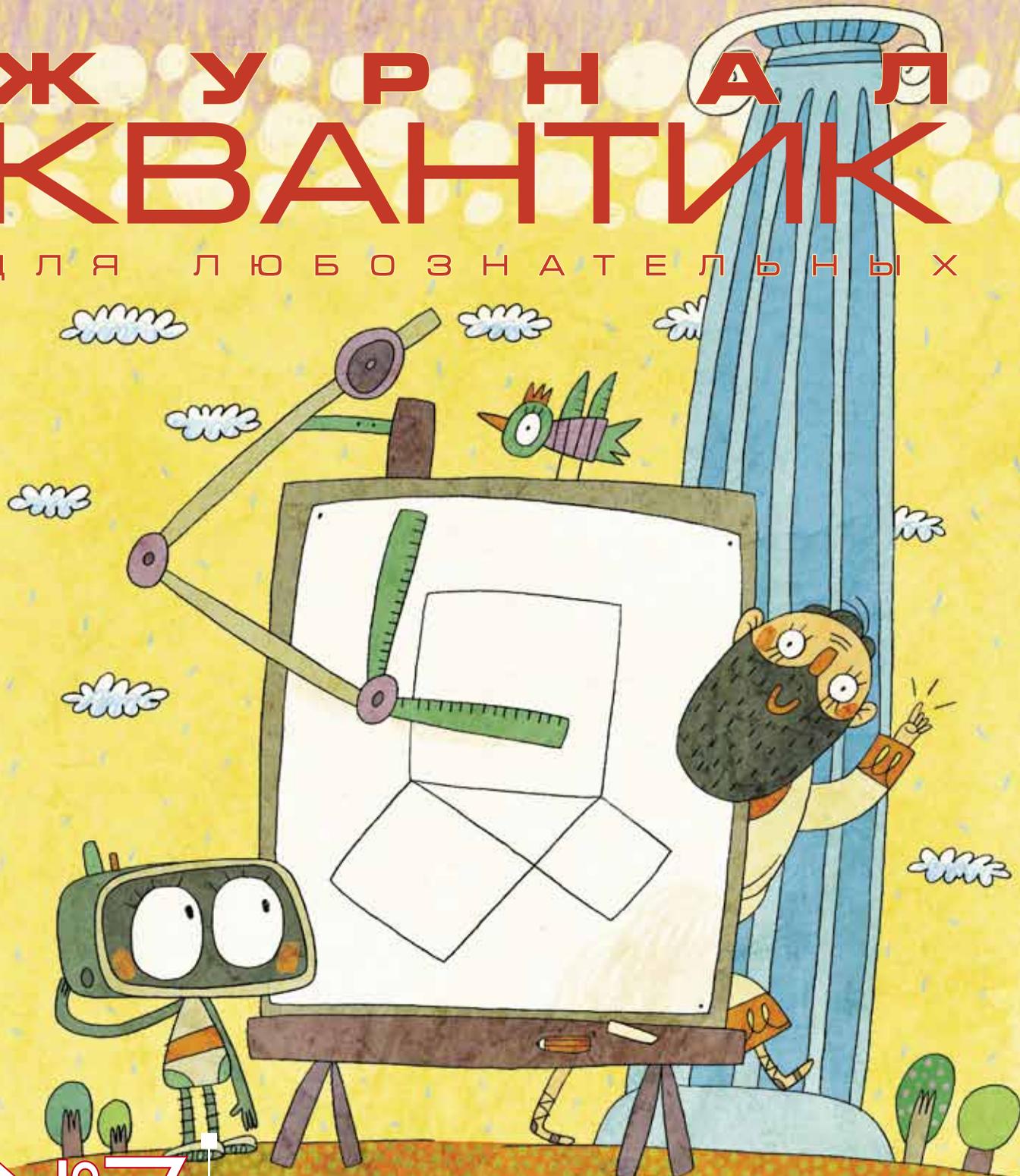


Ж У Р Н А Л К В А Н Т И К

Д Л Я Л Ю Б О З Н А Т Е Л Ь Н Ы Х



№7

ТЕОРЕМА ПИФАГОРА

И Ю Л Ь
2013

ЭТОТ СЛОЖНЫЙ
ПЛОСКИЙ МИР

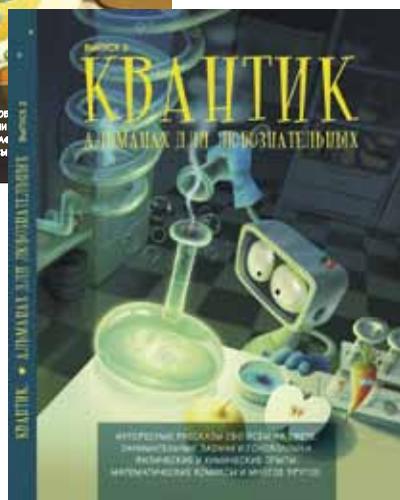
ОБАЯНИЕ
И ОБОНЯНИЕ



ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!

Вы можете оформить подписку на «Квантик» в любом отделении Почты России. Подписаться на следующий месяц можно до 10 числа текущего месяца. Наш подписной индекс **84252** по каталогу Роспечати.

**Почтовый адрес: 119002, Москва,
Большой Власьевский пер., д. 11,
журнал «Квантик».
Подписной индекс: 84252**



www.kvantik.com
[@ kvantik@mccme.ru](mailto:kvantik@mccme.ru)
kvantik12.livejournal.com
vk.com/kvantik12

Первые два выпуска **АЛЬМАНАХА «КВАНТИК»** с материалами номеров 2012 года, а также все остальные вышедшие номера можно купить в магазине «МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КНИГА» по адресу: г. Москва, Большой Власьевский пер., д. 11, <http://biblio.mccme.ru> или заказать по электронной почте: biblio@mccme.ru



Главный редактор: Сергей Дориченко
Зам. главного редактора: Ирина Маховая
Редакция: Екатерина Антоненко, Александр Бердников, Дарья Кожемякина, Андрей Меньщиков, Максим Прасолов, Григорий Фельдман
Главный художник: Yustas-07
Верстка: Ира Гумерова, Рая Шагеева
Обложка: художник Наталья Гаврилова
Формат 84x108/16. Издательство МЦНМО

Журнал «Квантик» зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.
Свидетельство ПИ N ФС77-44928 от 4 мая 2011 г.
ISSN 2227-7986
Тираж: 1-й завод 500 экз.
Адрес редакции: 119002, Москва, Большой Власьевский пер., 11.
Тел. (499)241-74-83. e-mail: kvantik@mccme.ru

По вопросам распространения обращаться по телефону: (499) 241-72-85; e-mail: biblio@mccme.ru
Подписаться можно в отделениях связи Почты России, подписной индекс **84252**.
Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами в ЗАО "ИПК Парето-Принт", г. Тверь.
www.pareto-print.ru
Заказ №



МАТЕМАТИЧЕСКИЕ СЮРПРИЗЫ	
Этот сложный плоский мир	2
ЗАДАЧИ в КАРТИНКАХ	
Четыре задачи	6
Четыре таблетки	24
ОГЛЯНИСЬ ВОКРУГ	
Шерлок Холмс и самопереливающийся бензин	8
ЧУДЕСА ЛИНГВИСТИКИ	
Обаяние и обоняние	13
СМОТРИ!	
Теорема Пифагора	16
ВЕЛИКИЕ УМЫ	
Вильгельм Рентген	19
УЛЫБНИСЬ	
Экзамен	25
ДЕТЕКТИВНЫЕ ИСТОРИИ	
Загадка Ямантау	28
ОТВЕТЫ	
Ответы, указания, решения	31
ОЛИМПИАДЫ	
Наш конкурс	32
КОМИКС	
Случаю доверяй – но проверяй!	IV стр. обложки



Наталья Рожковская



– Что это ты читаешь? – Петя заглянул через плечо старшему брату Никите.

– Книгу Эдвина Эбботта «Флатландия». Про жителей двумерного мира. Представляешь, главный герой в этой истории – квадрат, и он рассказывает, как живётся у них в плоском мире. Очень интересно, даже удивительно, что эта история написана 130 лет назад!

– И что же это ты такое старьё читаешь, лучше бы какую-нибудь фантастику почитал! Там про четырёхмерные миры написано. Вот это я понимаю: и сложно, и интересно, и даже представить невозможно! А двумерный мир – что там такого? Всё как у нас, только плоское. Как лепёшка.

– А вот и нет! Ты сам попробуй придумать, как можно жить в плоскости, и поймёшь, что сложно сделать так, чтобы всё работало правильно и понятно. Попробуй!

– Да что тут такого-то, и попробую!

Петя принёс карандаши, бумагу, и через полчаса показал Никите такой рисунок:



– Пожалуйста, готово – ничего сложного! Квадраты, кружочки живут, ходят в школу, гуляют. Это я им в парке детскую площадку нарисовал, а этот дом, сам видишь, – школа.

– А что это за точки посередине у твоих квадратов и кружочков? – поинтересовался Никита.

– Как что? Глаза – как у нас! Или ты думаешь, что они слепыми должны быть? – возмутился Петя.

– По-моему, они у тебя и так слепые. Ты им глаза где-то в желудке нарисовал. Ведь у квадрата всё, что ограничено сторонами – это его внутренности. Ты же не видишь у целого арбуза под коркой красную мякоть, потому что она внутри. Вот и у твоих квадратов и кружочков глаза тоже внутри.

– Ах, – согласился Петя и быстренько перерисовал фигурки вот так.

– А это что у тебя? – спросил Никита, показывая на левую часть рисунка.

– Это мостик через речку! – гордо заявил Петя.

– Мостик? Через речку? – усмехнулся Никита. – Хорошо, давай поговорим про мостик. А где твоя двумерная речка обтекает этот двумерный мостик?

– Как где? Под мостиком! – хотел сказать Петя, но тут же осёкся. Потому что понял, что «под мостиком» в этом двумерном мире не существует.

Он попробовал обвести речку справа или слева от мостика, но тогда мостик переставал быть мостиком.

– М-да. Незадача вышла, – согласился Петя. – Что же делать? Похоже, что мостиков у них в двумерном мире не существует. Тогда пусть на пароме переправляются.

И Петя нарисовал вместо мостика лодочку, которая плавала от берега к берегу.

– А теперь поговорим про речку, – ехидно улыбнулся Никита.

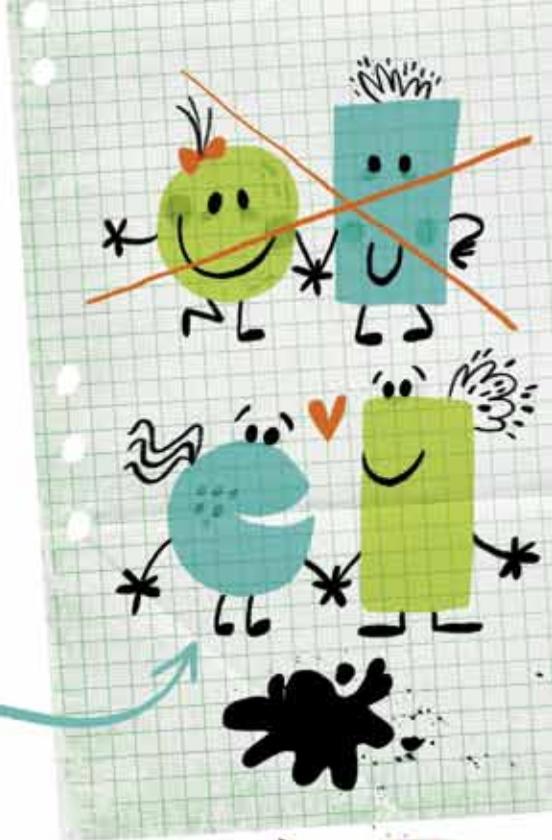
– А тут-то какие проблемы? – удивился Петя.

– Вот скажи, у нас, в нашем старом добром трёхмерном мире, куда обычно текут реки?

– Как куда? Куда получится – вниз к какому-нибудь морю или океану.

– Ага! Ты сказал «вниз». А вверх не текут?

– Нет, конечно!





– А почему они текут вниз?

– Как почему! Потому что Земля воду в реке вниз притягивает.

– Замечательно! А твоя речка в двумерном мире куда течёт? – Никита весь сиял, а Петя очень нервничал, чувствуя какой-то подвох, но не понимая его.

– Вниз листа, – заявил Петя.

– В ту сторону тоже какое-то притяжение есть? – поинтересовался Никита.

– Ну да, а что, так не может быть?

– Нет, почему же, может быть. Только тебе придётся придумать какое-нибудь объяснение, почему остальные предметы у тебя на рисунке «висят в воздухе» и не падают туда, откуда притяжение. Как у нас – реки текут, но и вещи в воздухе тоже не держатся.

Петя задумался и думал очень долго. Но потом его осенило.

– А рыбы в море? У меня мир – как под водой, всё плавает. А речка в море тоже может быть – в наших морях есть же подводные течения!

– Хорошо придумал, – одобрил Никита, – но вот тогда качели и горки работать будут плохо – они же тоже притяжение Земли используют. Так что я не

знаю, понравится ли твоя детская площадка младшим обитателям твоего мира.

– Да, сложно получается, – согласился Петя. – Оставлю им только плавающую карусель.

Петя перерисовал детскую площадку и задумался. Через некоторое время он заметил:

– Ты мне ещё про окна в школе ничего не ска-



зал. Это, конечно, не окна – в них нельзя посмотреть на улицу. Пусть это будут парты. Или лучше шкафы. И дверь в школу должна не так выглядеть.

Петя перерисовал здание школы, и сказал:

– Да, Никита, ты прав. Куда ни ткнёшься – не хватает одного измерения! Может быть даже, четырёхмерный мир мне придумать было бы проще. Знаешь что, когда дочитаешь книгу – расскажи, как там всё придумано.

Никита пообещал пересказать Пете историю про Флатландию и предложил ещё несколько вопросов из жизни двумерного мира. Приглашаем вас присоединиться к Пете и тоже подумать над этими вопросами, а в следующем номере мы продолжим разговор о воображаемых плоских мирах.

ВОПРОСЫ

1. Жители двумерного мира не носят ботинки со шнурками. Шурупы, ножницы, трубочки для коктейля – если эти предметы и существуют в двумерном мире, они должны сильно отличаться от соответствующих наших предметов. Можете ли вы объяснить, почему?

2. Как выглядят картины в двумерном мире?

3. Петя написал на рисунке слово «Школа». Но как обитатели плоского мира различают буквы? Должны ли они обходить вокруг каждой буквы, чтобы понять их формы? Или, возможно, в этой стране придумали другой алфавит? Или они пользуются иероглифами? Как могут быть устроены книги в двумерном мире?

4. Очень вероятно, что пассажир лодочки, которую нарисовал Петя, прибудет на другой берег совершенно мокрый. Квадратик мог бы избежать этой неприятности, если бы догадался захватить с собой верёвочку. Как бы он мог использовать верёвочку, чтобы не промокнуть?

5. Правила каких видов спорта необходимо пересмотреть в плоском мире? Могут ли жители плоского мира играть в баскетбол, волейбол, теннис или футбол?

Художник Анастасия Мошина



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?



Авторы задач:
Чарльз Ф. Мостеллер (3),
Николай Константинов (4).

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?



Художник Леонид Гамарц

ОГЛЯНИСЬ ВОКРУГ

Александр Бердников
Сергей Дориченко



– Признаюсь, Холмс, я до сих пор не могу объяснить, как вам удалось перелить бензин из бака в канистру.

– Элементарно, Ватсон. Давайте повторим этот опыт.

– Прямо сейчас? Но ведь мы дома, и при нас нет автомобиля.

– Автомобиль не понадобится. Видите этот стакан с водой? Он будет играть роль бака.

Холмс взял изогнутую трубочку и погрузил одним концом в стакан.

– А эта трубочка будет шлангом. Важно, чтобы её наружный конец был ниже уровня воды. Ватсон, возьмите пустой стакан и будьте наготове. Сейчас я потяну воду через трубку, а дальше она польется сама.

Холмс отпил немного и отпустил трубочку.

– Скорей подставляйте стакан!

– Невероятно! Вода продолжает течь по трубке, перебираясь через край стакана. Но ведь вы её уже не тянете! Как же это происходит, Холмс?

– Не торопитесь, мой друг. Чтобы разобраться в таком сложном деле, стоит начать с более простых вопросов.

– С каких же?

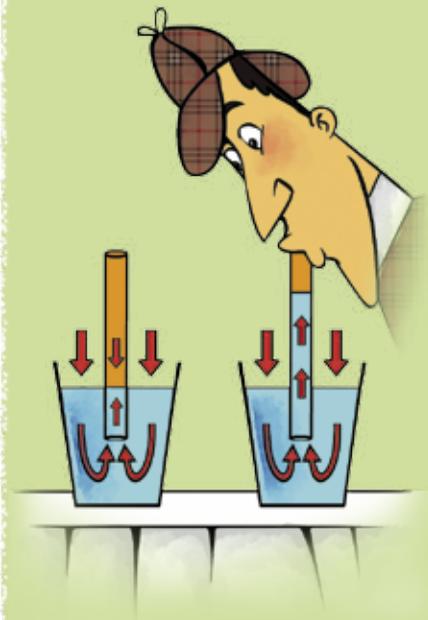
– Хотя бы с такого: почему, когда я тяну воду через трубочку, она по ней поднимается?

– Потому, что вы её тянете!

– Трудно поспорить. Но это, увы, не объяснение. Ведь я даже не притрагиваюсь к воде, почему же она начинает двигаться?

– Мне кажется, это настолько очевидно, что даже невозможно объяснить.





– Мой дорогой друг, порой мы не можем объяснить простейшие вещи лишь потому, что не до конца их понимаем.

– Тогда сдаюсь, Холмс.

– Во всём виноват окружающий воздух. Он давит на всё, чего касается. Подобно тому, как налитая в аквариум вода давит своим весом на его стенки и вообще на всё, что в неё погружено. Мы же с вами будто находимся на дне воздушного океана.

– А при чём тут наш опыт?

– В нашем опыте воздух давит и на воду в стакане, заталкивая её в трубочку, и на воду в трубочке, толкая её обратно. Но стоит мне потянуть воздух из трубочки...

– А как вам удаётся потянуть воздух?

– Bravo, Ватсон! Правильный вопрос. Я просто расширяю лёгкие, не отрывая губ от трубочки. Объем лёгких увеличивается – и воздух в них и в трубочке становится более разреженным, его давление уменьшается. В результате давление наружного воздуха пересиливает и проталкивает воду внутрь трубочки.

– Очень интересно. Значит, во всём виновата атмосфера?

– Да. Без неё вода не сдвинулась бы с места, сколько её ни втягивай. Кстати, окружающий воздух давит на всё вокруг весьма ощутимо – будто на каждый квадратный сантиметр поставили около 1 кг.

– Постойте, постойте. И на меня тоже? На каждый квадратный сантиметр моей головы, например?

– Безусловно.

– Но я же совершенно этого не чувствую!

– И не должны чувствовать.

– Но почему?

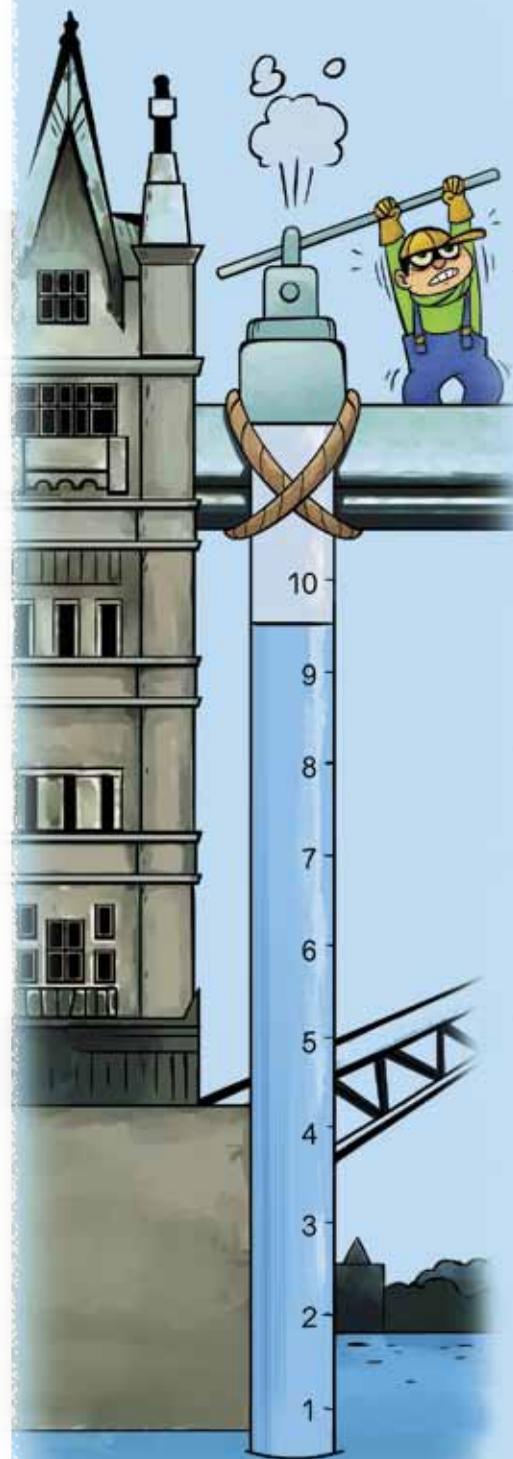
– Поразмыслите над этим сами, на досуге, а сейчас не будем отвлекаться от темы.

– Хорошо. Итак, кое-что мы уяснили. Вы тянете за собой воду, будто на пружине, и она...

– Ватсон, боюсь, вы не вполне меня поняли. Вода поднимается по трубке не потому, что разреженность или пустота над ней её тянет, будто пружина. Эта пустота просто не мешает давлению окружающего воздуха проталкивать воду в свободное пространство трубки.



ОГЛЯНИСЬ ВОКРУГ



– А размеры трубки имеют значение?

– Если она будет слишком большой, я не смогу достаточно уменьшить давление в трубке, даже сильно расширив лёгкие. Но представьте, что некто изготовил длинную, закрытую с одного конца трубку, откачал из неё весь воздух и опустил открытым концом в Темзу. Окружающая атмосфера протолкнёт воду внутрь трубки довольно далеко, и всё же... не более чем на десять метров в высоту.

– Вы хотите сказать, что давление окружающего воздуха не всеильно?

– Именно. Оно ограничено, вот вода и поднимется лишь до некоторого предела. Какой бы мощный насос вы ни поставили наверху 11-метровой трубы, он не сможет втянуть по ней воду до верха, даже если высосет весь воздух из трубы.

– Интересно!

– А если вместо воды взять более тяжёлую ртуть, её воздух поднимет примерно на 760 миллиметров. Поэтому в «Таймс» в колонке с прогнозом погоды и передают атмосферное давление в таких странных единицах: миллиметрах ртутного столба. Это высота, на которую давление воздуха может поднять ртуть в совсем пустой трубке. Кстати, в горах атмосферное давление меньше, чем в низинах. Например, на высоте 2500 м оно поднимает ртуть в опустошённой трубке лишь где-то на полметра. Это знание мне однажды очень пригодилось в одном весьма запутанном деле.

– Кажется, теперь от темы отклонились вы, Холмс. Я уже понял, почему вода текла по трубочке, пока вы её втягивали. Но почему она не ушла обратно, когда вы отпустили конец трубочки?

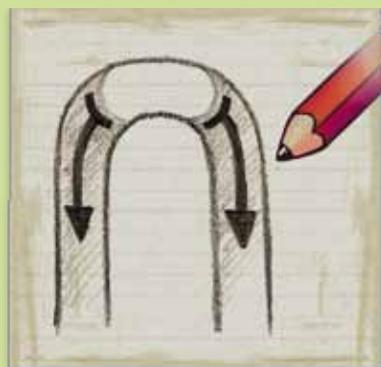
Холмс взял в руки листок бумаги и карандаш.

– Мне кажется, лучше сопроводить мой дальнейший рассказ небольшим рисунком. Представьте, что рядом с нашей трубочкой есть ещё одна, которая проходит прямо сквозь стенку стакана, вот как я нарисовал. Понятно, что из такой трубочки вода будет литься сама собой. Кстати, сможете ли вы объяснить это очевиднейшее явление?

– Пожалуй, да. С одного конца на поток давит только атмосфера, а с другого – ещё и вода в стакане. Вот поток и течёт.

– Вы делаете успехи! Но пойдём дальше. Будем мысленно изгибать эту трубочку вверх горбом, пока она не совместится с первой. Что произойдёт со струёй?

– А она не разорвётся посередине?



– Вот так? – спросил Холмс, молниеносно изобразив изогнутую трубочку с водой в левой и правой половинах и пустотой посередине. – Конечно же, нет. Вода не может просто вытечь из каждой половины трубочки в свою сторону, ведь с обоих концов на воду оказывается большое давление.

– Тогда ей остаётся только течь в какую-то одну сторону.

– Именно, причём в ту, где давление меньше – то есть туда, куда она и раньше текла.

– Гениально! Я всё понял!

– Тогда потрудитесь объяснить, зачем в нашем исходном опыте я расположил конец трубочки ниже уровня воды.

– Постойте, постойте... Кажется, понимаю. Разрешите, я тоже проведу сравнение со сквозной трубочкой. Если сделать её направленной вверх, получится что-то вроде чайника. Пока его носик будет выше уровня воды, сколько ни втягивай по нему воду, она будет сливаться обратно, едва мы её отпустим. Вот и в изогнутой трубочке, если не вытянуть воду достаточно низко, она втянется обратно!

– Абсолютно верно! Если бы не карьера врача, вы вполне могли бы стать физиком.

Ватсон покраснел от удовольствия.

– Что же, в истории с бензином мне всё ясно. Но скажите, Холмс, вам ведь пришлось тогда набрать в рот немного бензина?

– Зачем же? Это опасно. Я лишь вытянул его достаточно низко и отпустил конец шланга.



ОГЛЯНИСЬ ВОКРУГ



– Как же вы поняли, что уже пора отпускать? Шланг ведь не прозрачный!

– Это легко. Поначалу бензин втягивается с трудом, а когда он начинает течь сам, это сразу чувствуется.

– Но ведь вы могли не успеть отдернуть рот. Жаль, что необходимо подвергаться такой опасности.

– Во все нет, мой дорогой друг. Сейчас я продемонстрирую вам, как вода сама переберётся через край стакана без моей помощи.

– Сама? Холмс, вы шутите!

– Нисколько. У вас есть платок?

– Платок?

– Да, и желательнее такой, который легко намокает и впитывает воду.

– Пожалуй, есть.

– Давайте сюда.

Холмс взял два стакана и наполнил один водой. Затем свернул платок в толстый жгут и опустил одним концом в стакан с водой, а другим концом – в пустой стакан.

– А теперь, Ватсон, внимательно наблюдайте!

– Похоже, ничего не происходит. Разве что мой платок уже почти весь промок.

– Именно, Ватсон, именно! Наш тряпичный мостик уже пропитался водой. А теперь... глядите!

– Холмс, это невероятно! Вода перетекает по платку в пустой стакан!

– Да, будто идя по трубочке, как и в нашем предыдущем опыте. Не пройдет и полминуты, как уровни воды в стаканах практически сравняются.

– Потрясающе! Холмс, не прилагая никаких усилий, вы заставили воду сама карабкаться через край стакана! Мне кажется, в вашем лице наука потеряла великого физика.

– Возможно, мой друг, возможно. И всё же мне более по душе моя нынешняя профессия. Но что это? Похоже, звонят в дверь. Уверен, сейчас мы встретимся с чем-то ещё более таинственным, чем наши опыты.

– Но и о них я обязательно напишу, хотя бы в каком-нибудь популярном журнале.



ОБАЯНИЕ и ОБОНЯНИЕ

Чудеса
ЛИНГВИСТИКИ

Вероника Юрченко

Слова «обоняние» и «обаяние» часто путают из-за похожего звучания, поэтому их нередко неправильно пишут и стараются даже избегать употребления в речи. Чтобы таких проблем не возникало, обратимся к интересной этимологии этих слов. Кстати, слова, которые похожи по звучанию, но различны по своему смыслу, в лингвистике принято называть паронимами. Здесь можно привести в пример такие существительные, как «абонент» и «абонемент», или такие прилагательные, как «эффектный» и «эффективный». К паронимам также относятся и «обаяние» с «обонянием».

В слове «обаяние» исторически выделяется корень «бай», а родственными словами являются «убаюкивать», «байки», «басня» и даже «баюшки-баю». К этому же ряду относится и старинное слово «краснобай», которое дословно переводится как «тот, кто красиво говорит». Сейчас это слово приобрело оттенок неодобрения: так часто называют человека, который склонен заводить пустые разговоры. Само же слово «обеаяние» произошло от глагола «баять», который в старославянском языке обозначал «очаровывать словами, красиво говорить», вторым значением было «выдумывать, сочинять». Имя кота Баюна из русских народных сказок напрямую связано с этим корнем. По преданиям, этот волшебный зверь выглядел как гигантский кот, который своим прекрасным голосом заговаривал усталых странников, они засыпали, а Баюн безжалостно съедал их.

Что же осталось от древности в современном русском языке? Заглянув в толковый словарь, видим, что «обаяние» толкуется как «очарование, притягательная сила». Получается, что частично смысл остался тем же, однако утратилась связь со словом – теперь очаровывать можно внешностью, поведением и т.д., а не только речью. Кроме того, сейчас обаяние никак не связано со сном, в отличие от древности.



Чудеса ЛИНГВИСТИКИ

Теперь разберёмся с похожим, на первый взгляд, словом «обоняние». Это существительное восходит к старославянскому слову «воня» и раньше записывалось как «обвоняние». Дело в том, что в русском языке гласная «о» произносится с небольшим признаком «у», то есть как «уо» со слабым «у». Носители языка этого не замечают, однако эту особенность хорошо слышат иностранцы и пытаются копировать. Именно поэтому у них часто встречаются ошибки вроде «платуок» вместо «платок», «уочень» вместо «очень» и др. Кстати, изначально это существительное не имело негативного оттенка, оно обозначало любой сильный (и приятный, и неприятный) запах. В связи с этим нет ничего удивительного в том, что в чешском слово «воня» обозначает любой аромат, а глагол «воняти» переводится как «хорошо пахнуть, благоухать». Кроме того, сейчас нередко смеются над словом «благовоение», но если вспомнить про этимологию, то понимаешь, что смеяться здесь не над чем.

Как мы знаем из уроков биологии, процесс обоняния тесно связан с дыханием. В данном контексте вспомним о ещё более удивительной и древней этимологии, она связана со словом... «душа»: точнее, с его латинским эквивалентом. Ведь на латинском языке слово «душа» звучит как «animus», а «дыхание» — как «anima», сюда же относится и всем знакомое «animal», которое переводится с английского как «животное» и является прямым книжным заимствованием из латыни или французского языка. Получается, что во всех перечисленных словах выделяется один и тот же корень «an». Слово же «вонь», а значит, и образованное от него «обоняние», исторически восходит к этому же индоевропейскому корню «an», только в данных словах произошли некоторые изменения.

По представлениям наших предков, душа могла свободно перемещаться по всему телу, но основным местом её «обитания» была грудная клетка.



Именно поэтому, желая передать состояние испуга, мы говорим «душа в пятки ушла». Когда сильно тревожимся, мы употребляем фразеологизм «душа не на месте». Вы только вдумайтесь в эти выражения! Мало того, что душу никто не видел и не может достоверно утверждать, существует ли она вообще, так она еще, оказывается, «гуляет» по организму! Именно о таких способностях души свидетельствует русский язык. В выражениях «душа не на месте» и «душа в пятки ушла» отразились верования наших предков. Древние славяне считали, что такое положение для души неестественно, и оно может быть таким только в состоянии сильного душевного потрясения. Интересно, что душа представлялась, видимо, как что-то живое, что засвидетельствовал наш язык: она могла ходить! (как в фразеологизме «душа в пятки ушла»).

Кроме того, в районе грудной клетки проходят и процессы дыхания, как мы знаем из уроков анатомии. Не случайно яремная впадина, которая находится между ключицами в нижней части шеи, в старину называлась «душка». В этом уже вышедшем из употребления слове сохранилась древняя смысловая связь между русскими словами «душа» и «дыхание». Однокоренными же словами являются такие единицы, как русские слова «душить», «дух» и даже прилагательное «затхлый». Изначально оно записывалось как «задхлый». Кроме того, подтверждение тому, что слово «дух» связано с обонянием, мы можем найти все в тех же русских народных сказках. Помните, что говорит Баба-Яга? Да, именно так: «Чую-чую, русским духом пахнет!» или другой вариант: «Чую человеческий дух!». Получается, что первоначальным значением слова «дух» являлось не что иное, как «запах».

Прочитав эту статью, вы больше не будете путать только на первый взгляд похожие слова «обаяние» и «обоняние»: ведь теперь вы знаете, что они совсем разные.



Художник Сергей Чуб

Вырежи теорему Пифагора!

Вам, конечно, знакома (хоть понаслышке) знаменитая **Теорема Пифагора**. *Площадь квадрата, построенного на гипотенузе прямоугольного треугольника, равна сумме площадей квадратов, построенных на его катетах.*

Так как площадь квадрата равна квадрату длины его стороны, теорему Пифагора обычно формулируют короче: *в прямоугольном треугольнике квадрат длины гипотенузы равен сумме квадратов длин катетов.*

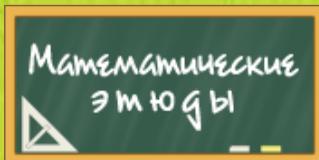
Но обе головоломки со стр. 17 появились благодаря первой формулировке. Задание в каждой из них такое:

Вырежьте меньшие квадраты, разрежьте по линиям и сложите из получившихся фигурок большой серый квадрат.

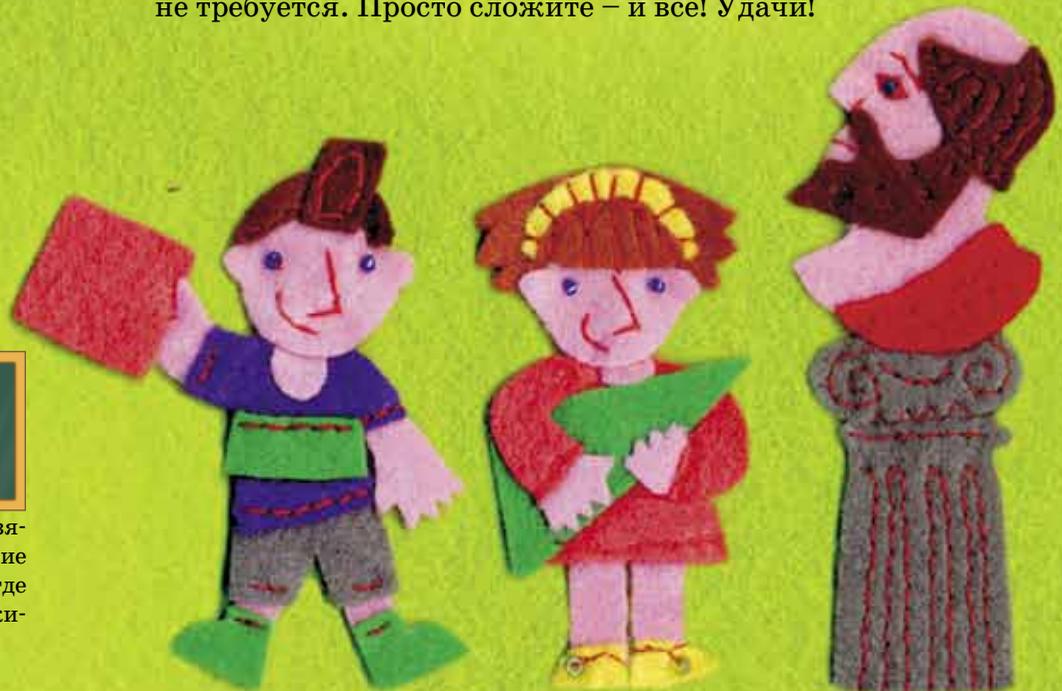
Саму возможность этих головоломок обеспечила теорема Пифагора!

Можно изготовить аналогичную головоломку для красного треугольника с другим соотношением катетов. Сообразите, как правильно провести линии разреза, чтобы потом всё получилось? Если догадаетесь, то наверняка заодно и докажете теорему Пифагора!

Но для решения наших конкретных головоломок это не требуется. Просто сложите – и всё! Удачи!



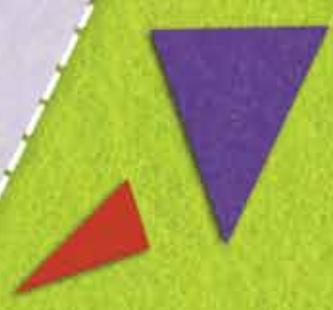
Эту головоломку мы взяли с сайта «Математические этюды»: www.etudes.ru, где её можно порешать в режиме онлайн.





Фигурки
складывать
сюда

Фигурки
складывать
сюда



Художник Ольга Азарова

Борис Дружинин

ПАМЯТНИК

Попробуй навскидку назвать десяток памятников учёным. Сколько вспомнил? А знаешь учёного, которому памятник поставили ещё при жизни, да ещё в стране, где он ни разу не был?

Вообще-то по названию статьи нетрудно догадаться, что речь идёт о Вильгельме Конраде Рентгене. И что удивительно, памятник этот открыли не где-нибудь в Европе, а в России, в Петрограде в 1920 году. Памятник немцу в стране, совсем недавно воевавшей с Германией, переименовавшей Санкт-Петербург в Петроград, чтобы избавиться от немецкого окончания «бург». В стране разруха, голод – и памятник немцу. За что? Попробуем разобраться.

СЧАСТЛИВОЕ ДЕТСТВО

Вильгельм Рентген родился в 1845 году. Учился нормально, не хуже и не лучше других. Старался до конца разобраться в любом вопросе. Однажды на контрольной работе по физике едва учитель дочитал условие задачи, как Вильгельм сообщил ему, что не хватает одного параметра, необходимого для успешного решения. Учитель сверился с исходным текстом и признал свою оплошность. В награду он сразу поставил Рентгену высшую оценку и освободил от контрольной.

Несмотря на подобную проницательность и старание в учёбе, Рентгена отчислили из школы. А произошло вот что. В школе появилась карикатура на преподавателя, поддерживающего дисциплину особо свирепыми методами. На педсовет вызвали Рентгена и потребовали назвать имя художника. Тот отказался. Остальных учеников допрашивать не стали, понимая, что результат будет тот же. Но отчислили одного Рентгена.

СТУДЕНТ

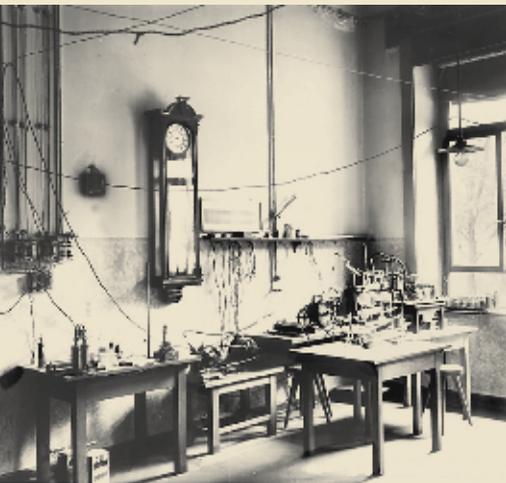
Как и в школе, Вильгельм Рентген, уже будучи студентом, старался разобраться во всём сам. Поэтому его студенческая жизнь не была традиционно весёлой и разгульной. Он учился как следует. И это принесло хорошие результаты.

Сразу после защиты диплома Рентгена пригласил к себе в лабораторию профессор Август Кундт. Они



**ВИЛЬГЕЛЬМ КОНРАД
РЕНТГЕН**

Wilhelm Conrad Röntgen (*нем.*)
выдающийся немецкий физик, первооткрыватель излучения, названного впоследствии его именем, первый лауреат Нобелевской премии по физике
(27.03.1845 – 10.02.1923)



Лаборатория Рентгена в
Бюцбургском университете

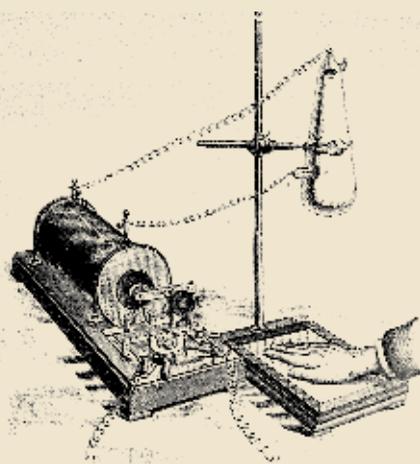


Рисунок первого
рентгеновского аппарата

сработались, и неплохо, потому что время от времени получали приглашения работать во всё более и более, как бы сейчас выразились, престижные научные центры. Работая с Кундтом, Рентген постепенно превратился в прекрасного физика-экспериментатора. Эксперименты стали его стихией. Он наслаждался самим процессом и, что очень важно, трезво оценивал полученные им результаты. Скоро он стал профессором, сам читал лекции в различных университетах и, наконец, возглавил лабораторию.

ЧУР, Я ПЕРВЫЙ

Учёные по отношению к результатам своих исследований делятся на два типа. Одни, как только у них появляется что-нибудь новое, интересное, сразу сообщают об этом всему научному миру. И если это новое подтвердится, станет пусть маленьким, но открытием, то они – первые! Ну а если где-нибудь в работе обнаружится ошибка – ничего страшного, можно опубликовать ещё одну статью и предостеречь остальных от такой оплошности.

Другие себя многократно проверяют и перепроверяют. И только убедившись, что всё правильно, учтены любые побочные эффекты, они публикуют статью о своих достижениях.

Рентген принадлежал к учёным второго типа. Пока не отпадут все сомнения в истинности полученных результатов – никаких публикаций! А такой подход отнимает очень много времени и сил.

ПЕРВЫЙ УСПЕХ

Неудивительно, что при таком отношении к делу первый по-настоящему крупный успех пришёл к Рентгену только в сорок лет. Для сравнения, Нильс Бор добился столь же крупного успеха к 28 годам, Альберт Эйнштейн – к 26, Вернер Гейзенберг – к 24. Можно возразить, что все они теоретики, экспериментаторы проявляют себя в более зрелом возрасте. Пожалуйста, вот экспериментаторы: Эрнест Резерфорд и Игорь Курчатов – 28 лет, Пётр Капица – 26 лет, Энрико Ферми – 24 года.

В 1885 году Рентген обнаружил магнитное поле у диэлектрика, который двигался в электрическом поле. Именно результаты этой работы – а сомнения в их достоверности не возникали, поскольку эксперимент ставил

Рентген, – позволили Хендрику Лоренцу создать электронную теорию строения вещества. Эта теория объяснила почти все физические явления, известные к тому времени.

Х-ЛУЧИ

Главное открытие Рентген сделал в год своего пятидесятилетия. Чаще всего это событие описывают примерно так. 8 ноября 1895 года Рентген допоздна задержался в лаборатории. Он включил ток в катодной трубке и заметил, что лежащие неподалёку кристаллы бария начали светиться зеленоватым цветом. Учёный подумал и пришёл к выводу, что из трубки исходит неизвестное излучение, названное им впоследствии икс-лучами.

От такого рассказа веет какой-то случайностью. Не задержись Рентген в лаборатории, не окажись правильного кристалла в нужном месте – и всё, X-лучи если и были бы открыты, то неизвестно кем и неведомо когда. Нет! Удача улыбается только подготовленному к встрече с ней человеку. А Рентген ждал эту встречу половину жизни. И дождался.

ПРОСТО ЗАБАВА?

Открытые Рентгеном X-лучи обладали удивительным свойством. Они проходили через любые тела почти без потерь. Понятно, чем массивнее тело, тем больше в нём «застревало» лучей. Можно было получить фотографию человека с едва заметными мягкими тканями и четко выделенным костным скелетом. Это лучше смотрится на негативе.

В 1896 году в Европе вышла пятитомная энциклопедия «Вселенная и человечество», переведённая и на русский язык. Составители не упустили возможности упомянуть об открытии Рентгена и поместили снимок кисти руки в X-лучах. Комментарий к этому снимку примерно такой: «Эта забава никогда не найдёт применение на практике».

Как же – не найдёт! Первыми сразу оценили X-лучи медики. Человека видно насквозь! Удобно и ставить диагноз, и лечить. Очень быстро освоили новые возможности и в других областях человеческой деятельности. Рентгеноскопия позволяет выявить дефекты в сварочных швах и литых деталях. Рентгеновскими



Снимок руки Берты Рентген, жены Вильгельма



«О новом виде лучей». Впервые опубликовано в 1895 г.

лучами «просвечивают» багаж, чтобы обнаружить запрещённые предметы.

И не случайно именно Вильгельму Рентгену была присуждена первая в истории Нобелевская премия по физике.

КОНФУЗ

Премия присудили, но не вручили в торжественной обстановке, как это происходит в наши дни, а прислали по почте. Вот как описывает случившееся писатель Михаил Веллер в книге «Самовар».

«Рентген был мировой гений и легендарный хам. Сотрудники рыдали от его грубости, и держались только из научного фанатизма и поклонения таланту шефа. Когда шведская Королевская академия наук известила его о присуждении Нобелевской премии, Рентген лишь пожал плечами: не препятствовать. Нобелевский комитет официально пригласил лауреата на торжественное вручение. Рентген велел передать через секретаря, что занят вещами более важными, нежели шляться в Стокгольм без всякой видимой цели; могут прислать по почте, если им так приспичило. Шведы оскорбленно пояснили, что эту высшей престижности награду вручает на государственной церемонии в присутствии высших лиц лично Его Величество король Швеции. Рентген велел передать, что если королю больше нечего делать, а видимо так и есть, так пусть сам и приедет, а он, Рентген, учёный, а не придворный бездельник, сказал же, что занят и у него никаких дел к шведскому королю нет. Премию прислали.

Да. Так вот. Рентген занимался исследованием своих лучей полтора года и описал двенадцать их свойств на четырёх страницах. После этого заявил: всё, исчерпано, больше тут делать нечего. И перешёл к следующим проблемам. Сотрудники же, захваченные открывающимися перспективами, вцепились в так самонадеянно и поспешно оставленное шефом золотое дно. И через энное время все из них скончались от лучевой болезни, ещё неведомой... Но главное – с тех пор прошло уже сто лет – к свойствам лучей, описанным Рентгеном, никто так и не сумел добавить ни строчки».

Насколько реальна история, описанная М. Веллером, судить трудно.



Памятник Рентгену в Гиссене
Фото: Norbert Fust

Мировой гений – сомнений нет и быть не может. Легендарный хам – всем не угодишь. Отказ приехать в Стокгольм за премией, возможно, объясняется тем, что это было первое награждение, и заглянуть на несколько десятков лет вперёд не всегда удаётся. Кто ж знал, что Нобелевская премия станет самой престижной в среде учёных?

Однако Веллер так увлёкся, что не заметил противоречия в своём рассказе. С одной стороны «все из них скончались от лучевой болезни, ещё неизвестной...», а с другой стороны – «к свойствам лучей, описанным Рентгеном, никто так и не сумел добавить ни строчки». Естественно, сам Рентген не знал о пагубном воздействии X-лучей в больших дозах на организм человека (для этого требуются годы) и описать просто не мог. Это сделали другие.

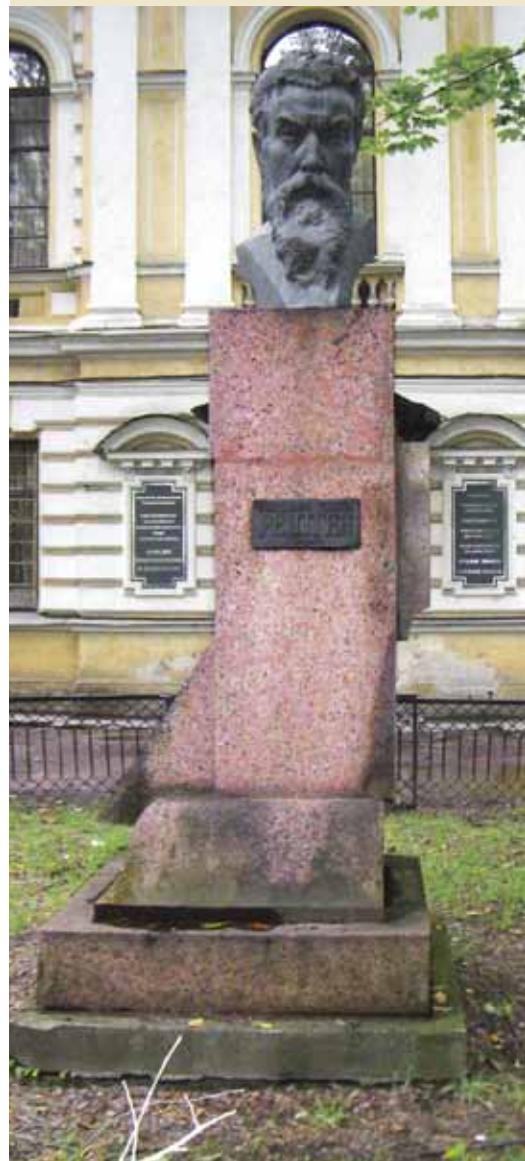
ПАМЯТНИК

И этот «легендарный хам, от грубости которого рыдали сотрудники», сделал всему человечеству воистину бесценный подарок. Убедившись в колоссальном прикладном значении открытых им лучей, Рентген не стал патентовать прибор, который мы сейчас называем рентгеновской установкой. Этим он предоставил возможность производить соответствующую аппаратуру всем желающим. А правильная конкуренция, как известно, способствует снижению цен. Именно поэтому рентгеноскопия очень быстро распространилась по всему миру.

И тем самым Рентген «памятник себе воздвиг нерукотворный». Слово «рентген» навсегда вошло во все языки Земли. Пройдут века и тысячелетия, наверняка придумают другие способы «просвечивать» человека, но всё равно останется понятие «сделать рентген». Кстати, Рентген всегда называл открытое им излучение «X-лучи» и никогда – «рентгеновские».

Так что Рентген попал в почётнейший список людей, чьи имена превратились в названия, обрели независимость. Вольт, кардан, дизель, паскаль... За всю историю человечества таких имён-названий наберётся совсем немного. И рентген среди них. Так что памятник в Петрограде – совсем не случайность.

Рентген – это навсегда. Спасибо ему!



Памятник Рентгену
в Санкт-Петербурге



Больному дали две таблетки от головной боли и две таблетки от кашля и велели два дня пить по одной таблетке каждого типа. Таблетки выглядели совершенно одинаково, больной уронил их и сразу перепутал. Как ему теперь правильно их принять?

4 таблетки

Впервые опубликовано в книге автора «Люди и фигуры».

– Поздравляю, четыре, – прервал Антона профессор и протянул руку к экзаменационному листу, чтобы поставить оценку.

Поступающие редко баловали экзаменатора своими знаниями, и поэтому он давно взял себе за правило, не вслушиваясь в их ответы, сразу ставить четвёрку. Профессор был очень покладистым и очень усталым человеком, и будущие студенты, измученные долгими вступительными экзаменами, покидали аудиторию, преисполненные к нему самых добрых чувств.

Антон тоже вполне мог быть доволен результатом. Оценка гарантировала его другу Денису, за которого он держал экзамен по математике, поступление на мелиоративный факультет. Однако профессор, сам того не подозревая, сильно задел самолюбие Антона. Как-никак он не так давно был первым студентом мехмата, и четвёрка в не самом престижном учебном заведении несколько диссонировала с его новеньким университетским дипломом, к тому же с отличием.

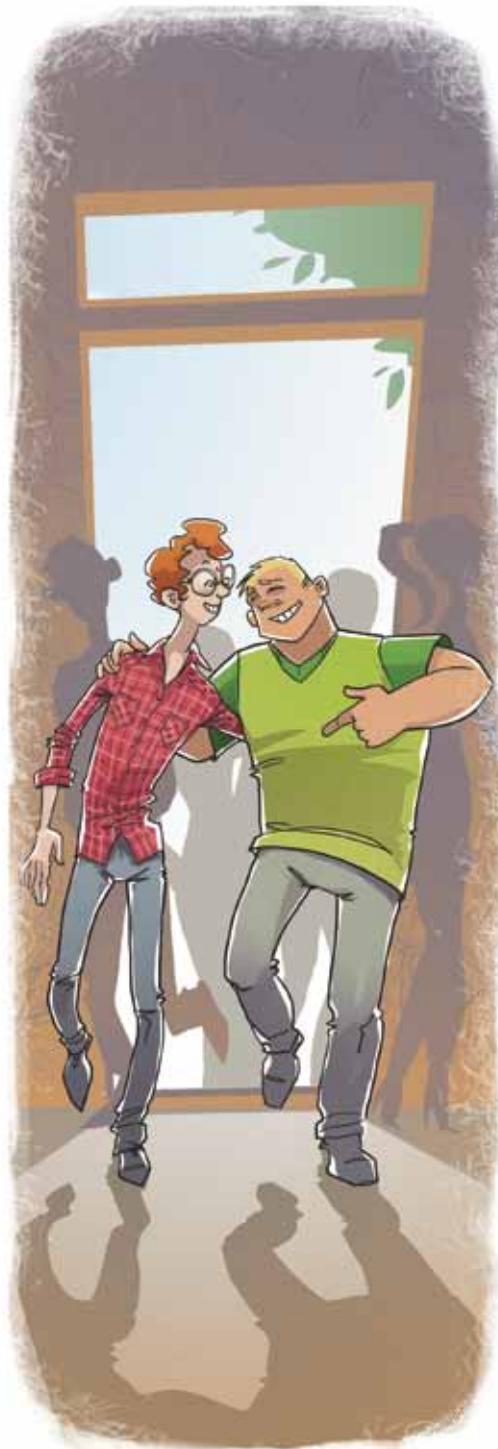
– Извините, а за что, собственно, четыре? – спросил Антон, придав своему голосу максимальную корректность.

Профессор оторопел и выронил из рук экзаменационный лист. За сорок лет он не слышал ничего подобного. Разумеется, ни одного слова, произнесённого Антоном, он не помнил, но ведь и пятёрку нельзя ставить только за то, что человек её требует.

– Вы ошиблись при исследовании функции на максимум, – сказал профессор как можно мягче.

Он рассчитывал на свой авторитет и полагал, что таким образом инцидент будет исчерпан. Напрасные ожидания! Именно этой теме была посвящена диссертация Антона, которую он досрочно защитил совсем недавно. В искусстве анализа функций Антон не знал равных и, почувствовав себя уязвлённым, несколько запальчиво заявил:

– Ошибка исключена. Я готов повторить доказательство слово в слово.



его судьбой. Сколько воды утекло с тех пор, а чувство невыполненного долга перед наукой по-прежнему терзало по ночам его сердце.

И вот в лице этого неизвестного самородка ему представился последний шанс – оправдать бессмысленно прожитую жизнь. Пусть сам он погиб для науки, он спасёт Антона!

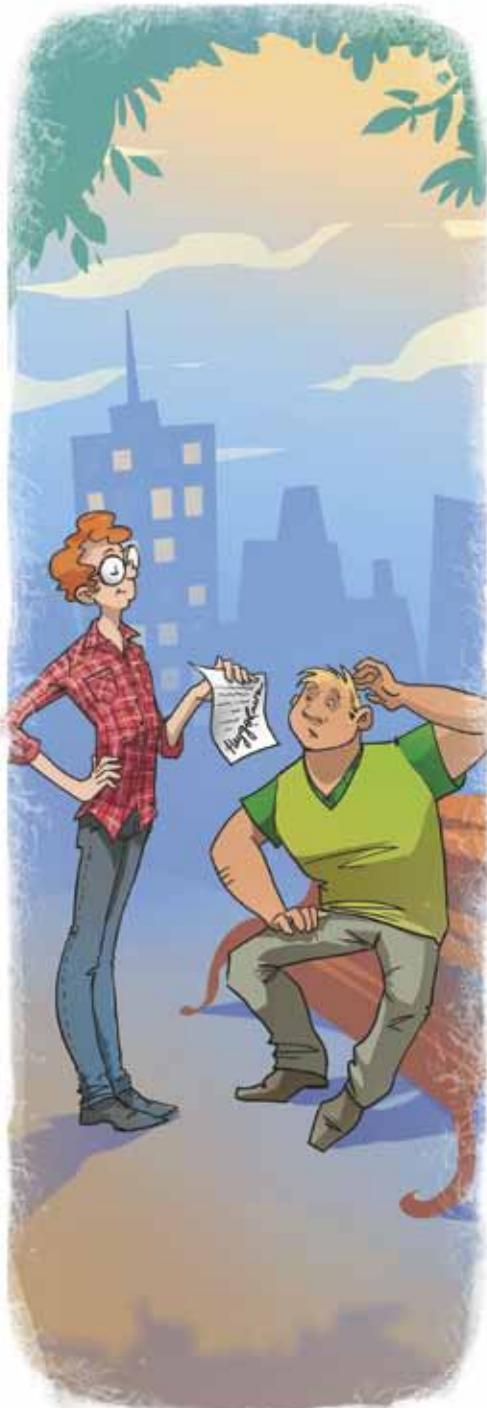
– Послушайте меня, мой юный друг! – торжественно провозгласил профессор. – Я был несправедлив к вам. Бесспорно, вы заслуживаете самой высшей оценки – пять с плюсом! Однако вы совершаете ужасную ошибку. Я понимаю, вы хотите избежать риска, вам нужен верный выигрыш в этой лотерее. Но, поверьте мне, старику, привольная жизнь среди коллег-мелиораторов погубит ваш талант, и вся ваша жизнь пройдёт в горьких угрызениях совести. Нет, нет, – глаза профессора сверкнули, – вы не смее так расправляться со своим даром! Вы должны принадлежать математике, божественной математике, и только ей! – Профессор дрожал, не то капли пота, не то слезы стекали по его порозовевшим щекам. – Знайте, ваше место среди математиков, в университете!

Закончив свой монолог, со всей решимостью, на какую был способен, он схватил экзаменационный лист Антона и в графе «Математика» жирными чернилами вывел: «Неудовлетворительно».

Антон собрал свои вещи и, гордый признанием своих талантов, направился к двери.

– Ну что? – воскликнул Денис, глядя на сияющее лицо Антона. – Порядок?!

– Порядок! – ликуя, ответил Антон. – Вот только где мы теперь возьмём денег тебе на обратный билет?



$$a \int \frac{1}{x} dx = \ln|x| + C$$

$$\int \frac{df}{dx} dx = f(b) - f(a)$$

$$-e^{-a^2} \frac{d}{dt}$$

$$(x \ln x) = \ln x + 1$$

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. Уговорив пилота аэробуса, 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.

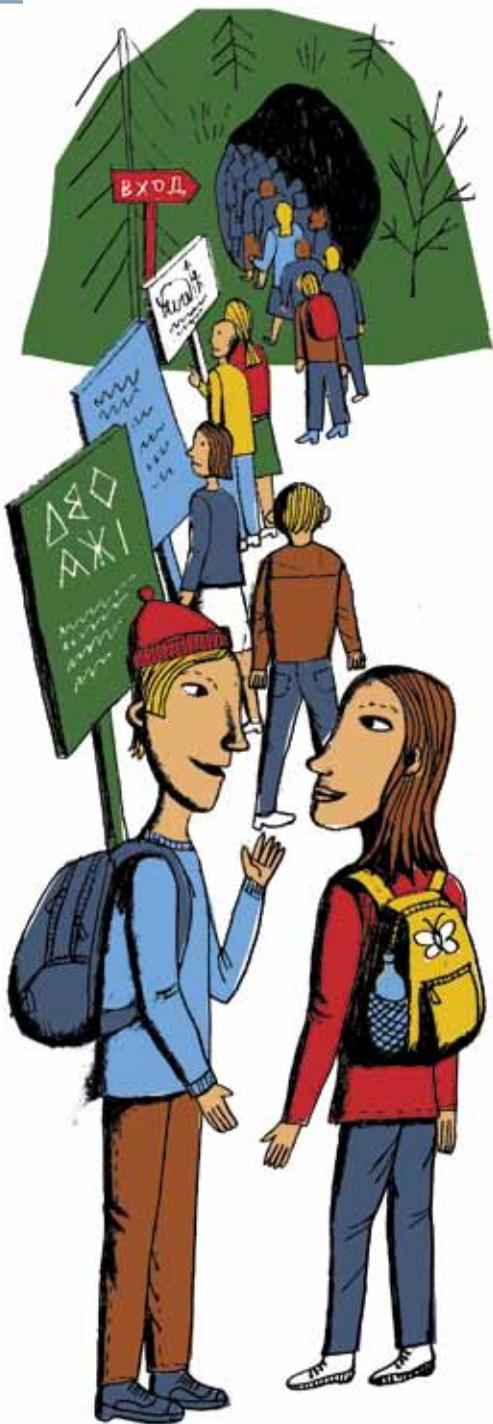
– Сколько же отрезков проводов потребуется? – спросил помощник.

– 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





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 поднимемся.

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

■ НАШ КОНКУРС («Квантик» №5).

21. Петя посчитал, на каком этаже он живёт: если считать снизу, то на 33-м, а если считать сверху, то на 67-м. Сколько этажей в доме Пети?

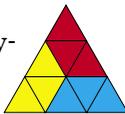
Решение. Под Петей 32 этажа, а над ним 66. Тогда всего этажей в доме $32 + 1 + 66 = 99$.

22. В комнате стоят табуретки и стулья. У каждой табуретки 3 ноги, у каждого стула 4 ноги. Когда на всех стульях и табуретках сидят люди, в комнате 49 ног. Сколько в комнате табуреток и сколько стульев?

Решение. У человека с табуреткой вместе 5 ног, а у человека со стулом – 6 ног. Если всего x табуреток и y стульев, то всего ног будет $5x + 6y = 49$. Тогда $49 - y = 5x + 5y = 5(x + y)$. Значит, $49 - y$ делится на 5. Это возможно только при $y = 4$ (если $y = 9$ или больше, то $6y$ будет заведомо больше 49). Тогда $5x = 49 - 6 \cdot 4 = 25$, и $x = 5$. Итак, всего 5 табуреток и 4 стула.

23. Плитка склеена из трёх равносторонних треугольников со стороной 1 см и имеет форму четырёхугольника со сторонами 1 см, 1 см, 1 см, 2 см. Можно ли такими плитками замостить равносторонний треугольник со стороной а) 12 см; б) 13 см?

Решение. а) Можно. Достаточно научиться разрезать на плитки равносторонний треугольник со стороной 3 см.



А на такие треугольники легко разрезать равносторонний треугольник со стороной 12 см.

б) Нельзя – каждая плитка состоит из трёх треугольничков, а в равностороннем треугольнике со стороной 13 см таких треугольничков 169 штук (проверьте!), что на 3 не делится.

24. Перед Андреем и Серёжей на столе лежат три перевернутые карточки, под одной из которых написано «1», под второй «2» и под третьей «3». Андрей их перемешал и вытащил одну из них, но какую – Серёже не сказал. Серёжа может задать ему только один вопрос, на который тот, подумав, должен честно ответить «Да», «Нет» или «Не знаю», после чего Серёжа должен наверняка отгадать число, которое вытащил Андрей. Как ему это сделать?

Решение. Пусть Серёжа покажет на любую из оставшихся карточек (не переворачивая её) и спросит: «Число на твоей карточке больше, чем на этой?». Если Андрей вытащил «1», то он

ответит «Нет» (ведь $1 < 2$ и $1 < 3$). Если «2», то ответит «Не знаю» (то ли $2 > 1$, то ли $2 < 3$). Если «3», то ответит «Да» ($3 > 1$ и $3 > 2$).

25. В записи $30 - 33 = 3$ передвиньте одну цифру так, чтобы получилось верное равенство.

Решение. $30 - 3^3 = 3$ или $30 - 3 = 3^3$.

■ ЧЕТЫРЕ ЗАДАЧИ

1. На одном человеке снег тает – значит, его одежда плохо удерживает тепло. А у второго снег не тает – значит, его одежда лучше сохраняет тепло, меньше выпуская его наружу.

2. Кто так аккуратно подстриг левого парикмахера? Конечно же, правый парикмахер. К нему и надо идти стричься.

3. Чтобы получить приз, сын обязан выиграть вторую партию, а также первую или третью. То есть выиграть с одной попытки у чемпиона и с двух попыток у отца (в первой схеме) или с одной попытки у отца и с двух попыток у чемпиона (во второй схеме). Ясно, что лишнюю попытку лучше потратить на более сильного соперника. Поэтому вторая схема предпочтительнее.

4. Когда поезд начинает тормозить, мы по инерции движемся вперёд с прежней скоростью и потому наклоняемся вперёд. Чтобы не упасть, мы напрягаем мышцы, сопротивляясь наклону. Это напряжение сохраняется всё время, пока поезд тормозит, и в момент остановки дёргает нас немного назад.

■ ЧЕТЫРЕ ТАБЛЕТКИ

Надо аккуратно разделить каждую таблетку пополам и принять половину каждой таблетки в первый день, а оставшиеся половинки – во второй.

■ ЗАГАДКА ЯМАНТАУ

По условию, к каждому телефону подходит 3 конца проводов. Телефонов 7, значит, всего у проводов $3 \cdot 7 = 21$ конец. У каждого отдельного провода 2 конца, а значит, общее число концов чётно. Так что условие задачи невыполнимо.

Как автор надписи мог узнать, да ещё за 213 лет, когда закончится ледниковый период?

■ ОПЕЧАТКА в «Квантике» №6.

Решение к задаче-картинке «Таинственные пятаяки» (31 стр.) содержит опечатку – первое предложение второго абзаца надо читать так:

Если мы переключивали решку, то их число на втором столе уменьшится на 1, а на первом столе – не изменится (ведь монета попадёт туда орлом кверху).



Приглашаем всех попробовать свои силы в нашем конкурсе. Высылайте решения задач, с которыми справитесь, не позднее 15 августа по электронной почте kvantik@mcsme.ru или обычной почтой по адресу:

119002, Москва, Б. Власьевский пер., д. 11,
журнал «Квантик».

В письме кроме имени и фамилии укажите город, школу и класс, в котором вы учитесь, а также обратный адрес.

Задачи конкурса печатаются в каждом номере, а также публикуются на сайте www.kvantik.com. Итоги будут подведены в конце года. Участвовать можно, начиная с любого тура. Победителей ждут дипломы журнала «Квантик», научно-популярные книги, диски с увлекательными математическими мультфильмами.

Желаем успеха!

VII ТУР

31. Заяц соревновался с черепахой в беге на 100 метров. Когда заяц прибежал к финишу, черепахе осталось пробежать ещё 90 метров. На сколько метров надо отодвинуть назад стартовую линию для зайца, чтобы при новой попытке оба бегуна пришли к финишу одновременно?

32. Один странный мальчик по средам и пятницам говорит только правду, по вторникам всегда лжёт, а в остальные дни может и солгать, и сказать правду. Семь дней подряд мальчика спрашивали, как его зовут. Первые шесть ответов, по порядку, были таковы: Женя, Боря, Вася, Вася, Петя, Боря. А как он ответил на седьмой день?



Авторы задач:
Григорий Фельдман (33)

33. Как повесить шторы на карниз аккуратно? Вначале вешаем на крайние крючки края шторы. Потом, оттягивая штору, находим её середину и вешаем на средний крючок. То же самое проделываем с каждой половиной, и так далее. При каком числе крючков на карнизе удастся повесить шторы по такому методу? (Дайте простое описание таких чисел.)

34. Можно ли нарисовать на листе бумаги четыре равных квадрата и две перпендикулярные прямые так, чтобы квадраты не перекрывались (даже не касались) и каждая прямая пересекала каждый квадрат по отрезку?

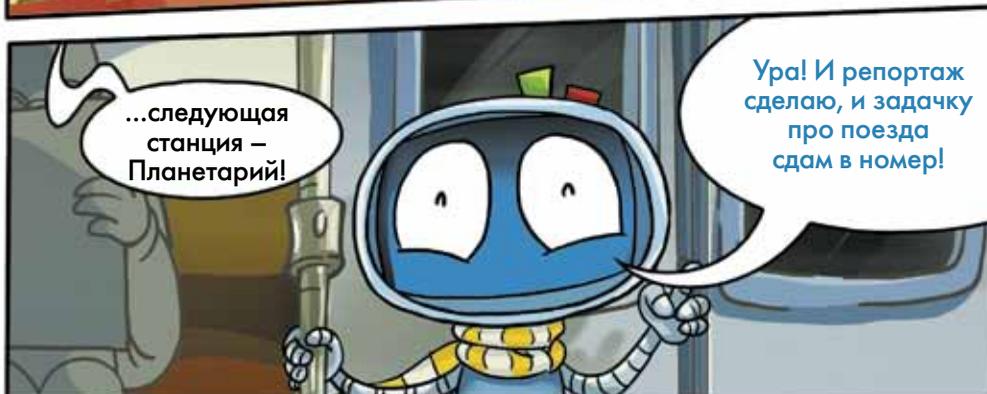
35. а) В гостиницу на неделю приехал путешественник. У него вместо денег нашлась лишь серебряная цепочка из 7 звеньев, как на рисунке. Хозяин требует платить по одному звену в день без задержек, готов давать сдачу ранее полученными кусками цепочки, но вперёд плату не берёт. Путешественник распилит на цепочке всего одно звено так, что ему удалось расплачиваться все 7 дней. Как он это сделал?

б) В следующий раз у путешественника оказалась цепочка из 23 звеньев. Можно ли распилить всего два звена, чтобы расплачиваться потом ежедневно 23 дня?



Художник Лидия Широнова

Случаю доверяй – но проверяй!



Как могло случиться, что 2 недели подряд раньше приходили поезда в издательство?