшил её.

– Замечательно! И кто же последним уменьшил эту долю?

– Я, – отозвался юный разбойник.

– Значит, когда ты делил, ты был уверен, что это и есть $1/10$.

– Я и сейчас в этом уверен. Ведь никто не уменьшил её после меня.



– Вот и бери её себе! Ты считаешь, что это $1/10$ добычи, остальные же уверены, что это не больше.

– Да! – радостно согласились разбойники. Они начали понимать.

– Ну и хорошо! Теперь у нас более простая задача: разделить остаток на 9 частей. Начнем так же. Ты, – указал математик на одного из грабителей, – отдели $1/9$ этого...

И тем же способом математик выдал долю ещё одному грабителю, затем – ещё одному, и вскоре уже каждый разбойник довольно улыбался, оказавшись со своей частью добычи.

На радостях разбойники достали большую бутылку старого хорошего вина и устроили празднество. Внезапно математик предложил:

– А хотите, я и вино разделю поровну?

– Нет, это слишком долго.

– Не волнуйтесь, я сделаю быстро.

– Как это? – не удержались они от любопытства.

– Очень просто. Я сам не пью, поэтому делить надо опять на десятых. Уверен ли каждый из вас, что он сможет определить, сколько составляет $1/10$ часть содержимого этой бутылки?

– Никаких проблем!

– Тогда я потихонечку начну наливать вино из бутылки в этот кубок. Как только кто-нибудь решит, что это как раз $1/10$, он должен немедленно крикнуть и остановить меня. Договорились?

– Попробуем, – ответили разбойники несколько озадаченно. Они никогда еще не пили так странно.

Математик начал наполнять кубок. Тот становился всё более и более полным. Наконец, один из разбойников не выдержал и закричал:

– Стоп! Иначе будет слишком много. Сейчас как раз $1/10$ часть бутылки!

– Но другие так не думают? – спросил математик.

– Конечно, нет, – подтвердил разбойник. – Они ведь молчали, и, значит, считают, что там меньше $1/10$.

– Ну и пусть! Тогда это твоя доля! А мы продолжим, – сказал математик и начал наполнять следующий кубок.

– А если несколько человек крикнут вместе? – заволновался вдруг один из оставшихся.

– Отдадим долю любому из них и продолжим делить. Всё равно в итоге каждому достанется не меньше $1/10$ с его точки зрения, – успокоил всех математик. Разбойники задумались на некоторое время.



– Гениально, как просто! – сказал, наконец, самый сообразительный из них. – А почему мы не могли так делить добычу? – спросил он.

А что ты думаешь, читатель?

КОММЕНТАРИИ

Сказка ложь, да в ней намёк. Надеемся, читатель понял задачу и красивое решение, представленное в этой сказке.

Алгоритм делёжки, который описан в ней, конечно же, не единственный. Возможно, читателю удалось придумать свой. Но если нет, пусть следующие задачи помогут ему увидеть другие способы деления.

Задача 1. Главная проблема в делении на троих была вот в чём: когда один из разбойников разделил добычу на три части, самую большую часть двое оставшихся указали одинаково, а самую маленькую – по-разному. Выйти из этой ситуации можно так: два оставшихся разбойника делят самую большую часть между собой, и ещё каждый из них делит среднюю (со своей точки зрения) часть пополам с первым разбойником. Покажите, что при таком делении каждый должен быть доволен.

Задача 2. Убедитесь, что следующий алгоритм тоже решает проблему

для троих. Двое делят всю добычу между собой. Затем третий делит долю каждого из первых двух разбойников на три части. Двое первых выбирают по меньшей части из своих трёх частей и отдают третьему.

Задача 3. Работает ли такой алгоритм для четверых: сначала трое делят всё между собой, затем каждый из них делит свою порцию на четыре части, после чего последний разбойник забирает по лучшему куску у каждого? Заметьте, что алгоритм подобен предыдущему, но всё же слегка отличается.

Задача 4. Сформулируйте и проверьте алгоритм для N разбойников на основе идей из предыдущих задач.

Задача 5.* Предположим, что в шайке есть атаман, выставивший дополнительное условие – он должен получить не меньше любого другого разбойника (со своей точки зрения). Предложите соответствующий способ делёжки

- для случая трёх разбойников;
- для произвольного их числа.

Задача 6.** Удастся ли трём завистникам поделить добычу так, чтобы каждый был уверен, что никто не получил больше, чем он сам? Можно ли придумать способ делёжки для любого числа завистников?



Заметьте, что эта задача более сложная, чем исходная задача о трёх разбойниках или задача об атамане. Для тех, кто хотел бы углубиться в математические тонкости, мы рекомендуем заглянуть на страницу <http://www.turgor.ru/lktg/1999/razbr.php> (где приведён целый исследовательский цикл задач о разбойниках, предлагавшийся в 1999 году участникам XI Летней конференции Турнира Городов).

Есть ещё несколько деликатных вопросов. А что, если разбойники начнут жульничать, например, кооперироваться между собой и делить не поровну? Может ли это быть выгодно? Но это тема для отдельного разговора.

В предыдущих задачах мы неявно предполагали, что добыча безгранично делима (то есть каждый набор сокровищ может быть разделён на любое число частей, равных с точки зрения данного разбойника).

А что делать, если добыча не очень-то делима – скажем, как делить телевизор или алмаз? Если у разбойников имеются деньги, можно предложить такой элегантный алгоритм. Каждый разбойник оценивает каждый предмет в сумму денег, которую, по его

мнению, предмет стоит. Тот, кто даёт наибольшую сумму, её и платит и забирает вещь себе. После этого все выплаченные деньги делятся поровну.

Вот другая модификация этой идеи, которую автор с успехом использовал на практике. Есть покупатель и есть продавец. Продавец хочет продать подороже, но не обязан продавать. Покупатель хочет купить подешевле, но не обязан покупать. Вместо того, чтобы торговаться, можно предложить такой метод. Продавец пишет на бумажке минимальную сумму A , за которую он готов отдать товар, а покупатель – максимальную сумму B , которую он готов заплатить. Затем они смотрят на бумажки. Если $A > B$, то сделка не состоится. Иначе ценой будет среднее арифметическое, и оба будут довольны. Разумеется, и в этом, и в предыдущем алгоритме вопрос о жульничестве особо интересен.

И последнее. А как на практике разделить действительно поровну полный стакан воды (считая стакан цилиндром)? Очень просто: медленно (чтобы поверхность была плоской) отливать воду, пока не увидишь начало дна. Из соображений симметрии в стакане как раз и останется половина.

Художник: Леонид Гамар

Задачи, расположенные по цепочке

Впервые опубликовано в журнале
«Квант», № 10 за 1987 г.

Улыбнись

Борис Болотовский



Скажу сразу, что я не знаю, кто выдумал эти задачи. Некоторые из них мне рассказал Олег Владимирович Долгов. Может быть, ваши родители его видели на экране телевизора, потому что он когда-то много выступал в команде знатоков в телепередаче «Что? Где? Когда?». Но хотя Олег Владимирович и знаток, оказалось, что и он не знает, кто автор этих задач. Кроме задач, рассказанных мне О.В. Долговым, есть ещё и другие задачи такого типа – некоторые из них я слышал раньше, но тоже не мог установить, кто их автор. Задачи мне очень понравились, и я когда-то изложил их на страницах журнала «Квант», а теперь решил рассказать и читателям «Квантика». Надеюсь, что и вам они понравятся и, кроме того, быть может, кто-нибудь из читателей укажет нам их автора (или авторов). А может быть, и сами авторы увидят свои задачи напечатанными и наконец-то объявятся. Итак, вот эти задачи.

Задача № 1. Сколько нужно проделать операций, чтобы засунуть бегемота в холодильник?

После того, как О.В. Долгов задал мне эту задачу, я задумался... Долгов пришёл мне на помощь:

– Я вам скажу, как решается первая задача. Для того чтобы поместить бегемота в холодильник, требуется совершить три операции:

1. Открыть холодильник.
2. Положить бегемота в холодильник.
3. Закрыть холодильник.

Из этого решения я уяснил себе, что понимается под словом «операция». Каждое из указанных в решении действий и есть операция. После этого мне была задана следующая задача.

Задача № 2. Сколько операций надо проделать для того, чтобы положить в холодильник жирафа?





Подумав немного, я сказал:

– Наверное, для того, чтобы положить жирафа в холодильник, надо проделать больше операций, чем для того, чтобы положить туда бегемота.

– Почему? – спросил О.В. Долгов.

– Потому что жираф не влезет в холодильник. Его нужно предварительно сложить.

– Не нужно его складывать, – сказал О.В. Долгов, – холодильник достаточно велик. Жираф может свободно в нём поместиться, если там нет никого другого.

– Тогда, как и в предыдущей задаче, достаточно трёх операций – открываем холодильник, кладём жирафа, закрываем.

– Нет, неверно. На этот раз нужно проделать четыре операции, – сказал О. В. Долгов. И перечислил эти операции:

1. Открываем холодильник.
2. Вынимаем бегемота.
3. Кладём жирафа.
4. Закрываем холодильник.

Надо ли что-то объяснять?! Я забыл, что холодильник был занят! После первой задачи в холодильнике остался бегемот. Затем мне была задана

Задача № 3. Бегемот и жираф находятся на суше на расстоянии 1 километра от берега реки. Кто из них быстрее добегит до воды?

Когда решаешь такого рода задачи, думать бесполезно. Тем не менее, я подумал и сказал:

– Жираф быстрее добегит, у него ноги длинные.

– Неправильный ответ, – сказал О.В. Долгов.

– А какой ответ правильный?

– Скорее добегит до берега бегемот.

– Почему?

– Потому что жираф остался в холодильнике...

Я засмеялся, и мне была предложена следующая

Задача № 4. Сколько бегемотов уместается в кузове пятитонного грузовика?

На этот раз я призадумался, но Олег Владимирович не дал мне размышлять долго:

– Вы не теряйте зря времени, я вам сам подскажу ответ: уместается пять тонн бегемотов – полный кузов.

А теперь сами решите задачу № 5. Только быстро. Итак...

Задача № 5. Сколько поместится жирафов в кузове пятитонного грузовика?

- Тоже полный кузов, - сказал я неуверенно.
- Неправильно.
- А сколько же?
- Ни одного жирафа.
- Почему?
- Потому что кузов доверху набит бегемотами.

И в самом деле, после решения четвёртой задачи бегемоты так и остались в кузове грузовика. Никто их не снял оттуда.

Задачи эти мне понравились, я их запомнил и, придя домой, рассказал моей дочке Кате. Она тогда училась в шестом классе. К моему удивлению, Катя мгновенно, одну за другой, их решила и сразу же задала мне

Задачу № 6. Мальчик упал с четырёх ступенек и сломал ногу. Сколько ног сломает мальчик, если он упадёт с сорока ступенек?

Я неуверенно сказал:

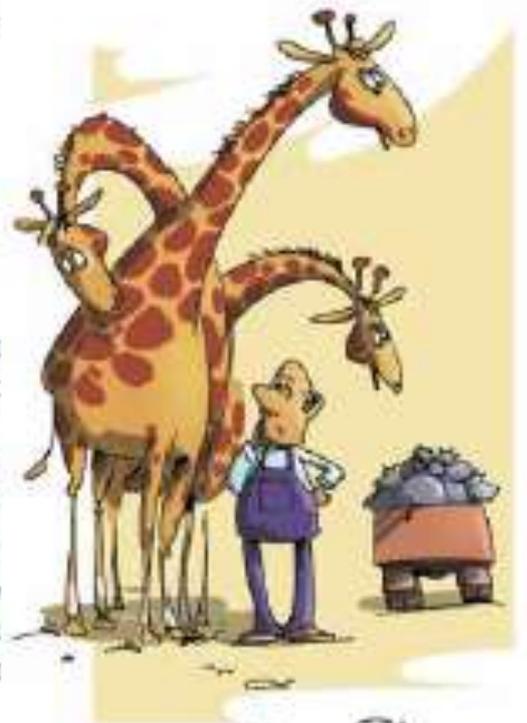
- Сорок ступенек... это в десять раз больше, чем четыре ступеньки. Значит, мальчик сломает десять ног. Но, наверное, это неправильный ответ?

- Неправильный, - сказала Катя.
- А какой ответ правильный?
- Мальчик сломает всего одну ногу.
- Почему?
- Потому что одну ногу он уже сломал, а у него их всего две...

После мы с Катей решили, что нехорошо загадывать эту задачу про мальчика, жалко его - это ведь очень больно, когда человек ломает ногу. Мы решили загадать эту задачу не про мальчика, а про стул: стул падает с лестницы, и при этом у него ломаются ножки. Стул, конечно, тоже жаль, но меньше, чем человека. И, кроме того, задача показалась нам очень интересной. Одного стула не жалко на такую задачу.

Вот и все известные мне задачи, расположенные по цепочке.

Может быть, читатели знают и другие такие задачи? Тогда присылайте их в наш журнал.



Художник: Леонид Гамарц

Как правило, когда нам нужна подсказка в решении задачи, то приходится спрашивать знакомых и учителей, искать что-то в интернете... А бывает, что подсказка скрывается в названии задачи!

Ниже приведены три задачи-головоломки. В каждой из них даны несколько фигурок; нужно *собрать из них всех симметричную фигурку*. Фигурка в ответе может быть как центрально симметричной, так и иметь ось симметрии. Казалось бы, если не требуется ничего, кроме симметричности, то вариан-

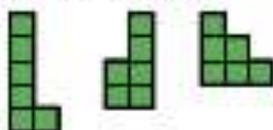
тов должно быть множество; но, как ни странно, это не так. Понять, какой формы должна быть фигурка в ответе, не просто. И вот тут обратите внимание на название головоломки!

При решении предлагаемых задач элементы можно как угодно перемещать, поворачивать и переворачивать, но *нельзя накладывать друг на друга*.

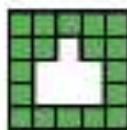
Чтобы решать головоломки было интереснее, советуем аккуратно изготовить их из любого доступного вам материала (фанеры, дощечки, оргстекла, плотного плохо гнущегося картона).

ВРЕМЕНА ГОДА

Головоломка «Времена года» состоит из трёх элементов гексаминно (каждый элемент составлен из шести элементарных квадратов):



А вот пример симметричной фигуры, которую можно собрать из этих элементов:



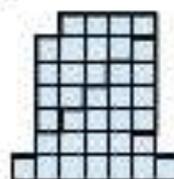
Кроме приведённой фигуры, головоломка имеет ещё два решения. Найдите их самостоятельно. Одно из этих решений напоминает о зиме, а второе о лете!

ЧИЧЕН-ИЦА

Головоломка состоит из трёх элементов, состоящих из 14, 7 и 15 одинаковых квадратиков соответственно.



Вот одна из попыток сложить нечто симметричное:



Полученная «шляпа» почти симметрична, но при всей эlegantности такое решение не засчитывается из-за вмятины в верхней части. Но головоломка имеет два различных корректных решения, и ваша задача – найти оба варианта.



Чичён-Ицá – политический и культурный центр майя на севере полуострова Юкатан (Мексика). Одной из главных его достопримечательностей является храм Кукулькани (на фото) – 9-ступенчатая пирамида высотой 24 метра с широкими лестницами на каждой из сторон.

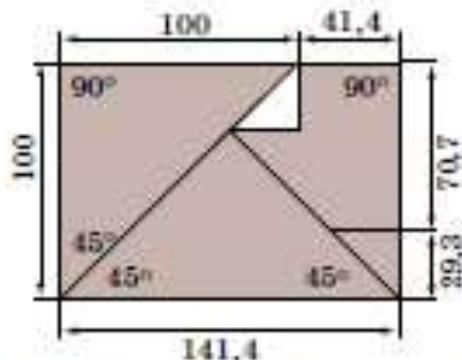


На фото вулкан на леднике Эйяфьядлайёкюдль, ставший известным после своего извержения в 2010 году.

Исландская певица Элиза Гейрсдоттир Нильман сочинила песенку, помогающую выучить слово «Эйяфьядлайёкюдль». Кстати, русская транслитерация является неточной и любые попытки её прочитать не будут похожи на произношение названия Eyjafjallajökull на исландском.

ЭЙЯФЬЯДЛАЙЁКЮДЛЬ

Даны четыре элемента, чертёж которых приведён ниже. Составьте из этих элементов симметричную фигуру. Известно два различных решения. Обязательно найдите оба решения, и тогда станет понятно, почему головоломка имеет такое название.



Кстати, это одна из головоломок, которые были предложены финалистам XV чемпионата России по пазлспорту (2012 г.). На её решение отводилось 10 минут. В течение первых 5 минут с задачей справились 10% участников. После этого была сделана подсказка – объявлено название головоломки «Eyjafjallajökull». После этого головоломку решили практически все участники, уложившись в отведённое по регламенту время.

...ДЯДИН ПОДАРОК...



Том Дрейфус прослышал о золотых приисках и решил отправиться в Америку с мечтой стать миллионером.



Его сестра Мари должна вот-вот родить. Том оставит ей все свои сбережения - 210 монет, уезжая налегке.



Если у тебя родится сын, отдай ему две трети монет, когда он вырастет, а остальное возьми себе.



Если же родится дочка, добавь к её приданому треть монет, а остальное возьми себе.



Несколько Мари родила близнецов - мальчика и девочку.



Дети успели вырасти, а от дяди Тома все еще никаких вестей.

Как же разделить монеты между Мари и детьми, как можно точнее следуя пожеланиям Тома?

КАК ВЗВЕСИТЬ ГИППОПОТАМА



О Священном Гиппопотаме племени
заботится сам вождь.



Раскормив своего любимца, вождь
отправляется за данью.



По законам племени вес дани должен
равняться весу гиппопотамы.



Но вдруг... весы сломались!
Да так, что быстро
не починить.



Разъярённый вождь
требует взвесить золото
немедленно!



Но как??? И тут помощника
вождя осенило!

**ЧТО ПРИДУМАЛ
ПОМОЩНИК ВОЖДЯ?**



КОРОЛИ

Задумал Фиолетовый король покончить с Чёрным королем раз и навсегда.

Созвал Фиолетовый король своих соседей: Красного, Оранжевого, Жёлтого, Зелёного, Голубого, Синего и Розового королей.

Все короли, кроме Розового, прибыли на тайный совет. Заседание подходило к концу, и короли уже собирались подписать договор о союзе против Чёрного короля, но тут ворвался опоздавший Розовый король.

– Как, – удивился он, узнав суть дела у сидевших за столом, – почему на Чёрного? Пойдёмте лучше войной на Белого короля!

 – Нет, – твёрдо сказал Фиолетовый король, – мы уже собираемся воевать против Чёрного короля. Один я не могу с ним справиться, но даже если только один из вас пойдёт со мной – я объявлю ему войну!

 – Тогда, может, хоть один из вас согласится составить мне компанию против Белого короля? – взмолился Розовый король.



♣ – Я пойду только против того короля, против которого пойдут все сидящие за этим столом! – заявил Красный король.

♠ – Я полностью с тобой во всём согласен, – поддержал Красного короля Оранжевый король, который делал всегда в точности то же, что и Красный король.

♣ – Белый, Чёрный – какая разница! Куда большинство – туда и я, – сообщил Жёлтый король.

♠ – Конечно, на Чёрного короля меньше чем впятером опасно идти, – заметил Голубой король. – Если бы здесь не было четверых союзников, я бы не рискнул пойти против него, а так – пожалуй, можно и пойти.

♣ – Я пойду на Чёрного короля, – сказал Зелёный король, – только, конечно, если ещё хотя бы двое пойдут на него кроме меня.

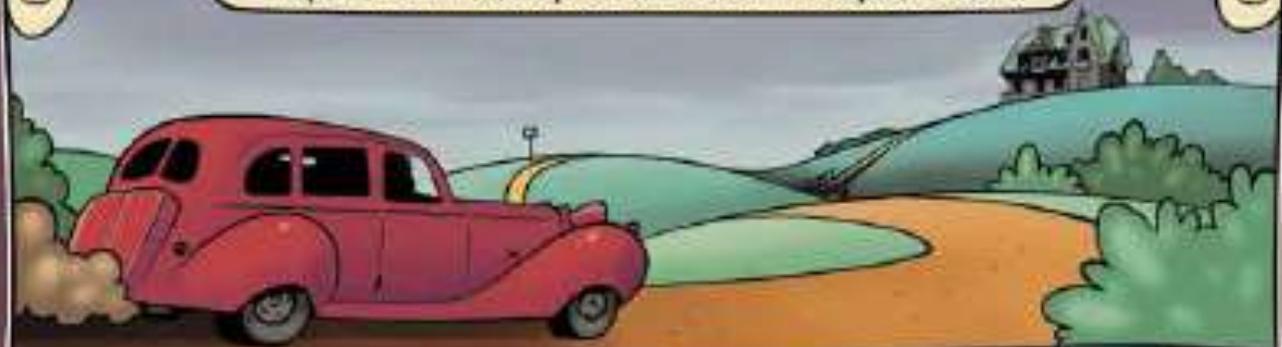
Но юный Синий король, который был влюблён в дочь Розового короля, неожиданно сказал:

♠ – А я пойду против Белого короля!



ШЕРЛОК ХОЛМС И САМОПЕРЕЛИВАЮЩИЙСЯ БЕНЗИН

Шерлок Холмс и доктор Ватсон выехали на очередное дело.



Они уже почти прибыли на место преступления, когда догнали машину инспектора Лестрейда. Он хотел на этот раз опередить в расследовании знаменитого детектива.

Так торопился, что заправиться забыл. Вот и кончился бензин... Возьмёте на буксир?

Полагаю, удобней будет одолжить вам нашего бензина. Вы, надеюсь, не против, Ватсон?

Я-то не против, но, Холмс, как же Вы предлагаете доставать бензин?

Элементарно, Ватсон. Достаточно взять шланг и пустую канистру...

Горлышко бензобака такое узкое, не подберётся...

Как с помощью лишь шланга детектив смог легко перелить часть бензина из бензобака в канистру?

Авторы задач:
Сергей Дворянинов (1),
Мартин Гарднер (2).

ЧЕТЫРЕ ЗАДАЧИ

1. У кого теплее одежда?



2. В одном городе только два парикмахера, они перед вами.
К кому из них вы пошли бы стричься и почему?



3. Отец обещал сыну приз, если тот выиграет подряд хотя бы две теннисные партии против него и чемпиона по одной из схем: отец-чемпион-отец или чемпион-отец-чемпион. Чемпион играет гораздо лучше отца. Какую схему выбрать сыну?



4. Поезд плавно тормозил перед остановкой. Как раз в тот момент, когда он окончательно остановился, пассажиры ощутили небольшой толчок. Куда их качнуло: по направлению движения поезда или против?



ЗАГАДКА ЯМАНТАУ

«Мировая сенсация! У подножья уральской горы Ямантау великий археолог Максимов обнаружил пещеру с прекрасно сохранившимися наскальными рисунками!» – сообщала известная лондонская газета «Мейли емейли ньюс».

«Рядом с рисунками видны какие-то значки, похожие на текст! Неужели у древних людей уже была письменность?» – спрашивала парижская газета «Суар на пари».

«Пусть нынешние дети радуются, что решают примеры на бумаге и им не приходится долбить буквы и цифры в отвесных скалах!» – ехидничала российская газета «Не учи учёного».

К пещере прибывали всё новые и новые учёные со всех концов света. Из Норвегии примчался Олле Хансен, Индию представлял Радж Канди. Приехал на своём вездеходе из Португалии Мигель Сантуш, по пути прихватив итальянца Антонио Бланко. Прилетел из далёкой Японии Такаси Маси. Россию представлял великий археолог Максим Максимович Максимов.

К всеобщей радости появилась Люсьен Лепаж. Эта молодая, никогда не унывающая француженка несколько лет назад объявила всему миру, что, согласно результатам её исследований, человек произошёл вовсе не от обезьяны, а от бегемота. Чтобы убедить научную общественность в правоте своих взглядов, она отправилась в болота Центральной Африки и поселилась там среди милых её сердцу предков. Буквально через пару дней разрядился аккумулятор её мобильного телефона, а об электричестве бегемоты, естественно, понятия не имели, так что вестей от неё не было три года. Но когда барабаны диких племён принесли сообщение о сенсационной находке великого археолога Максимова, Люсьен Лепаж мгновенно собралась и отправилась в путь. Уговорила пилота азробуса, совершающего рейс из Кейптауна в Париж, сделать небольшой крюк и пролететь над Россией,



она воспользовалась парашютом и удачно приземлилась прямо на поляну перед пещерой.

Итак, семь выдающихся учёных из семи стран приступили к тщательному изучению наскальных рисунков. Семь палаток с флагами стран-участниц этой уникальной международной экспедиции окаймляли поляну, и слова из семи различных языков звучали в научных спорах. Однако переводчики не понадобились. Оказалось, что каждый учёный прекрасно владеет ровно тремя языками своих коллег, так что смысл любой сказанной фразы быстро становился понятным всем.

У завхоза экспедиции нашлись ровно семь телефонных аппаратов, и он захотел преподнести учёным небольшой сюрприз. Он решил поставить в каждой палатке телефонный аппарат и соединить его отдельными проводами с тремя другими, обладатели которых говорят на понятном языке. Осталось только осуществить задуманное.

Завхоз поделился идеей со своим помощником, и тот принялся разматывать провода. Размотал метров сорок и остановился.

– А как мы собираемся соединять телефоны? – каким-то неуверенным голосом спросил он.

– Очень просто, – усмехнулся завхоз. – Берём кусок провода, у него два конца. Первый конец присоединяем к одному аппарату, второй конец – к другому. Всё.

– Сколько же отрезков проводов потребуется? – спросил помощник.

– Сколько надо, столько и сделаем, – проворчал завхоз.

Есть 7 телефонных аппаратов. Требуется каждый из этих аппаратов соединить ровно с тремя другими. Каждое соединение должно быть выполнено отдельным проводом. Возможно ли это вообще? Сколько отрезков провода для этого потребуется?

Самым счастливым выглядел, конечно, сам Максим Максимович. Дело в том, что когда почистили



ДЕТЕКТИВНЫЕ ИСТОРИИ



Художник Артём Костюкович

рисунки, буквы оказались очень похожими на славянские. Расшифровать надпись взялись лучшие шифровальщики всех стран мира. И вот из Токио пришло сообщение: «Японским ученым удалось расшифровать находку. Надпись под рисунками сделана на языке народа «ичкуч», бесследно пропавшего тридцать веков назад где-то на бескрайних просторах Сибири».

«Европейцы выстраиваются в очередь взглянуть на шедевр!», «Древнейший текст переведён на все языки мира!» – средства массовой информации торопились сообщить миру сенсацию.

Естественно, Лиза и Вова не остались в стороне от сенсации и приехали посмотреть на чудо. У входа в пещеру толпились люди и, прежде чем войти внутрь, разглядывали плакаты и стенды с изображением рисунка и надписи. Друзья отыскивали перевод на знакомый язык.

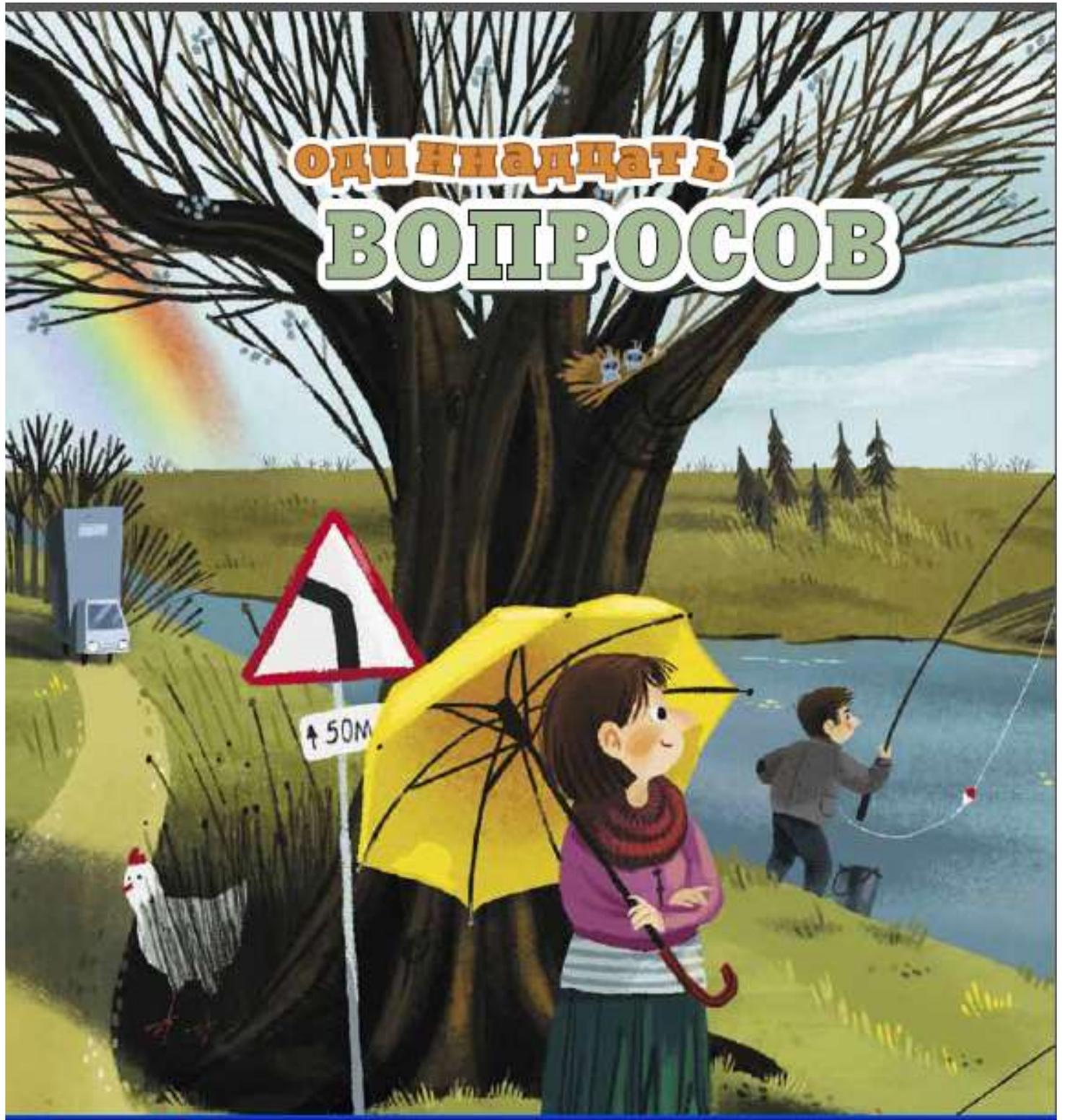


«Здесь великий вождь за 213 лет до конца ледникового периода убил мамонта и обеспечил до лета мясом всё племя. Вождю слава!»

Лиза заняла очередь в кассу, но Вова покачал головой.

– Какой смысл смотреть на подделку, – сказал он. – Раз уж мы сюда приехали, пойдём лучше на вершину поднимаемся.

Почему Вова решил, что вся история с наскальной «живописью» – подделка?



Внимательно рассмотрите эту картинку и попробуйте ответить на следующие вопросы:

1. Какое время года изображено на рисунке?
2. Судходна ли эта река?
3. В какую сторону течёт река?
4. Глубока ли река возле берега, у которого стоит лодка?
5. Есть ли поблизости мост через реку?
6. На север или на юг летят журавли?
7. Сейчас утро, день или вечер?
8. В каком направлении дует ветер?
9. Есть ли на ближнем берегу деревня, далеко ли до неё?
10. Шёл ли только что дождь?
11. Какая в этом месте примерная ширина реки?



ЗАПУТАВШИЙСЯ УДАВ

Очень длинный удав Толя глубоко засунул голову в одну нору, а хвост – в другую. Туловище его снаружи запуталось, как на рисунке. Как Толе распутаться, не высовывая до конца ни хвоста, ни головы из нор, если он ползает только брюхом вниз?



Авторы: Хасанур Улугли
Хуссейин Сулейман Доганоглу

Ковбой Джо въезжал в городок Вестернтаун. Джо был весьма угрюм: запасы еды закончились ещё накануне, да и вода, несмотря на отчаянную экономию, едва смачивала дно фляги. Но больше всего Джо огорчали сломанные шпоры на сапогах. По его мнению, сапоги в большой степени отражали достоинство и честь хозяина, а уж если они находились в таком плачевном состоянии, как у самого Джо, то с их обладателем и говорить не стоило.

Поэтому, прежде чем утолить голод и жажду в местном баре, Джо отправился к сапожнику привести сапоги в порядок. Только после этого он мог с чистой совестью расслабиться и отдохнуть. Сапожник – ехидный старичок – сидел на крыльце и самозабвенно брэнчал на банджо¹.

– Эй, старик, кончай валять дурака, продай мне пару хорошеньких шпор, да поживее, – буркнул Джо.

– Чего-чего? – весело отозвался дед, не прекращая дёргать струны.

подавив своё негодование, Джо устало слез с лошади и приглушил рукой струны банджо.

– Шпоры, старик. Мне нужны шпоры.

– А, этого у меня полно! – ответил сапожник и провёл его в мастерскую, не переставая без умолку тараторить. – У меня отличный товар, отличный, не пожалеете, выбирайте, не стесняйтесь, вот, глядите: отменная кожа, загляденье просто, да и крепкая, вы не смотрите, что такая тонкая, носить – не износить, шпоры – блеск, а отвороты какие стильные, дамам, хе-хе, нравится, и всё это чудо всего за 20 долларов, вы примерьте, примерьте, на глаз вижу – ваш размерчик, не стесняйтесь...

Слова вылетали из старичка быстрее пуль, так что Джо сначала чуть было не выхватил свой верный кольт с перепугу. Улучив, наконец, момент, он поспешно встал:

– Нет, никаких сапог, чёрт возьми, мои дороги мне как памяти! Мне нужны только шпоры,

¹Американский струнный музыкальный инструмент.

понимаешь? Шпоры! Вот эти сколько стоят? – спросил он, указывая на те, что были на сапогах, которые ему только что чуть не всучили.

Сапожник сначала растерялся, но быстро собрался с духом и вновь обрушил словесный поток на терпящего терпение Джо.

– А-а-а, шпоры! И шпоры у меня отличные, вот эти, говорите? Замечательный выбор, даже лошади вашей, хи-хи-хи, понравятся, а главное, действительно, зачем целиком сапоги покупать, ведь шпоры на целых 10 долларов дешевле всего остального! Какая экономия...

– Тысяча чертей, прекрати трещать мне в ухо! – завопил Джо. – Держи свои жалкие 10 долларов и...

– Так вам две пары? – засуетился старичок. – Это пожалуйста, держите, – сказал он, протягивая вторую пару шпор.

– Вот тупица! Одна, одна мне пара нужна, вот 10 долларов! – протестовал Джо.

– Я же говорю, сапоги вместе со шпорами стоят 20 долларов, а шпоры дешевле самих сапог на 10 долларов. – Старик даже умерил пыл, не понимая, чего же хочет странный ковбой.

– Да понял я, получается, шпоры стоят $20 - 10 = 10$ долларов, я их и даю! – разъяснял Джо.

– И сколько же, по-вашему, стоят сапоги без шпор, а? – ехидно улыбнулся сапожник.

– Ясное дело, $10 + 10 = 20$ долларов.

– А сапоги вместе со шпорами?

– $20 + 10 = 30$ долл... Э-э-э, да ты провести меня собрался, каналья! А ну, говори прямо, сколько шпоры стоят!

– Хе-хе, мог бы сам додуматься, вопрос-то невесть какой сложный, смекнёшь сам, а? Поди, доскакался по пустыням и прериям, одна пыль в голове...

Не желая выглядеть окончательным балбесом в глазах сапожника, Джо буркнул:

– Да уж смекнул, чего там. Вот тебе твои 5 долларов за шпоры.

А про себя подумал: «Зачем я буду спорить? Ведь этот недоумок сам себя надул, предложин



МАТЕМАТИЧЕСКИЕ СКАЗКИ



за 10 долларов целых две пары шпор, не одну. Я от этого только выиграю!»

Затем снял свои любимые (и, по правде говоря, единственные) сапоги, протянул сапожнику и с некоторым облегчением выдохнул:

– Придельвай. Да попустрее...

– Здравсьте, приехали! «Придельвай», говорит! – запыхтел старичок, глянув на сапог. – У вас сапоги-то странные, нужно специальный ремешок делать, видите, какой у вас? А какой у обычных шпор? Разные они, поэтому с обычным у вас не выйдет никак, соскальзывать будет шпора...

– Да уймись же, сколько повторять! – уже причитал Джо. – Делай свой ремешок, делов-то.

– Так это же за отдельную плату только. – Старичок уставился на ковбоя как на полного идиота. Потом закатил глаза и стал, видимо, что-то считать, нечленораздельно бубня: – Это, значит, хм-хм, два, да ещё за пряжку берём, ага-хм-гм, и ещё так, итого пять... Ага. С вас всего за шпоры и ремешки ровным счётом 10 долларов. – И так широкая, улыбка старичка настолько расплылась, что едва не достала ушей.

Лицо Джо, смертельно бледное после всех его алоключений, стремительно наливалось краской. От ярости слова отказывались складываться в связное предложение.

– Так я же... десять тебе... старикан ты этакий... с самого начала... ты издеваешься, что ли... дал я тебе с самого начала же чёртовы 10 долларов! – наконец выпалил Джо.

Вестернтаун был городком маленьким, и почти никаких интересных событий там не происходило. Потому там надолго запомнили проезжего путешественника, зашедшего в тот день в бар в старых сапогах с новенькими блестящими шпорами. И даже уличные мальчишки ещё долго обзывали друг друга не просто «болван», а «болван Джо» – особенно если кто-то из них не мог справиться с пустяковой задачкой.

А вы сами разобрались, кто прав: ковбой Джо или дед-сапожник?

ЛУЧ СВЕТА

в тёмном царстве...

Улыбнись

Борис Дружинин

21 декабря 1879 года рано утром в контору газеты «Нью-Йорк Геральд» ворвался её редактор Томас Коннери.

– Что это? – разгневанно кричал он, размахивая свежей газетой. – Кто позволил?

– Я не понимаю, о чём вы говорите, – пожал плечами заведующий отделом репортажей Альберт Опп, удивлённый появлением начальника в столь ранний час.

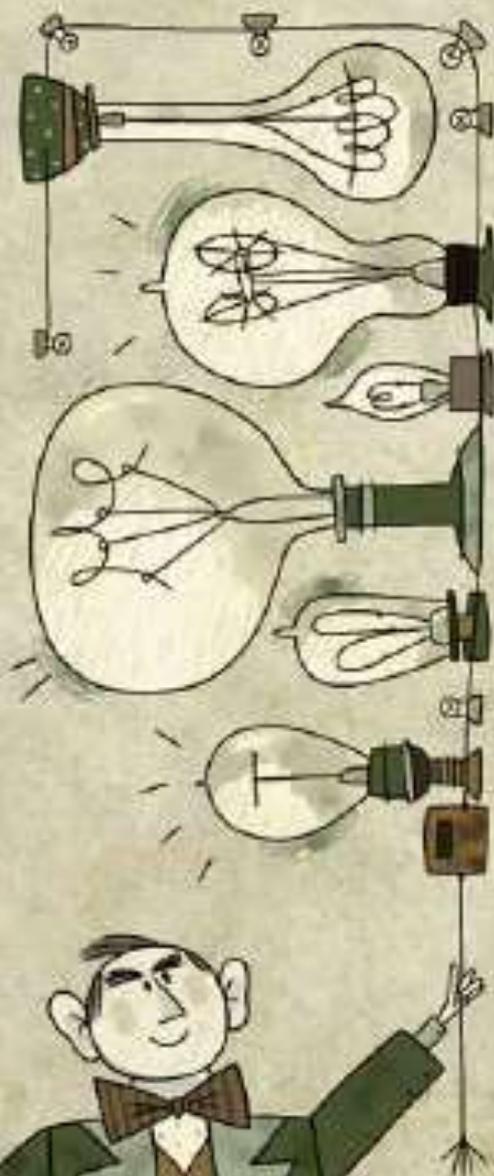
– Вот об этом, – Коннери показал статью на первой странице. – Читатели будут смеяться над нами, а конкуренты – потирать руки. «Свет передаётся по проводам». Как такое можно написать?

– Я только хотел заглянуть в будущее, – оправдывался автор статьи Фокс, вызванный в кабинет редактора.

– Мы до такого не доживём! Этого не будет никогда! – не мог успокоиться Коннери. – Так утверждают многие специалисты.

«Никогда» продлилось ровно 10 дней. В 25 милях от Нью-Йорка, в небольшой деревушке Менло-Парк располагалась лаборатория Томаса Эдисона. Там 31 декабря 1879 года специально приглашённые видные деятели науки, искусства, бизнеса и политики стали свидетелями необыкновенного по тем временам зрелища. Эдисон щёлкнул выключателем, и окрестности залились ярким светом семисот электрических лампочек.

В числе приглашённых был и редактор «Нью-Йорк Геральд».



Художник Наталья Газдрлова

5





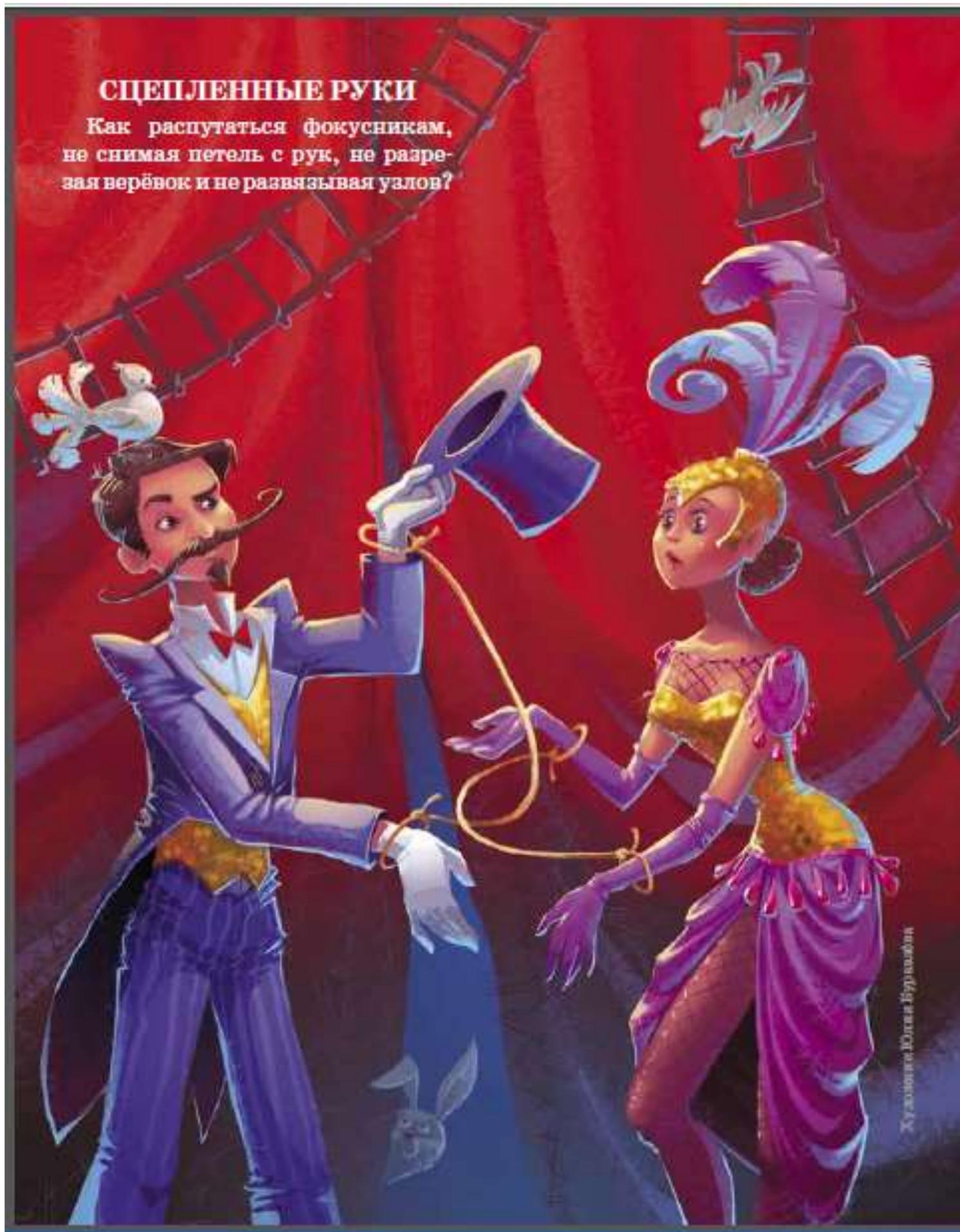
ЧЕРВЬ НА КНИЖНОЙ ПОЛКЕ

На книжной полке рядом стоят два тома Пушкина: первый и второй. Страницы каждого тома имеют вместе толщину 2 см, а каждая обложка – 2 мм. Червь прогрыз от первой страницы первого тома до последней страницы второго тома (перпендикулярно страницам). Какое расстояние он прогрыз?

Автор: Владимир Арсеньев
Художник: Валерия Косовичкина

СЦЕПЛЕННЫЕ РУКИ

Как распутаться фокусникам,
не снимая петель с рук, не разре-
зая верёвок и не развязывая узлов?



УЛЫБНИСЬ

Игорь Акулич

В ГОСТЯХ У СКАЗКИ

В далёком 2001 году на одном из турниров¹ состоялся шуточный математический бой. Как полагается, в начале боя были вызваны капитаны команд и им предложена «блиц-задача», ответ на которую требовалось дать в течение минуты. Формулировалась она так:

В двойном буквенном неравенстве одна из букв заменена вопросительным знаком:

$$Д + Б + В + Ж + К < Р < Д + Б + В + Ж + К + ?$$

Разгадайте закономерность и определите спрятанную букву.

Один из капитанов почти сразу опрометчиво заявил, что это буква «Р», и проиграл. Дальнейшее обдумывание вроде бы не имело смысла (поскольку автоматически победителем был признан его соперник), но членам жюри очень хотелось, чтобы хоть кто-то додумался до ответа самостоятельно. Поэтому командам (уже не только капитанам!) было предложено подумать ещё минуту. Когда и это не принесло результата, жюри в отчаянии обратилось также и к многочисленным зрителям, выделив третью минуту. Бесплезно!

Тогда ведущий дал подсказку: буква «Р» должна быть *большая-пребольшая*, и даже исправил неравенство на доске, придав ему примерно такой вид:

$$Д + Б + В + Ж + К < \mathbf{P} < Д + Б + В + Ж + К + ?$$

Лишь после этого одного из участников осенило.

– «Решка»! – зорал он, и сразу всё стало ясно. Ну конечно, кто не знает этой народной сказки? В её сюжете, помнится, большую-пребольшую репку пытались дружным коллективом вытянуть *Дедка, Бабка, Внучка, Жучка* и *Кошка*. Ничего у них не вышло, и лишь при помощи *Мышки* удалось добиться успеха. Так что под вопросительным знаком спрятана буква «М».

Вся эта история была мне знакома (ибо был я не только свидетелем, но и непосредственным участником описанных событий). Полагаю, именно это помогло мне лет через пять безошибочно ответить на вопрос, заданный одним знакомым восьмиклассником:

Дано шесть букв (они перечислены по алфавиту): Б, В, Д, З, Л и М. Известно, что пять из них меньше К, а одна – больше. Какая?

Надеюсь, читатели, вооружённые ранее приведённой информацией, найдут ответ без труда. А остальным посоветуем: читайте сказки! Фольклор всегда поможет.

¹ Это был турнир математических боёв в рамках конкурса имени А. П. Савина «Математика 6-8», организованного журналом «Квант». Место проведения – посёлок Клязьминка Истринской области.



ПЕРЕЛОЖИТЕ



В задачах 1 – 6 переложите одну спичку так, чтобы получилось верное равенство. В задачах 5 и 6 найдите два решения.

1 $9 + 1 = 8$

2 $8 - 6 = 6$

3 $1 + 1 = 6$

4 $5 + 1 = 5$

5 $VI - IV = IX$

6 $8 + 3 + 4 = 0$

В задачах 7 и 8 переложите одну спичку, а в задаче 9 — две спички так, чтобы получилось верное равенство.

7



8



9



10



Добавьте к четырём спичкам на картинке справа ещё пять так, чтобы получилось сто. Найдите два решения.

11



Из семи спичек выложено число $1/7$. Переложите одну спичку так, чтобы получилось число $1/3$ (/|| — это не 3).

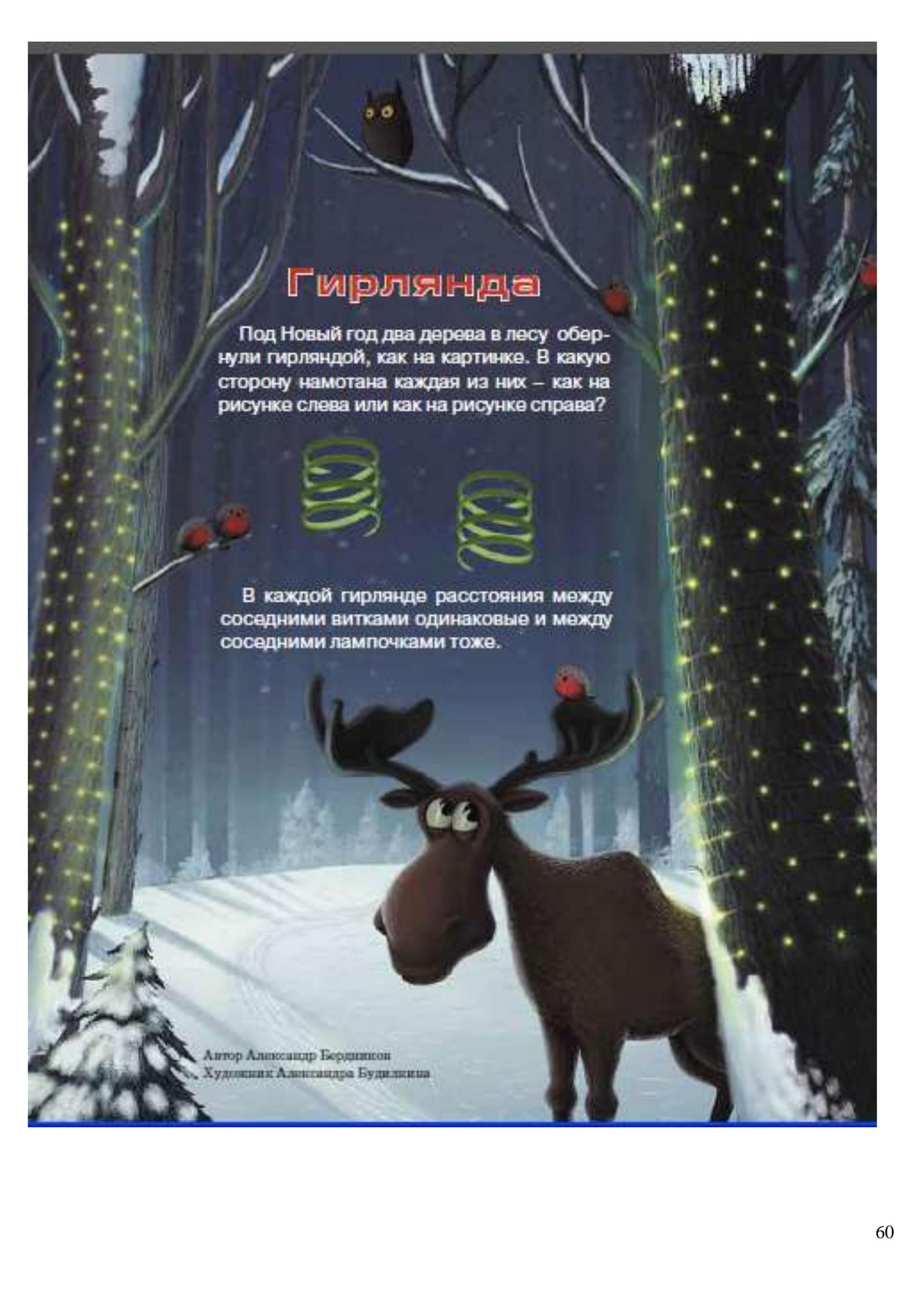
12



Переложите одну спичку так, чтобы получился квадрат.

15

Создатель: Елена по Мухоморова



Гирлянда

Под Новый год два дерева в лесу обернули гирляндой, как на картинке. В какую сторону намотана каждая из них – как на рисунке слева или как на рисунке справа?



В каждой гирлянде расстояния между соседними витками одинаковые и между соседними лампочками тоже.

Автор Александр Бердинзон
Художник Александр Будилкина

ДЕСНЫЕ ПОЖАРЫ В ТРИДЕВТОМ ЦАРСТВЕ

ОГЛЯНИСЬ ВОКРУГ

Иван Кобиляков

В некотором царстве, в некотором государстве случилась беда: повадился Змей Горыныч с набегами-налётами. То лес выжжет, то луг вытопчет, то подымет ветер такой, что ни в сказке сказать, ни пером описать. Взмолился народ – пришёл к царю-батюшке:

– Помоги, защити, родненький, погибам мы от Змея Горыныча.

Скоро сказка сказывается, да не скоро царь государственные дела решает.

Год проходит, два, а царю и дела нет. Пятьдесят лет проходит, сто, а царь будто и не слышит мольбы народа.

– В лесу рядом с дворцом никогда я Горыныча не видел, а значит, нет его нигде, – таков был ответ царя.

Времечко шло, леса горели. Змей Горыныч жёг леса без разбора, и никто его поймать не мог. Но не без героев сказочных мир, не без счастливого случая. Случилось как-то Иванушке-дурачку по лесу проходить, где царь охотиться любил. Вдруг налетел ветер сильный – деревья к земле пригнулись. Змей Горыныч летит! Побежал Иванушка что есть мочи из леса, да у самого царского дворца и оказался. Чумазый весь, запыхавшийся:

– Люди добрые, спасите! Змей Горыныч лес сжёг!

На крик Иванушки выходит из дворца царь с дочерью своей, Василисой Премудрой.

– Ах ты, Ванька-дурак! Лес поджёт, чуть дворец не спалил! Стража, в темницу его! – загопал ногами царь.

И уж было взяла стража под белы ручки Иванушку, да вступилась за него Василиса.

– Разве ты не видишь, батюшка, добрый молодец не в том месте да не в то время оказался. Был бы Иванушка злодеем, подпалил бы он себе штаны, рассуди?

– И верно, Василиса, штаны бы целы были. Хотя не факт. Надо бы это проверить, да только как?

– А пусть он, батюшка, пойдёт и дело доброе сделает, – отвечает Василиса Премудрая, – отыщет Змея Горыныча, народ наш от врага лютого избавит. Найдёшь Горыныча, Ванюша?

Почесал затылок добрый молодец:

– Найду, как не найти. – Уж больно Иванушке в темницу не хотелось.

– Вот и чудно, – обрадовался царь. – Ступай себе с Богом. И чтобы без Горыныча не возвращался! Только вот вину его ещё доказать надо...

Пригорюнился Иванушка, буйну голову повесил. Одно дело – поймать змея. Другое дело – доказательства его преступлений собрать. Много времени прошло с тех пор, как Горыныч леса начал жечь. За сто лет и следов-то от пожара не сыщешь, уголька не найдёшь. Всё заросло!

– Не печалься, – сказала Василиса. – Я тебе помогу. Не знаешь ты разве, что в природе всё связано со всем, ничто без следа не проходит. А пожар – событие большое! О нём лес помнит долго. У леса мы и спросим, когда пожар был. Вот слушай. Каждое растение сильно зависит от того места, где растёт. Сосна не растёт в темноте. Дуб – на песке. Ива – в сухости. Да ты и сам знаешь. Чай, много раз в лесу-то был. Выходит, что, зная дерево, можно назвать то место, где оно растёт. Понимаешь?



– Понимаю, конечно, чего же тут непонятного? Клюкву собирают на болоте, голубику по краям болота, а если захочешь бруснику собрать – лезь на горку, где посуше. Каждое дерево, каждая травка своё место в природе имеет.

– Правильно! – обрадовалась Василиса.

Хоть и звали Иванушку дурачком, кое-что он понимал.

– После того, как пожар прошёл, лес восстанавливается не сразу, а проходит целый ряд превращений. Не каждое растение может на гари вырасти. Поэтому сначала там, где был пожар, появляются одни виды растений, потом другие... Моя бабушка об этом много знает. Когда пойдёшь Змея Горыныча искать, всё примечай. Потом найдёшь мою бабушку – она тебе всё растолкует.

Иванушка кивнул.

– А ещё, дорогой мой друг, тебе надо бы знать вот про что, – Василиса вдруг заговорила шёпотом. – Каждое дерево летопись ведёт!

– Как так летопись? – заволновался Иванушка. – Что-то я ни разу не видал, чтобы дерево что-нибудь записывало.

Василиса подняла брови и улыбнулась:

– Замечал ли ты когда-нибудь, что у черепахи на панцире и у рыб на чешуе есть колечки? Если их посчитаешь, то узнаешь, сколько лет живет черепаха или рыба. Такие же колечки есть и у деревьев внутри ствола. Каждое колечко состоит из двух частей – тёмной и светлой. Светлая часть образуется в начале лета. Это ранняя древесина, из больших клеток. Тёмная образуется обычно ближе к осени. Это поздняя древесина, её клетки поменьше. Вот и получается, что каждый год у дерева появляется одно колечко. На-ка, Иванушка, тебе возрастной бур Пресслера.

– Чего? – оторопел Иванушка. – Это что за диковина такая, и название не выговоришь?

– А он тебе всё про пожары расскажет.

– С этими словами Василиса протянула Иванушке синюю металлическую трубочку, 30 сантиметров в длину и около сантиметра в толщину.

– Вкрутишь бур в дерево, вытащишь с его помощью из дерева керн – палочку хрупкую, деревянную. На керне все колечки посчитаешь и узнаешь, сколько дереву лет. А потом отнеси все керны, которые соберёшь, моей бабушке. Она тебе расскажет, как по ним определить, когда пожары в лесу были.



Художник Виктор Пяткин

– Спасибо, Василиса! Буду жив – век не забуду твоей доброты.

Вышел Иванушка за порог и испугался. Деревья кругом обугленные, страшно взглянуть. Только верхушки целы, а внизу вся кора обгорела. Значит, пожар был не верховым, а низовым. Деревья ещё живы.

Стал Иванушка к деревьям присматриваться, и увидел, что с одной стороны стволов огонь выше забирался, с другой ниже. Что бы это значило? При низовом пожаре пламя выше всего поднимается на подветренной стороне ствола деревьев. Вот и след! И Иванушка пошёл туда, откуда дул Горыныч.

Долго ли коротко ли, пришёл Иванушка-дурачок на другое пожарище. Змей Горыныч тут поработал на славу. Деревья все или сгорели дотла, или попадали. Пожар был верховым, значит. А коли стволов с опалинами больше нет, то и след Змея Горыныча потерялся.

Пригорюнился было Иванушка, да вдруг заметил, что над пожарищем летает чёрный ворон.

– Кар-кар! Иди за мной, Иванушка! Приведу тебя к логову змеиному! Да клювом не щёлкай, улики собирай, чтобы было за что Горыныча в темницу посадить.

Посмотрел Иванушка на ворона – чай, птица умная.

– Ну, пойдём, ворон! Показывай дорогу!

– Хотя и не должен я подсказывать, скажу тебе по секрету, – снова прокаркал ворон, – чем дальше мы от дворца будем отходить, тем старше лес будет. А Змей Горыныч, говорят, живёт в самой чаще, где пожаров не было ни разу.

Очень скоро привёл Ворон Иванушку-дурачка на поляну. Посреди поляны деревья одинокие стоят, то ли чёрные сами по себе, то ли обгорелые. Сразу и не поймёшь. Бурить надо.

Ворон на сук одинокой сосны сел и прокаркал:

– Доставай-ка свой бур, Иванушка, да вкручивай его в сосенку! Узнаем сейчас, был ли пожар здесь или не было.

Достал Иванушка бур, вкрутил его до упора в сосенку и вытащил kern деревянный, тоненький да хрупкий.

– Слушай, Ворон, а дереву-то ничего от этого бура не будет? – задрал голову вверх, прокричал Иванушка. – Деревья я люблю и портить их не хочу! Уж лучше без улик вернусь и в темнице посижу!

– Дурачок ты, Иванушка. Кар-кар! Сосенке это как прививка будет. Прячь kern за пазуху, да дальше пошли.

Окончание в следующем номере

ДЕСНЫЕ ПОЖАРЫ В ТРИДЕВЯТОМ ЦАРСТВЕ

ОГЛЯНИСЬ ВОКРУГ

Иван Кобиляков

Окончание. Начало в №2

Но не сразу пошёл Иванушка дальше – заметил он цветочки аленькие, высокие, какие в деревнях собирают, чтобы чай заваривать. Иван-чай цветочки те называются, или кипрей по-другому. Нарвал их Иванушка-дурачок и в карман положил. Собрал ещё малины горсть, которая тут же, рядом росла. Ворона малиной угостил.

Быстро сказка сказывается, да не скоро дело делается. Долго Иванушка брёл вслед за вороном. Через коряги перепрыгивая, продираясь через кусты да сучья, всю одежду изодрал. Вдруг со всех сторон обступили Иванушку-дурачка девицы-красавицы, стройные да кудрявые, одна другой краше.

– Кар-кар, – прокричал сверху ворон, – открой глаза пошире, Иванушка, то не девицы-красавицы, а деревца молодые. Берёзки да осинки.

– Что же мне тут бурить, ворон? Неужто берёзку али осинку молодую проткнуть придётся?

Но ворон уже нашёл единственную на всю округу сосну. Большую и старую.

– Сосну бури, Иванушка. Старше она, чем осинки да берёзки. Больше помнит.

Взял керн Иванушка и у этой сосны.

Остались позади берёзки-красавицы. Дальше пошёл Иванушка-дурачок вслед за вороном.

Поменялся лес. Сначала редки были сосенки, пышными кронами возвышавшиеся над зелёным морем осин да берёзок, а потом вдруг стало их много-много!

В сосновый лес забрался Иванушка. Достал он из самой стройной да самой высокой сосенки керн и на ворона смотрит.

– Ворон, далеко ли ещё до Горыныча? А может быть, обманул ты меня? Вот погоди, я в тебя шишкой запущу!

– Кар-кар! Не бранись на меня, Иванушка! Совсем скоро уже на месте будем. Видишь, лес всё гуще становится? Всё больше в нём деревьев старых, коряг да пней? Старый это лес. Не горел никогда. Скоро придём!

Вдруг откуда ни возьмись, появилась избушка на курьих ножках. Окна запотели. Дымок из трубы идёт. Как увидел ворон избушку, так сразу испугался и улетел. А Иванушка-дурачок в калитку вошёл и в дверь избушки громко постучал.

– Чай, не заперто! Войдите! – раздался хриплый голос из избушки.

Вошёл Иванушка внутрь. Видит – старичок и старушка чай с пряником пьют.

– Присаживайся, добрый молодец! За какой нуждой ты к нам пожаловал? – спросила старушка Иванушку-дурачка.

Старичок ничего не сказал.

– Я по делам государственной важности. Пришёл леса от пожаров спасти. Змея Горыныча вот ищу, чтобы в темницу его отвести. А Василиса Премудрая вам случайно не внучка?

– Да, внучка. А я – бабушка Яга.

– Яга? Ну надо же!

– А что тут удивительного?

– Расскажите мне, пожалуйста, как по колечкам древесных кернов определить, когда пожар был? Без этого мне никак



вину Змея Горыныча не доказать. Подумает царь, что это я его лес поджёл и в темницу меня посадит.

– Ну, слушай, Иванушка, это дело не хитрое. Когда в лесу случается пожар и дерево выживает, на нём остаётся рубец. Спустя годы рубец затягивается. Не знаю, рассказывала ли тебе Василиса про то, что каждый год у деревьев образуется одно колечко?

– Да, рассказывала, – кивнул головой Иванушка.

– Обычное колечко, которое образуется за год без пожара, состоит из светлой ранней древесины и тёмной поздней. А вот колечко того года, когда был пожар, выглядит совершенно по-особенному. Оно полностью тёмное. Дерево навсегда запоминает пожары, которые были в лесу. Как будто бы пишет летопись. Давай-ка посмотрим на керны, которые ты принёс.

Иванушка достал из-за пазухи тоненькие деревянные керны и разложил их перед бабушкой Василисой.

– Сосна, из которой ты свой первый керн достал, одна в поле стояла?

– Да, бабушка Яга, одна.

– Значит, только она одна после пожара выжила. Если колечки посчитать, то между корой и чёрным колечком,

которое после пожара осталось, всего 5 здоровых колец помещается. 5 колечек – это 5 лет. Недавно пожар был. А не было ли там высокой травы с алыми цветами?

– Как же, была! Иван-чай называется. У нас её в деревне собирают, чтобы чай заваривать. Вот, возьмите. Может, и вам пригодится, – Иванушка достал из-за пазухи горсточку кипрея и протянул Василисиной бабушке.

– Спасибо, Ванюша! Это ведь самое первое растение, которое на гарях появляется. Ещё там наверняка малина была. Съел малину-то? Не донёс? Ну а про хвощ лесной да осоку я не спрашиваю. Их ты совсем не заметил, видно. Всё это самые первые, если по науке – «пионерные» растения. Ну, давай посмотрим второй керн.

Посчитав колечки на втором керне, бабушка сказала:

– Ой, какие, Иванушка, там берёзки красивые были, а?

– И правда, были, бабушка. А вы откуда знаете? Никак бывали в тех местах? Или у вас блюдечко волшебное есть, в которое вы всё посмотреть можете?

– Нет, ни разу я там не была. И блюдечка у меня нет. Только вижу по керну, что со времени последнего пожара в том лесу прошло 40 лет. А значит, лес там



скорее всего берёзово-осиновый, густой, с кустами да травами высокими. Так чаще всего в природе бывает после того, как Горыныч всё дотла сожжёт. Вслед за травами да кустарниками на пожарищах листовенные породы начинают расти. Ну что там у тебя ещё? Сосновый лес остался?

Иванушка-дурачок протянул бабушке третий керн.

– В сосновом лесу часто бывают низовые пожары. Они сжигают валежник и ранят деревья. Но лес продолжает расти дальше. Видишь, как тёмные колечки на последнем керне часто повторяются? Пожар – не всегда плохо. Иногда он очень нужен, чтобы лес снова стал молодым и здоровым.

– Раньше я за этим присматривал, – подал голос дедушка, дожевывая пряник. – Змей Горыныч не смел и близко к нашему царству-государству подлетать! Я в лесу валежник разбирал, за деревьями большими ухаживал. А если вдруг Горыныч прилетал, то я народ звал и всем миром мы его прогоняли. Теперь на пенсии вот... Царь-батюшка сказал, не нужен я больше... Ни один из нас, богатырей-лесников, не нужен.

Грустно стало в избушке. Даже Баба Яга погрустнела.

– Вы очень нужны – взволновался Иванушка-дурачок. – Мне нужны! Государству нужны. Царю-батюшке тоже! Царь это сразу повял, как его любимый лес около дворца сгорел. Как я без вас Горыныча поймаю да в темницу посажу? Пойдёмте, пожалуйста, со мною!

– Ой, не знаю, Ванюша, мы, лесники, теперь дома сидим да чай пьём с пряниками. Но раз царь-батюшка на службу зовёт, то пойдём.

С этими словами старичок встал из-за стола и вдруг стал большим-пребольшим. Плечи у него широкие, голова в потолок упирается. Морщины у старичка разгладились, щёки порозовели, глаза засияли. И узнал Иванушка-дурачок богатыря древнерусского, Добрыню Никитича.

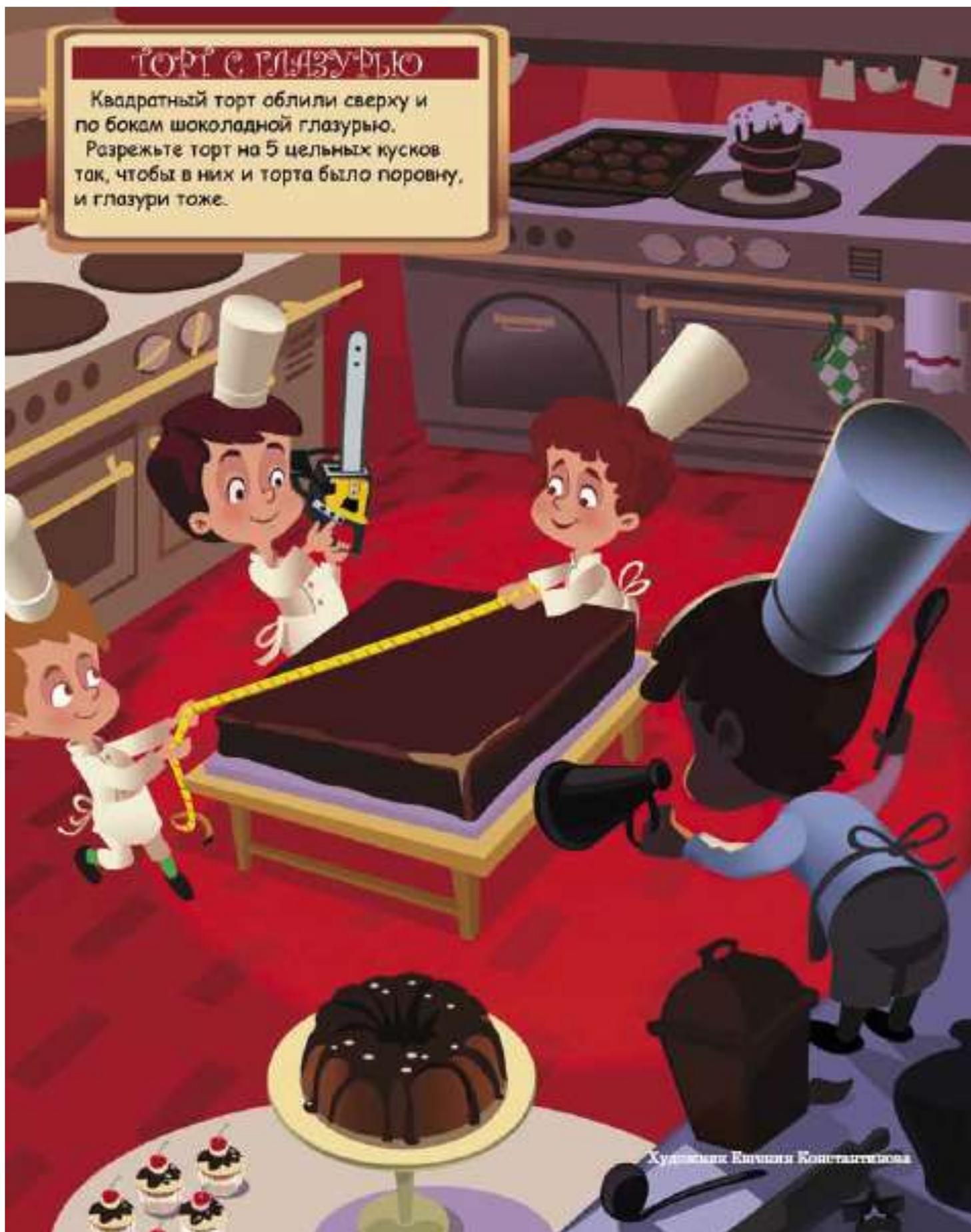
Вместе с Добрыней Никитичем забрался Иванушка в самую чащу леса и изловил Змея Горыныча. Горыныч даже опомниться не успел, как его во дворец привели. Все улики против него!

Ну а что дальше было – о том все люди знают. Царь Иванушку-дурачка помиловал. Змея в тюрьму посадил. А когда узнал, что Иванушке Добрыня Никитич помогал, то сразу всех богатырей-лесников обратно на службу взял. С тех пор лесных пожаров в том царстве-государстве не было.

Художник Виктор Патикин

ТОРТ С ГЛАЗУРЬЮ

Квадратный торт облили сверху и по бокам шоколадной глазурью.
Разрежьте торт на 5 цельных кусков так, чтобы в них и торта было поровну, и глазури тоже.



Художник Евгений Константинов

ОЛИМПИАДЫ XXIII МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ПРАЗДНИК

Математический праздник для 6 и 7 классов проходит ежегодно в феврале в МГУ им. М.В. Ломоносова. За один день школьники успевают написать олимпиаду, послушать лекцию, поиграть в математические игры, посмотреть мультфильмы...

Подробности – на сайте www.mscme.ru. А здесь мы приводим задачи последнего прошедшего праздника.



6 класс

■ 1 (4 балла). Разрежьте рамку (см. рисунок слева) на 16 равных частей.

А. В. Шаповалов

■ 2 (5 баллов). Пазл Пете понравился, он решил его склеить и повесить на стену. За одну минуту он склеивал вместе два куска (начальных или ранее склеенных). В результате весь пазл соединился в одну цельную картину за 2 часа. За какое время собралась бы картина, если бы Пета склеивал вместе за минуту не по два, а по три куска?

А. В. Шаповалов

■ 3 (5 баллов). Жители острова Невезения, как и мы с вами, делают сутки на несколько часов, час на несколько минут, а минуту на несколько секунд. Но у них в сутках 77 минут, а в часе 91 секунда. Сколько секунд в сутках на острове Невезения?



И. В. Раскина

■ 4 (6 баллов). Торт упакован в коробку с квадратным основанием. Высота коробки вдвое меньше стороны этого квадрата. Ленточкой длины 156 см можно перевязать коробку и сделать бантик сверху. А чтобы перевязать её с точно таким же бантиком сбоку (смотри рисунок слева), нужна ленточка длины 178 см. Найдите размеры коробки.

И. В. Раскина

■ 5 (8 баллов). Замените в равенстве

$$\text{ПШРОГ} = \text{КУСОК} + \text{КУСОК} + \text{КУСОК} + \dots + \text{КУСОК}$$

одинаковые буквы одинаковыми цифрами, а разные – разными так, чтобы равенство было верным, а количество «кусков пирога» было бы наибольшим из возможных.

И. В. Раскина

■ 6 (9 баллов). Известно, что Шакал всегда лжет, Лев говорит правду, Попугай просто повторяет последний услышанный ответ (а если его спросить первым, ответит как попало), а Жираф даёт честный ответ, но на предыдущий заданный ему вопрос (а на первый вопрос отвечает как попало). Мудрый Ёжик в тузуне наткнулся на Шакала, Льва, Попугая и Жирафа и решил выяснить, в каком порядке они стоят. Спросив всех по очереди «Ты Шакал?», он понял только лишь, где Жираф. Спросив всех в том же порядке: «Ты Жираф?», он смог ещё понять, где Шакал, но полной ясности так и не наступало. И лишь после того как на вопрос «Ты Попугай?» первый ответил «Да», Ежу, наконец, стало ясно, в каком порядке стояли животные. Так в каком же?





XXIII математический ПРАЗДНИК ОЛИМПИАДЫ

7 класс

■ 1 (4 балла). Квадрат 3×3 заполнен цифрами так, как показано на левом рисунке на полях. Разрешается ходить по клеткам этого квадрата, переходя из клетки в соседнюю (по стороне), но ни в какую клетку не разрешается попадать дважды. Петя прошел, как показано на правом рисунке на полях, и выписал по порядку все цифры, встретившиеся по пути, – получилось число 84937561. Нарисуйте другой путь так, чтобы получилось число побольше (чем больше, тем лучше).

1	8	4
6	3	9
5	7	2

1	8	4
6	3	9
5	7	2

И. В. Яценко

■ 2 (4 балла). Квадрат разрезали на несколько частей. Переложив эти части, из них всех сложили треугольник. Затем к этим частям добавили еще одну фигурку – и оказалось, что и из нового набора фигурок можно сложить как квадрат, так и треугольник. Покажите, как такое могло бы произойти (нарисуйте, как именно эти два квадрата и два треугольника могли бы быть составлены из фигурок).

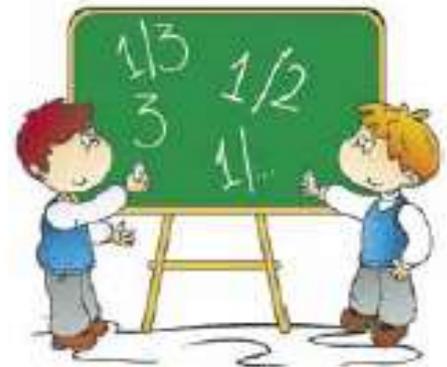
С. В. Маркелов, В. А. Клепцын



■ 3 (4 балла). См. задачу 4 для 6 класса.

■ 4 (6 баллов). На каждом из двух рукавов реки за километр до их слияния стоит по пристани, а еще одна пристань стоит в двух километрах после слияния (см. рисунок справа). Лодка добралась от одной из пристаней до другой (неизвестно, какой) за 30 минут, от другой до третьей за 18 минут. За сколько минут она может добраться от третьей пристани до первой? (Скорость течения реки постоянна и одинакова во всех ее частях. Собственная скорость лодки также постоянна.)

В. М. Гуровиц



■ 5 (6 баллов). Вася написал верное утверждение: «В этой фразе $\frac{1}{3}$ всех цифр – цифры 3, а $\frac{1}{4}$ всех цифр – цифры 1». А Коля написал фразу: «В этой фразе $\frac{1}{5}$ всех цифр – цифры *, доли цифр * и * одинаковы и равны $\frac{1}{5}$, а доля всех остальных цифр составляет $\frac{1}{5}$ ». Вставьте вместо звёздочек три разные цифры, а вместо многоточий – три разных числа так, чтобы получилось верное утверждение.

А. В. Шаповалов

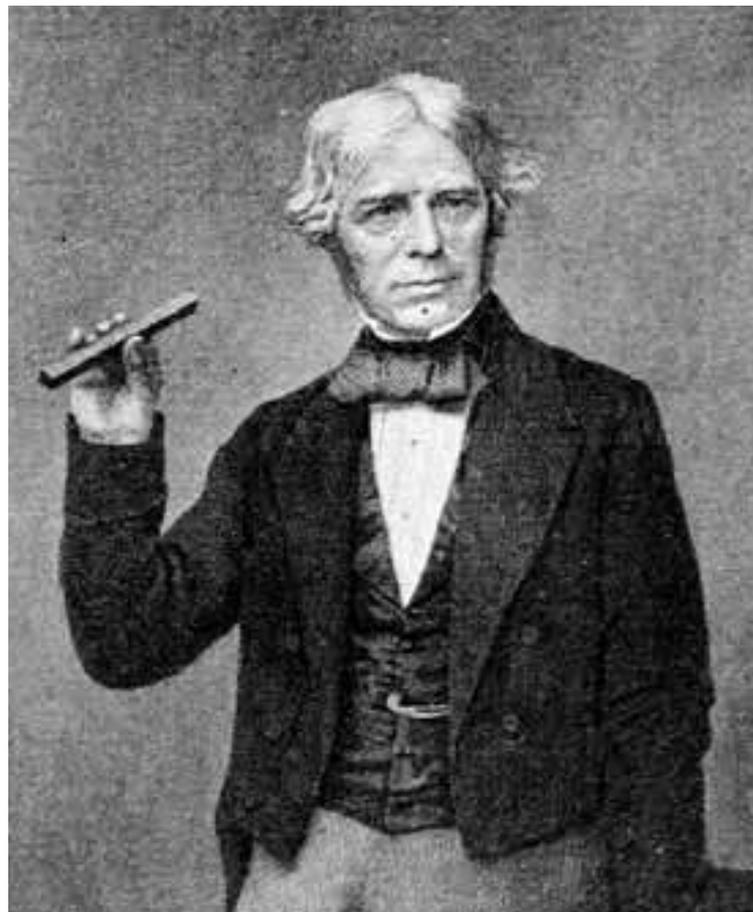
■ 6 (8 баллов за оба пункта, 3 балла за один). Победив Кощея, потребовал Иван золота, чтобы выкупить Василису у разбойников. Привел его Кощей в пещеру и сказал: «В сундуке лежат золотые слитки. Но просто так их унести нельзя: они закодированы. Переложи себе в суму один или несколько. Потом я переложу из сумы в сундук один или несколько, но обязательно другое число. Так мы будем по очереди перекладывать их: ты в суму, я в сундук, каждый раз новое число. Когда новое перекладывание станет невозможным, сможешь унести свою суму со слитками». Какое наибольшее число слитков может унести Иван, как бы ни действовал Кощей, если в сундуке исходно лежит а) 13; б) 14 золотых слитков? Как ему это сделать?

А. В. Шаповалов



художник Л. Широнина

Ж У Р Н А Л
КВАНТИК
Д Л Я Л Ю Б О З Н А Т Е Л Ь Н Ы Х



ВЕЛИКИЕ УМЫ

РЕНЕ ДЕКАРТ

До сих пор точно неизвестно место рождения учёного (предположительно – это город Лаэ в Турени), но многие интересные факты из его детства и юности вполне достоверны. В роду Декарта были весьма образованные люди, и хотя его мать умерла, когда Рене было чуть больше года, а отец не занимался ни наукой, ни литературой, мальчик получил прекрасное образование. В раннем детстве Рене был слаб здоровьем, и отец стремился прежде всего укрепить его физически. Однако природная любознательность мальчика была столь велика, что отец решился отдать его в иезуитский коллеж Ла Флеш в провинции Анжу. Немаловажным обстоятельством было то, что ректор коллежа Этьен Шарле приходился дальним родственником семье Декартов. В отступление от довольно суровых школьных правил мальчика поместили в отдельную комнату и позволили не присутствовать на утренних занятиях. На всю жизнь у Декарта осталась привычка по утрам, не вставая с постели, подолгу размышлять; эти часы навсегда стали для него наиболее плодотворными. Воспитанники Ла-Флеш изучали латинский язык и литературу, греческий язык, историю, поэзию и риторику; курс философии, включавший логику, физику, математику, этику и метафизику. Математика тогда подразделялась на арифметику, геометрию, музыку и астрономию. Школьники ставили спектакли, фехтовали, играли в кегли. Многие, в том числе Декарт, увлекались поэзией. Коллеж был воистину замечательным, и Декарт всегда с благодарностью отзывался о своих учителях. Но это не мешало ему сомневаться в самих основах философии, которую ему преподавали. Самостоятельность мышления Декарта часто приводила в замешательство его учителей. «Признаюсь, – писал он позже в трактате «Правила для руководства ума», – я родился с таким умом, что главное довольствие при научных занятиях для меня заключалось не в том, что я выслушивал чужие мнения, а в том, что всегда стремился создать свои собственные». После завершения образования перед молодым человеком были открыты две традиционные карьеры: священника и военного. Декарт избрал военную службу, которая сама по себе его не привлекала. Зато она «позволяла путешествовать, увидеть дворы и армии, встречаться с людьми разных нравов и положений и собрать разнообразный опыт, испытать себя во встречах, которые пошлёт судьба, и повсюду поразмыслить над встречающимися предметами так, чтобы извлечь какую-нибудь пользу из таких занятий».

В 1618 году Декарт поступил на военную службу добровольцем голландской протестантской армии. Он принимал участия в голландской революции и тридцатилетней войне. Именно в армии он пришёл к мысли, что в основе всех наук, кроме математики, лежат не строгие доказательства, а лишь предположения. Ещё несколько лет он провёл, участвуя в осаде Ларошели, а затем вернулся в Париж, где полностью отдался научной работе. Однако о свободомыслии Декарта стало известно иезуитам, которые обвинили учёного в ереси. В 1628 году Рене Декарт спешно переезжает в Голландию, где проводит 20 лет. Он ведёт обширную переписку с лучшими учёными Европы, изучает самые различные науки – от медицины до метеорологии. Слава Декарта как создателя новой философии, в основе которой лежала математика, быстро распространялась. Достоинства нового метода были исключительно велики, и Декарт продемонстрировал их, открыв множество положений, неизвестных ни математикам древности, ни его современникам. Он писал: «Чтобы решить какую-либо задачу, нужно сначала считать ее как бы решенной и

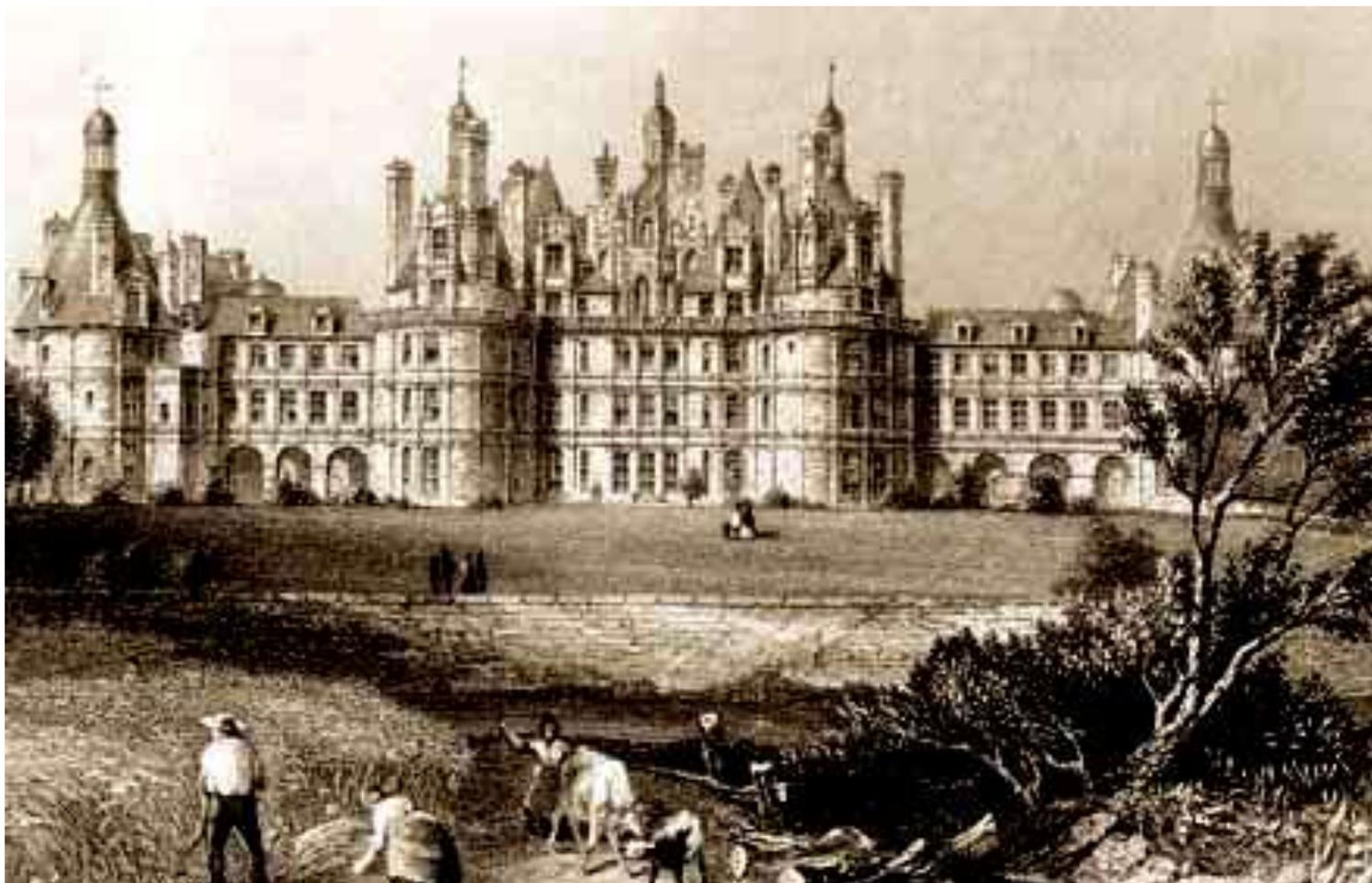


обозначить буквами все, как данные, так и неизвестные, величины. Затем, не делая различия между данными и искомыми величинами, заметить зависимость между ними так, чтобы получить два выражения для одной и той же величины; это приводит к уравнению, служащему для решения задачи, ибо можно приравнять одно выражение другому». Иначе говоря, переходя с языка алгебры на язык геометрии и обратно, можно пользоваться преимуществами обоих методов. Так было положено начало важной области математики – аналитической геометрии. Термин «декартова система координат» укоренился в русском математическом языке, а у европейцев она же называется «Cartesian system» (от латского написания его фамилии Cartesius).__



Королева Кристина беседует с Рене Декартом (картина шведского художника Нильса Форсберга (1842-1934),

1634 году Декарт завершает свою программную книгу под названием «Мироздание, или Трактат о свете». Однако за год до этого он узнаёт о трагической судьбе Галилея, чуть было не замученного инквизицией. Поэтому Декарт не решился издать этот труд. «Признаюсь, если движение Земли есть ложь, то ложь и все основания моей философии, так как они явно ведут к этому же заключению.» Вскоре, тем не менее, появляются другие книги Декарта: «Рассуждение о методе...» (1637), «Размышления о первой философии...» (1641), «Начала философии» (1644). Хотя протестантские богословы Голландии наложили проклятие на труды Декарта, кардинал Ришельё, принц Оранский, благожелательно отнёсся к его трудам и разрешил их издание во Франции. В 1648 г. французское правительство в знак признательности заслуг назначило Декарту солидную пенсию. Но когда он добрался до Парижа, во Франции началась гражданская война (Фронда) и позвавшие его люди проявили к нему неприятие и равнодушие.



В 1649 г. Декарт, измученный многолетней травлей за вольнодумство, поддался уговорам юной шведской королевы Кристины и переехал в Стокгольм. Декарта приняли любезно, но положение его при дворе оказалось неопределённым, среди учёных-коллег он не смог найти единомышленников, зато завистников – предостаточно. Привычный режим дня нарушился, пришлось отказаться от долгих утренних размышлений и погрузиться в светскую жизнь. Декарт пытался работать, тосковал по уединению. Тем временем королева решила, что пора начать занятия философией, и назначила их три раза в неделю, в 5 часов утра. Была зима, на редкость холодная даже для привычных к ней шведов. Вынужденный вставать до рассвета и добираться до дворца под леденящим ветром, Декарт окончательно подорвал своё и так весьма слабое здоровье. Он слёг первого февраля с пневмонией и 11 февраля 1650 г. скончался в возрасте 53 лет. К концу жизни Декарта отношение церкви к его учению стало резко враждебным. Вскоре после его смерти основные сочинения Декарта попали под запрет, а Людовик XIV специальным указом запретил преподавание философии Декарта во всех учебных заведениях Франции.

Я мыслю, следовательно, существую, – есть перпознаний, встречающееся каждому, кто философствует в порядке.

Р.ДЕКАРТ

ВЕЛИКИЕ УМЫ

ЭВАРИСТ ГАЛУА

Если попросить любого математика перечислить Величайших математиков всех времён и народов, то в первую дюжину наверняка попадёт мало известное широкой публике имя Галуа, короткая биография которого исполнена не только ранними исключительно

выдающимися математическими достижениями, но и пылким юношеским романтизмом. На карандашном портрете он изображён в возрасте пятнадцати лет. Эварист Галуа родился 25 октября 1811 года, а погиб совсем молодым 31 мая 1832 года – ему не исполнилось и 21 года. Мир каждого человека начинается не просто с семьи, но и с места и времени его рождения.

Эварист родился и прожил свои первые 12 лет в маленьком французском городке Бур-ля-Рен в интеллигентной семье. Его отец Николя-Габриэль Галуа был активным сторонником

Наполеона и возглавлял либеральную партию своего городка. В 1815 году во время Ста дней* он был избран мэром Бур-ля-Рена. Воспитанием мальчика занималась мать Аделаида-Мария Демант Галуа. Дочь юриста, она была прекрасно образованна, благодаря чему и подготовила сына к поступлению в знаменитый парижский Королевский коллеж (ныне – лицей) Луи-ле-Гран. Воспитанниками этого лицея в своё время были драматург Мольер, писатель Гюго, политик Робеспьер, художник Делакура. Эваристу было 12 лет, когда он поступил в коллеж. Галуа не был отличником, хотя учителя отмечали его незаурядные способности.

Первые три года программа обучения была в основном гуманитарная. Осенью 1826 года Галуа перешёл в старший класс коллежа (класс риторики), но у него появились признаки утомления, и в январе 1827 года, по рекомендации директора, он вернулся на повторный курс. Одновременно он поступил в подготовительный математический класс. Именно тогда пятнадцатилетний юноша, скучавший на всех уроках, запойно увлёкся математикой, и не просто увлёкся, а всерьёз самостоятельно изучил её в объёме, далеко выходящем за рамки школьной программы. Проглотив сначала «Основы геометрии» Лежандра, он вслед изучил на одном дыхании не больше и не меньше, как фундаментальные работы Лагранжа: «Решение численных уравнений», «Теория аналитических функций» и «Лекции по теории функций». Даже сейчас, спустя почти 200 лет, эти предметы изучаются только в университетах.

В октябре 1827 года Эварист вернулся в класс риторики, продолжая занятия в математическом классе. Математика (одна, но пламенная страсть!) перевернула мир подростка, захватив его целиком, – вся остальная учёба отошла на задний план. Его жажда знаний и интерес к математике не были систематическими – увлечённость была иного, более высокого порядка, вне принятых тогда требований. Видимо, поэтому он дважды провалился именно по математике при поступлении в Политехнический институт (École Polytechnique) – самое престижное по тем временам высшее учебное заведение Франции. В первый раз, в 1828 году, он

Гениальный французский математик
25.10.1811 – 31.05.1832



поступал досрочно, за год до окончания коллежа. Нервный юноша, живущий напряжённой интеллектуальной жизнью, не научился соответствовать строго упорядоченным требованиям и не сумел дать подробных объяснений на устном вступительном экзамене. Галуа возвращается в порядке надоевший ему коллеж и поступает в специальный математический класс (перескочив основной).

Через год он публикует свою первую статью «Доказательство одной теоремы о периодических непрерывных дробях». Именно тогда (под влиянием работ Лагранжа) он начал заниматься одной из самых трудных математических проблем того времени – проблемой разрешимости алгебраических уравнений в радикалах. Свои первые результаты Галуа послал в Академию наук. Рассмотреть его работу взялся прославленный Огюстен-Луи Коши, один из крупнейших французских математиков, но... где-то её затерял.

В 1829 году перед вторичным экзаменом в Политехнический институт в семье Галуа произошла трагедия: отец мальчика, затравленный местным кюре и иезуитами, покончил с собой. И Эварист снова провалился на вступительном экзамене, на этот раз отказавшись следовать порядку изложения, предложенному экзаменатором. Он, по-видимому, просто вспылил – по его представлениям, экзаменатор не соответствовал своей квалификации. В результате пришлось довольствоваться менее престижным Педагогическим институтом, известным теперь под именем Высшей нормальной школы (École normale supérieure). Между тем Эварист активно работает – обнаруживает, что они частично пересекаются с результатами Абеля – молодого норвежского математика, тоже увлечённого этой проблемой. Чуть позже, подробнее ознакомившись с трудами Абеля и Якоби, он займётся эллиптическими функциями и абелевыми интегралами, опубликовав на этот предмет несколько оригинальных работ. А пока расширяет статью и представляет новую версию на конкурс Академии, передав её секретарю Академии – Жану-Батисту Фурье. Госпожа Удача вновь отворачивается от Галуа – Фурье умирает, не успев представить рукопись. Её не находят в бумагах покойного. Премия Академии достаётся Абелю и Якоби. Как позже выяснилось, Эварист Галуа в качестве претендента даже не рассматривался. Июльская революция 1830 года – Париж кипит. А студенты Нормальной школы сидят взаперти по приказу директора. Радикально настроенный Галуа пишет письмо в газету, публично обвиняя директора в предательстве, за что немедленно исключается из школы. Он тут же вступает в ряды Артиллерии Национальной гвардии (республиканское подразделение милиции), но ненадолго: уже в канун нового 1831 года Артиллерия была распущена по королевскому декрету.

Знаменитый парижский лицей Луи-ле-Гран – на сегодняшний день это один из лучших лицеев Франции.

Увидеть этот лицей сейчас можно, к сожалению, только снаружи – внутрь посторонних не пускают.

Величественное старинное здание постройки XVI века тянется на весь квартал.

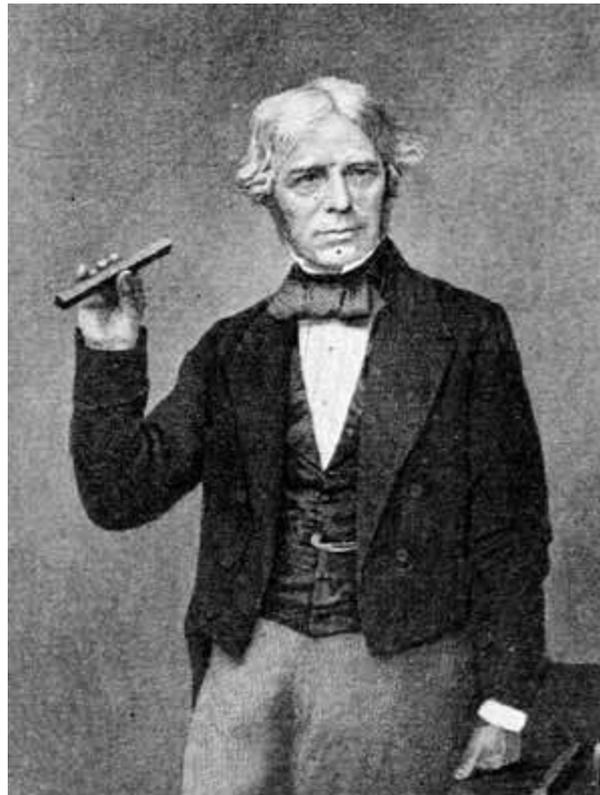




Время ускоряет свой бег, когда он по столь свойственному ему нетерпению чувств дважды попадает в тюрьму. В первый раз – на месяц, в мае 1831, из-за высказывания против короля Луи Филлипа. А вторично – 14 июля того же года: в день взятия Бастилии он явился в запрещённой форме артиллериста Национальной гвардии, к тому же вооружённый до зубов. Эта дерзкая, в сущности, детская выходка обошлась ему в целых восемь месяцев тюрьмы. В тюрьме он продолжает интенсивно заниматься математикой, хотя снова получает отрицательный отзыв на свою очередную работу, на этот раз от Пуассона, ссылающегося на недостаточную ясность и незавершённость изложения. Тогда же Галуа в момент отчаяния пытается заколоть себя кинжалом, но сокамерники спасают его. В марте 1832 года в Париже разразилась эпидемия холеры. Не миновала она и тюрьмы, где содержался Эварист Галуа. Заключённых перевели в парижскую частную лечебницу Фолтрие, где Эварист познакомился с дочерью доктора дю Мотель Стефанией. Дальнейшие обстоятельства их отношений не ясны. Известно только, что после освобождения 29 апреля Эварист получил два письма, в которых она решительно отказывает ему. Причина и подробности роковой дуэли 30 мая туманны – возможно, причиной были политические мотивы, хотя оба дуэлянта были республиканцами-единомышленниками, а может, была замешана женщина. Известно только, что смертельно раненый Галуа был обнаружен прохожим – на месте не было ни секунданта, ни соперника. Его тут же отправили в госпиталь, где на следующий день, 31 мая, он скончался. В ночь накануне дуэли Галуа в письме своему другу Шевалье торопливо изложил последние полученные им результаты – ссылаясь на три статьи с более подробным содержанием, возможно, целиком или частично написанными тогда же. Две статьи были найдены – они и содержали главные открытия Галуа. А третья упомянутая в письме статья пропала. В прошлом году исполнилось 200 лет со дня рождения Эвариста Галуа. Интересно, что в Париже, где принято называть улицы именами учёных, нет улицы с его именем. Есть улица Галуа в Бурля-Рене, но она названа в честь его отца-мэра. Такая вот фатальная несправедливость – после смерти, как и при жизни. Справедливость восторжествовала, однако, в математическом сообществе. Эварист Галуа, занимаясь математикой всего пять лет, не просто полностью ответил на вопрос, три века бывший вызовом всем математикам мира. Он создал уникальный метод, центральное место в котором занимают понятия группы и симметрии. Идеи Галуа оказались плодотворными во всех областях математики теоретической физики – от абстрактной алгебры до теории элементарных частиц. За всю многовековую историю математики не было иного примера, чтобы столь малая по объёму работа оказала такое огромное влияние.

ВЕЛИКИЕ УМЫ МАЙКЛ ФАРАДЕЙ

Когда мне было столько лет, сколько старшим Читателям этого журнала, родители подарили мне тоненькую книжечку в картонной обложке под интригующим названием «История свечи». Она до сих пор хранится у меня на полке – Именно из неё я когда-то узнала и навсегда запомнила, что самая жаркая часть пламени – это его невидимая внешняя часть, а вовсе не яркая серединка. Написал эту книгу замечательный английский физик и химик – король экспериментаторов, основоположник учения об электромагнитном поле – Майкл Фарадей. Впервые она была издана в Лондоне в 1861 году, в основу её легли шесть популярных ежегодных рождественских лекций, прочитанных Фарадеем в Королевском институте специально для детей. Хотя книжке уже исполнилось 150 лет, она по-прежнему захватывающе интересна.



Кстати, её можно прочитать и по-английски (*The Chemical History of a Candle by Michael Faraday*) – она написана простым и ясным языком, вполне современным. Родился Майкл Фарадей в пригороде Лондона в семье кузнеца 22 сентября 1791 года. Он был третьим из четверых детей. Более чем скромный семейный бюджет не позволил мальчику закончить даже среднюю школу – в двенадцать лет он сначала пошёл работать разносчиком книг и газет, а потом его отдали в ученики к переплётчику. Работа в переплётной мастерской стала его университетом – именно там и тогда он всерьёз занялся самообразованием: стал читать статьи из «Британской энциклопедии», научные труды по физике и химии – из тех, что ему приходилось переплетать. Он оборудовал своими силами собственную домашнюю лабораторию, где повторял эксперименты, вычитанные им из книг. Дальше – больше: жажда знаний привела его на вечерние лекции Лондонского естественно-научного общества. Однажды юноша попал на цикл докладов известного физика и химика Хамфри Дэви, которые произвели на него такое сильное впечатление, что он не только тщательно переписал свои записи лекций, но даже переплёл их. И случилось так, что они помогли ему начать свою научную карьеру. Уже давно Майкл подумывал о профессии учёного. Сначала он написал письмо президенту Королевского (научного) общества сэру Джозефу Бэнку, где спрашивал, как и с чего начать научную профессиональную деятельность. Ответа он, разумеется, не получил. Зато когда он написал Дэви, сопроводив письмо переплётёнными конспектами лекций, тот ему не только незамедлительно ответил, но даже встретился с ним. Более того, когда у Дэви освободилась должность в химической лаборатории Королевского института, он взял никому не известного молодого человека к себе на работу временным ассистентом (не без колебаний, конечно, – для них обоих это был серьёзный и рискованный шаг, о котором ни один из них никогда не пожалел). Это началось в 1813 году. В течение первых полутора

лет новоиспечённый молодой учёный сопровождал Дэви в его турне по европейским странам – Франции, Швейцарии, Италии, Бельгии. Именно тогда с помощью Дэви Фарадей углубляет своё образование и знакомится с наиболее интересными учёными Европы. Нельзя сказать, что этот вояж был очень комфортным. Случилось так, что маститый учёный в путешествии обращался со своим подопечным как со слугой не фигурально, а натурально: поскольку камердинер Дэви в самый последний момент отказался от должности, то кое-какие обязанности по обслуживанию свалились на плечи ассистента. Но что может оттолкнуть любознательного юношу от науки? Ничто. По возвращении он приступает к самостоятельной работе, результаты которой публикует в 1816 году. Основным полем его деятельности вплоть до середины 20-х годов является химия – открытие нержавеющей стали, получение жидкого хлора, синтез гексахлорана. Но уже в 1821 году он публикует первую работу по электромагнетизму – о вращениях проводника с током вокруг магнита и магнита вокруг проводника с током. Через 10 лет Майкл Фарадей откроет электромагнитную индукцию и изготовит первую динамо-машину. В последующие годы – открытие законов электролиза, диамагнетизма, парамагнетизма, явления вращения плоскости поляризации света в магнитном поле. Он был до крайности продуктивен: работал не покладая рук – каждый день с раннего утра до позднего вечера проводил в лаборатории. Такая интенсивность не прошла даром.

В 1839 году у него случается серьёзный нервный срыв, который он, однако, сумел преодолеть: в 1845 году он снова возвращается к интенсивной плодотворной научной активности – теоретической и экспериментальной. В сущности, идеи Фарадея об электрическом и магнитном полях открыли дверь в современную физику. Ещё до открытия закона сохранения энергии Фарадей высказал мысль о единстве различных видов энергии и их взаимном превращении. Он ввёл понятие силовых линий, что привело его к развитию теории света и гравитационных систем, именно он первым употребил термин «магнитное поле» – всего не перечислить. Позже на основании этих работ и концепций Джеймс Клерк Максвелл создал теорию электромагнитных волн. Вклад Фарадея в науку был оценён при его жизни – он был осыпан почестями и наградами, занимал важные должности, правительство пожаловало ему персональную пенсию и дом в Хэмптон-Корте. Тем не менее, он не пошёл на поводу у карьеризма и не захотел использовать свои научные знания в военных целях –

безоговорочно отказался от исследований по получению отравляющих газов для применения на полях Крымской войны. С скромности он был самого высокого порядка: отклонил посвящение в рыцари (самое почётное в Англии звание за заслуги перед отечеством), отказался от президентства Королевского общества, и не один раз - дважды. Им руководил только бескорыстный интерес к науке. Светлая голова, независимый дух и благородное сердце, исполненное жажды знаний. Умер Майкл Фарадей 25 августа 1867 года. В его честь названа единица измерения электрической ёмкости – фарад.

В его честь названа единица измерения электрической ёмкости – фарад. Т. Мартин, один из самых серьёзных биографов великого Фарадея, так описывает его характер:

«Во всех смыслах и по любым стандартам он был великодушен тем великодушием, которое абсолютно не стесняет своим присутствием. Нравственность его была отнюдь не пассивной добродетельностью, а живой и деятельной активностью, так же как присущее ему глубокое чувство долга не лишало его жизни обыкновенной весёлости. Такое редко случается – но с великими учёными это бывает».



