e–mail: kvantik@mccme.ru Издается при поддержке Московского центра непрерывного математического образования (МЦНМО) №12| декабрь 2012

ЖУРНАЛ

КВАНТИК

ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

№12
декабрь
2012

ДЕНЬ ВЫБОРОВ

НАГРЕВАТЕЛЬ ТОЛИ ВТУЛКИНА

У ПОПА БЫЛА СОБАКА

Enter

ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!

Вот уже целый год как мы с вами вместе!

Мы получали от вас много откликов, пожеланий, вопросов, решений конкурсных задач – нам было с вами интересно. Надеемся, что и вам тоже. Поэтому с нетерпением ждём дальнейших встреч в новом году. Откроются новые рубрики, начнётся очередной конкурс...

А пока – знаете ли вы, что есть множество разумных способов голосования (когда надо выбрать одного из нескольких кандидатов)? Как вы думаете, есть ли среди них хоть один абсолютно справедливый?

Хотите с помощью подручных средств нарисовать астроиду (и заодно узнать, что это такое)? Разобраться в очередной детективной истории и в смелом опыте Толи Втулкина? Посмеяться над некоторыми нашими ляпами (увы, без них не обошлось)?

В номере много интересного для любителей словечек и лингвистики. А ещё вас ждут парадоксы, причём самые разные! А на центральном развороте мы приготовили для вас подарок – необычный календарь! Так что скорее открывайте номер.

И конечно же – удачи в новом году! С праздником!

Художник Yustas-07

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

www.kvantik.com
@ kvantik@mccme.ru
kvantik12.livejournal.com
vk.com/kvantik12

Главный редактор: Сергей Дориченко
Зам. главного редактора: Ирина Маховая
Редакция: Александр Бердников,
Алексей Воропаев, Дарья Кожемякина,
Андрей Меньщиков, Григорий Фельдман
Главный художник: Yustas-07
Верстка: Ира Гумерова, Рая Шагеева
Обложка: художник Yustas-07
Формат 84х108/16. 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 №

СОДЕРЖАНИЕ

ОГЛЯНИСЬ ВОКРУГ
День выборов 2

СВОИМИ РУКАМИ
Астроида 8
Необычный календарь 16

ДЕТЕКТИВНЫЕ ИСТОРИИ
Открытие сезона 10

ОПЫТЫ И ЭКСПЕРИМЕНТЫ
Нагреватель Толи Втулкина 12

СЛОВЕЧКИ
У попа была собака 19

УЛЫБНИСЬ
Наши ляпы 22

ОЛИМПИАДЫ
Олимпиада Летней лингвистической школы 24
Наш конкурс 32

ПАРАДОКСЫ
Не может быть! 26

ОТВЕТЫ
Ответы, указания, решения 27

ЗАДАЧИ В КАРТИНКАХ
Надувные шарики IV страница обложки

ДЕНЬ ВЫБОРОВ!

ОГЛЯНИСЬ ВОКРУГ

Вера Катякова, Илья Думанский

Уставшие ученики 7 «В» класса сидели в кабинете уже не первый час и решали, в какой же лагерь поехать на зимние каникулы. Было бы так просто, если бы вариант был один – ничего не пришлось бы решать! Но у ребят был выбор из 4 вариантов. И желание решить всё по справедливости.

– Ладно, хватит! Каждый уже понял, куда хочет отправиться. Так что давайте голосовать! – закричала Наташа, самая нетерпеливая. Класс согласно загудел.

– Хорошо, давайте! – решил староста класса Саша. – Пусть каждый выпишет лагеря на листочек в порядке предпочтения: сначала самое желанное место, потом менее желанное, а на последнее место – куда вообще не хочется. Потом разберусь с этими бумажками.

– Зачем такие сложности, – буркнула Наташа, но бурно выражать протеста всё-таки не решилась.

Класс пустел, ученики заполняли бумажки и расходились. В конце осталось только 4 ученика: Наташа, Лена, Витя и староста Саша. Каждый из них предложил свой вариант, а потому хотел лично убедиться, что голоса будут подсчитаны верно. Разложив бумажки по кучкам, ребята собрали результат в одну таблицу, для краткости обозначив лагеря буквами.

10 человек: $A \succ D \succ C \succ B$
10 человек: $B \succ C \succ D \succ A$
8 человек: $C \succ D \succ B \succ A$
6 человек: $A \succ D \succ B \succ C$

– Ну что тут решать? Видно же, что 16 человек хотят в A! Большинство хочет в A – едем в A, – закричала Наташа, обрадованная, что её вариант победил.

– Не торопись, – Саша осадил Наташу. – Какое-то большинство у тебя относительное, у нас в классе 34 человека, за твой вариант – меньше половины!

– И что ты предлагаешь? – фыркнула Наташа.

– Я предлагаю поступить, как поступают на выборах президента, голосовать в два тура.

– Это как же?

– Раз никто не набрал абсолютного большинства голосов сразу, тогда возьмём два самых популярных варианта и оставим только их. У нас это варианты A и B с результатами 16 и 10 голосов соответственно. – Саша подошёл к доске и стёр варианты C и D, осталась таблица:

10 человек: $A \succ B$
10 человек: $B \succ A$
8 человек: $B \succ A$
6 человек: $A \succ B$

– Вот, тут уже всё просто: за A 16 человек, за B – 18. И это абсолютное большинство класса! – Саша торжествовал.

– Не нравится мне ваши подходы, ребята, – сказала Лена, – политику я не люблю и не понимаю. Давайте сделаем как в спорте!

– Это как? – переспросила Наташа.

– Это очень просто, – заторопилась Лена, которая очень любила спорт и чтобы всё было просто, – сначала восстановим таблицу. Теперь смотрите внимательно! Если вариант стоит на последнем месте по мнению ученика, то лагерь получает от проголосовавшего 0 очков, если на третьем, то одно, если на втором, то два, а если на первом – три.

– Так, тогда голоса из первой кучки дают A 30 очков, D – 20, C – 10, а B не получает ничего, – посчитала Наташа, – странный ты способ выбрала: твой вариант только на втором месте!

– Не торопись, Наташа, это ещё только первая строчка, – подал голос Витя, – вторая и третья строчка не приносят твоему варианту ни балла, хотя в четвёртой набирается 18. Итого – 48.

– Так, теперь за B, – начал считать Саша, – из первой строчки ничего нет, из второй – 30, из третьей – 8, из четвёртой – 6, всего 44. Ещё меньше.

– А вот C получает 10 баллов из первой строки, 20 из второй, 24 из третьей, а из последней – ничего, – начал рассуждать Витя.

– Итого 54, – закончила Лена за него,– тогда как у моего варианта D аж 58.

– Да ну? – ребята недоверчиво смотрели на таблицу, каждый считал про себя.

– Какой-то плохой способ, – подвел итог Витя.

– А что ты предложишь? – спросила Наташа.

– Ну, смотрите. Я за C, вы знаете. Давайте сравним его с A, – Витя стёр остальные варианты, получилась таблица:

10 человек: $A \succ C$
10 человек: $C \succ A$
8 человек: $C \succ A$
6 человек: $A \succ C$

– Смотрите, 18 человек считает, что C лучше A, – абсолютное большинство! Теперь сотрём A и вернем B.

На доске таблица приобрела новый вид:

10 человек: $C \succ B$
10 человек: $B \succ C$
8 человек: $C \succ B$
6 человек: $B \succ C$

– 18 человек считают, что C лучше B! Абсолютное большинство опять-таки, – Витя уже стирал B и писал D, – и вот, осталось сравнить C с D!

10 человек: $D \succ C$
10 человек: $C \succ D$
8 человек: $C \succ D$
6 человек: $D \succ C$

– Значит, C лучше A, лучше B, лучше D – лучше всех!

Ребята переглянулись и замолчали. Стало ясно, что они не могут выбрать ни одного варианта. Только теперь они заметили в дверях Илью, старшеклассника, который иногда помогал им с математикой. Увидев Илью, ребята обратились к нему за помощью, так как сами они не знали, как им поступить. Выслушав ребят, Илья воскликнул:

– Вы затронули очень интересную тему! Давайте разберёмся. Как вы верно заметили, подсчёт голосов и подведение итогов любых выборов можно проводить разными способами. Первый метод, который был предложен Наташей, называется *правило относительного большинства*. Всё просто: каждый избиратель голосует за одного из кандидатов, а набравший наибольшее количество голосов побеждает.

– Видите! – перебила Наташа. – Мой метод самый лучший!!

Илья продолжил:

– Не торопись. Далее, Саша предложил *правило абсолютного большинства*. Каждый избиратель голосует за одного из кандидатов. Если есть кандидат, на-

бравший более 50% голосов, он побеждает, если нет, то два наиболее успешных кандидата проходят во второй тур, где устраивается новое голосование. Там поправилу относительного большинства и выбирается победитель. Потом Лена предложила ещё более интересную систему – *метод Борда*. Каждый избиратель ставит ноль очков самому «нелюбимому» кандидату, 1 очко кандидату, находящемуся на предпоследнем месте в системе его индивидуальных предпочтений, 2 очка тому, кто на третьем месте с конца, и так далее. Затем очки каждого кандидата суммируются, и побеждает кандидат, набравший большее количество очков. И, наконец, метод, предложенный Витей, – *метод Шульце*. Подсчитывается, например, сколько избирателей считают, что A лучше B, а сколько – что B лучше A. Если больше первых, то признаётся, что A лучше B (или наоборот). Такой подсчёт проделывается с каждой парой, победителем считается кандидат, признанный лучше всех остальных.

– Это очень интересно, что победитель по одному методу не всегда является победителем по другому! – сказала Лена.

– Ты права! Этот факт сам по себе является интересным. Его впервые заметил французский философ, математик, академик и политический деятель Мари́ Жан Антуа́н Кондорсе́ (1743–1794) в 1785 г. В его честь он и назван – *парадокс Кондорсе*.

– И что делать? Ерунда какая-то получается, – расстроилась Наташа.

– Да ладно, ещё не такое бывает, – сказал Илья, – вот помню, однажды мы с нашей командой по хоккею выбирали капитана. Нас было трое кандидатов: A, B и C. Мы решили подсчитывать голоса по правилу относительного большинства. И изначально голоса распределились так: 6 голосов за A, 6 голосов за B и 9 – за C.

A – 6 человек
B – 6 человек
C – 9 человек

Мы уже собрались признавать C победителем, но тут к нам ворвался D и сообщил, что он проспал! Мы поругали его, но делать нечего! Пришлось переголосовать. Причём D удалось переманить на свою сторону одного человека, ранее поддерживавшего кандидата A, и четырёх бывших сторонников кандидата C.

Значит, теперь голоса распределились так:

A – 5 человек
B – 6 человек
C – 5 человек
D – 5 человек

Победитель – B!

– Ничего себе! – воскликнул Витя. – То есть, вступив в борьбу, кандидат D отобрал голоса у лидера и тем самым обеспечил победу кандидату B, который до этого был очень далёк от неё!

– Да, – продолжил Илья. – А хотите, приведу пример с вашими выборами?

– Конечно! – сказала Наташа. – Это было бы интересней.

– Представьте, ребята, что вы решили проводить ваши выборы по системе

абсолютного большинства. Тогда, как уже было подсчитано Сашей, побеждает B. Но тут пришла ваша учительница, Вера Александровна, и сообщила, что лагерь A закрылся и туда нельзя поехать. Тогда голоса всех ребят уже выглядели бы так:

10 человек: $D \succ C \succ B$
10 человек: $B \succ C \succ D$
8 человек: $C \succ D \succ B$
6 человек: $D \succ B \succ C$

Заметим, что теперь в первом туре B получит 10 голосов, C – 8, а D – 16. Во второй тур проходят B и D. Там голоса распределятся так:

10 человек: $D \succ B$
10 человек: $B \succ D$
8 человек: $D \succ B$
6 человек: $D \succ B$

Теперь уже победителем станет D!

– Удивительно! – воскликнула Лена – никогда бы не подумала, что если кандидат, проигрывающий выборы, откажется от участия в них, то это может повлиять на победителя! Здорово! А есть ещё какие-нибудь примеры?

– Много разных… Однажды мы выбирали старосту нашего класса. Выборы шли по правилу абсолютного большинства. И были там у нас две подружки, которые участвовали в выборах и в подсчёте голосов. Изначально мы собирались проголосовать так:

6 человек: $A \succ B \succ C$
5 человек: $C \succ A \succ B$
4 человек: $B \succ C \succ A$
2 подружки: $B \succ A \succ C$

Несложно проверить, что во второй тур проходят кандидаты A и B с результатом по 6 голосов у каждого, а во втором туре побеждает кандидат A (11 голосов против 6).

Однако эти подружки, узнав, что кандидат, за которого голосовали они, не победит, решили поддержать победителя, чтобы не портить с ним отношений с самого начала. Прямо перед голосованием они поменяли своё решение в пользу кандидата A. Ставя его на первое место, девочки были уверены, что увеличивают шансы кандидата A на победу. Теперь распределение голосов было таким:

6 человек: $A \succ B \succ C$
5 человек: $C \succ A \succ B$
4 человек: $B \succ C \succ A$
2 подружки: $A \succ B \succ C$

В первом туре A наберёт 8 голосов, B – 4 голоса, а C – 5 голосов. Во второй тур пройдут кандидаты A и C, где A наберёт 8 голосов, а C – 9!

Таким образом, намереваясь помочь кандидату A выиграть, эти девочки, напротив, лишили его победы! Не поменяй они своего мнения и проголосуй они за кандидата B, как изначально хотели, победителем стал бы как раз кандидат A. Ведь раньше они своими голосами продвигали во второй тур B, более слабого соперника, чем C.

– Это всё интересно, конечно, но нам-то что делать? – спросил Витя.

– А давайте свою систему придумаем, – предложила неугомонная Наташа.

– Да, справедливую и разумную! – поддержала Лена.

– Отличная идея, – сказал Илья, – вносите предложения! Какими правилами (или, если говорить математически аксиомами) должна обладать такая система, чтобы быть справедливой?

– Хотелось бы, чтобы наша система по итогам голосования как-то упорядочивала кандидатов. Причём если все избиратели считают, что А лучше В, то и в итоге должно получиться, что А лучше В.

– Логично! Это условие называется *принципом единогласия*, – подбодрил Илья.

– Мне ещё не понравилось, что сейчас у нас, если А вычеркнуть, то победитель по правилу абсолютного большинства изменится. Надо как-то этого избежать, – сказала Наташа.

– То есть, если А лучше В, то нужно, чтобы это не зависело от того, появляются ли новые кандидаты или, наоборот, выбывают, – продолжил Витя.

– И вообще, если все избиратели как-то поменяют свои предпочтения, но насчёт того, кто из А и В лучший, останутся при своём мнении, то и наша система должна после этого лучшим из А и В признавать того же, кого и раньше.

– Правильно. Это называется *независимостью от посторонних альтернатив*. Ещё, я думаю, что в такой идеальной системе не должно быть человека, мнение которого определяло бы результат выборов, независимо от мнения всех остальных, – предположил Илья.

– Конечно, – согласился Саша, – Иначе это уже диктатура получается!

– Точно. С первого взгляда кажется, что каждое из этих трёх требований обязательно, и если убрать любое из них, система перестанет быть демократичной. Однако американский экономист, лауреат Нобелевской премии по экономике Кеннет Эрроу (1921 г.р.) в 1951 году доказал теорему, которая после некоторых доработок в 1963 году выглядит так: если в выборах участвует более двух кандидатов, то не существует системы, удовлетворяющей всем трём правилам! Этот факт имеет сложное математическое доказательство и носит название *теорема Эрроу*.

– То есть, по справедливости не получится? – подвела итог Наташа.

– Не получится, – подтвердил Илья, – всегда будет недовольная сторона.

Ребята переглянулись, никто не знал, что делать, все понимали бессмысленность дальнейших разговоров. В этот момент в класс вошла Вера Александровна.

– Вы ещё здесь! – удивилась она. – Судя по грустным лицам, так и не решили, куда ехать. Тогда у меня для вас хорошая новость – мы едем в А, потому что в остальных лагерях недостаточно места для нашего класса.

– Ладно, с этим не поспоришь, – буркнул Витя. – Вот тебе и демократия – диктатура и только....

– Да ладно тебе, я уже думал, придётся тянуть жребий, – признался Саша.

Ребята собрали вещи и вышли из класса.

Художник Виктор Пяткин

СВОИМИ РУКАМИ

Сергей Дворянинов

АСТРОИДА

В «Квантике» №7 за 2012 год вы уже читали, как кривые линии получаются из прямых. Сейчас мы расскажем ещё об одной такой же замечательной кривой. Её вы действительно можете нарисовать своими руками.

Начертите на бумаге прямой угол со сторонами 10 см (можно и больше). Затем возьмите линейку и расположите её так, чтобы отметка 0 на линейке попала на одну сторону вашего угла, а отметка 10 – на другую. Соедините эти точки отрезком прямой. Затем расположите линейку как-нибудь иначе (но так, чтобы деления 0 и 10 оставались на сторонах вашего угла) и повторите процедуру. Чем больше начертите вы таких отрезков, тем отчётливее будет вырисовываться кривая линия. Её название – *астроида*.

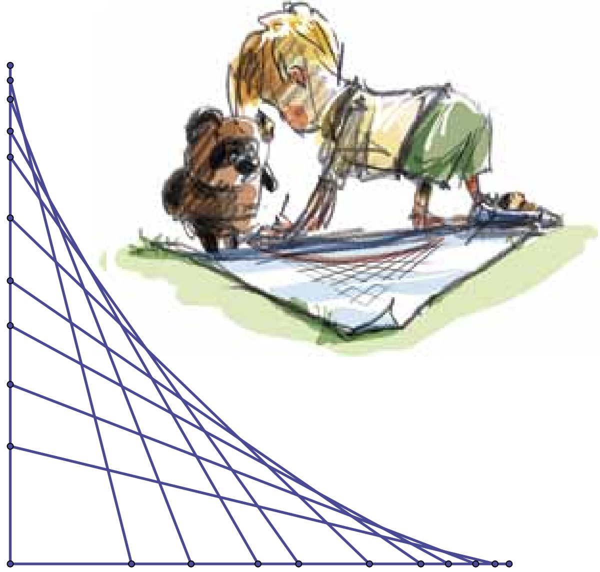
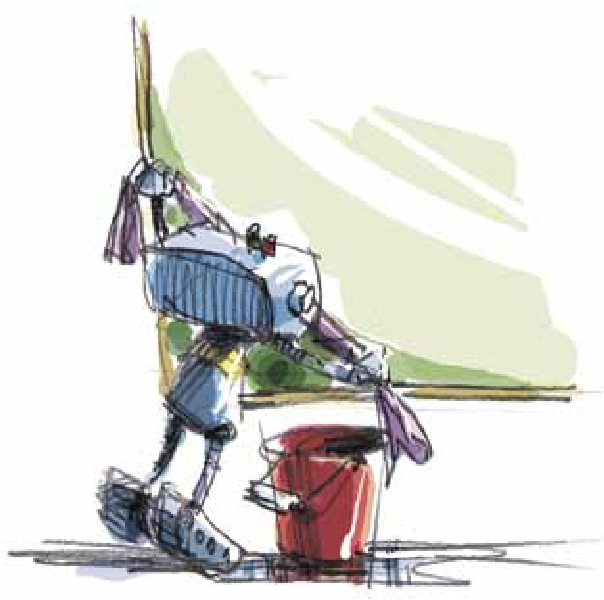


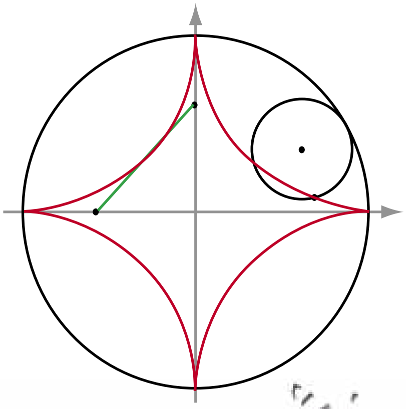
Рис. 1

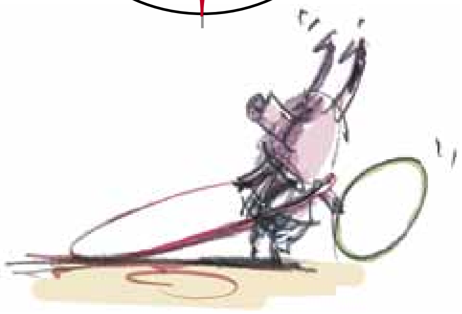
Астроиду очень быстро можно изобразить на классной доске. Возьмите тряпку, которой вы стираете мел с доски. Тряпка должна быть длинной. Намочите её и скрутите в жгут. Только не очень сильно выжимайте – тряпка должна оставаться мокрой! Можно вместо тряпки сразу взять толстую верёвку и намочить её в воде. А теперь поместите тряпку на доске так, чтобы один её конец располагался на нижней кромке доски, а другой на левой. Начните двигать тряпку, сохраняя расположение её концов на двух сторонах прямого угла, при этом тряпка должна оставаться натянутой. У вас мгновенно на доске появится влажная область, граница которой – астроида.



СВОИМИ РУКАМИ

На самом деле то, что мы раньше рисовали, есть четверть астроиды. Сейчас мы её нарисуем целиком, притом не так, как раньше, а намного быстрее – с помощью двух окружностей. Одна окружность – большая, другая – ровно в 4 раза меньше. Заставим вторую окружность катиться изнутри по первой без проскальзывания. При этом любая фиксированная точка катящейся окружности опишет полную астроиду (красная кривая на рисунке справа). Слово «астроида» произошло от греческого *astros* – звезда. И вправду, полная астроида весьма похожа на звёздочку!

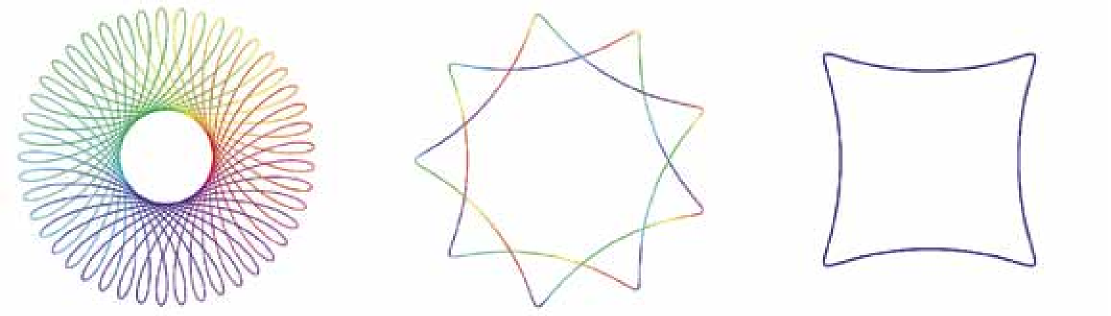




В магазинах игрушек иногда продаётся интересный прибор – спирограф. Это набор кругов и колец разного размера с зубцами. Зубцы исключают проскальзывание, и любой круг или кольцо легко прокатить по другому кругу или кольцу. Остриё шариковой ручки вычерчивает при этом красивые кривые, как на рисунках ниже; кривая справа – почти что астроида (со сглаженными остриями). Общее название таких кривых, как нарисованные спирографом – *гипотрохоиды* и *эпитрохоиды*.

Подумайте: как нарисовать астроиду с помощью спирографа максимально точно?

Спирограф



Кривые построены с помощью электронного спирографа Бена Йоффе (http://www.benjoffe.com/code/toys/spirograph)

Художник Сергей Чуб

Борис Дружинин

Открытие сезона

В середине декабря предстояли лыжные гонки на приз открытия сезона. От каждого класса должен был бежать лучший лыжник. В четвёртом Б никто не сомневался – у них такой лыжник Вова.

– Ты, конечно, бежишь здорово, – сказала ему Лиза, – но потренироваться не мешает. В субботу отправимся в лес.

Суббота выдалась на редкость солнечной, на небе ни единого облачка. К Вове и Лизе присоединилась Маша, которой предстояло защищать честь класса в соревнованиях девочек. Друзья проложили хорошую лыжню, и Вова с Машей носились по ней как угорелые, пока не устали.

На обратном пути на опушке большой поляны ребята встретили группу людей в ватниках, с пилами и топорами. Они дружно задрали головы, как будто пытались что-то рассмотреть на макушках ёлок.

– Помните, нам нужна ёлка высотой ровно 13 метров, – сказал толстый человек с портфелем.

– Давайте свалим любую, а потом измерим, – предложил бородач.

– Если она окажется короче 13 метров, то её придётся бросить и срубить другую, – возразил толстяк. – Так поступать нельзя.

– Тогда, может, кто-нибудь на ёлку залезет и измерит? – подал голос усач с топором.

– А мерить чем? – спросил толстяк. – У нас рулетка длиной всего 5 метров.

– Мы сможем вам помочь, – вступила в разговор Лиза. – У Маши лыжи длиной как раз 1 метр 30 сантиметров.

Что предложила Лиза?

Скоро новогоднюю ёлку для Дворца культуры увезли на санях в город.

И вот наступил день соревнований. Специально для этого в свежем снегу проложили новую лыжню. В первом же забеге стартовали лучшие гонщики четвёртых классов, всего четыре человека. Среди них бежал и Вова.

Ребята умчались на дистанцию, а Лиза пошла следом по лыжне. Шла, шла и обнаружила следы. По ним было ясно, что кто-то сократил себе путь.

Когда Лиза вернулась к месту старта и финиша, там уже собирались награждать победителей. Трое стояли на пьедестале почёта, а Вова грустно смотрел на них со стороны. Маша огорчённо развела руками и шепнула Лизе:

– Обидно, без медали остались.

– Подожди, – остановила её Лиза и подошла к судьям. Те внимательно её выслушали, встали на лыжи и скрылись в лесу. Скоро они вернулись и восстановили справедливость.

Счастливый Вова стоял на пьедестале и ещё не знал, что своей медалью он обязан не только быстрому бегу, но и внимательному взгляду Лизы.

Догадайтесь по картинкам, кто из лыжников сократил себе путь.

Художник Леонид Гамарц

Сергей Дворянинов

Нагреватель Толи Втулкина

Я на лестницах ночую,
Где тепло от батарей!
В. Высоцкий

Захожу я как-то к своему другу – хотел с ним в шахматы сразиться. Время было осеннее, на улице холодно и сыро – ни в футбол поиграть, ни на велосипеде покататься.

– Ты как раз вовремя пришёл, – обрадовался Толик. – Поможешь мне сейчас.

– А как помогать?

– Да дело вот в чём. У нас в квартире сломался водонагреватель. Тот, что даёт горячую воду и на кухню, чтобы посуду вымыть, и в ванную – душ принять, утром умыться. В нашем доме центральное отопление, а вода из крана только холодная. Во всех квартирах газовые колонки стоят. Вещь это в общем-то надёжная, но пришла пора заменить её на новую. Старую мы сняли, а новую ещё не купили. Уж больно большой выбор в магазине, пока не определились.

– Ну так ничего, день-другой обойдёшься без горячей воды. В крайнем случае, на плите чайник нагреешь. Как говорят, настоящий геолог, вскипятив чайник на костре, даже в тайге душ устроить может! Романтика!..

– Ну ты ещё вспомни, как триста лет назад в бане люди парились!

– А что? Ставили бадейку на огонь и грели воду.

– Это если бадейка железная! А если это деревянная кадушка? Её на огонь не поставишь! В те времена камни нагревали на печке, на них плескали воду, вода испарялась, мгновенно превращалась в пар. Так и парились. Да и сейчас так же делают, просто раньше по-другому-то никак нельзя было. А если раскалённый камень в кадку с водой опустить, то и там вода нагреется.

– Это времена совсем далёкие. А потом что было?

– Потом появились чугунные колонки. Колонка – это уменьшительное от колонна. Такие устройства действительно как колонны были. Они состояли

из двух частей: внизу – печка, которая топится дровами или углём, сверху – круглый бак с краном. Стояла такая колонка рядом с ванной.

– Да ведь это ой как неудобно: дрова-уголь принеси, потом золу-шлак вынеси, да ещё ждать надо, когда вода нагреется!

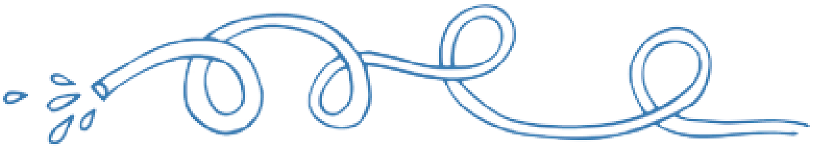
– Вот поэтому и были изобретены газовые нагреватели! Первые в мире газовые колонки появились в Германии в 1895 году и выпускались на фабрике Хуго Юнкерса.

– Юнкерса? Это тот, который самолёты строил?..

– Да, тот самый инженер. Тогда он был профессором университета. Первые газовые колонки были сложны, зато позволяли получать горячую воду без лишних усилий. К началу XX века они уже сами изменяли интенсивность пламени в зависимости от расхода воды. Безопасность обеспечивалась системой, которая автоматически отключала газ, если пламя гасло и газ, не сгорая, мог скопиться в опасных количествах. Юнкерс на первом этапе своей карьеры дал людям горячую воду, автоматически льющуюся в любой момент из-под крана. Сейчас для нас это обычное бытовое устройство. А в начале прошлого века оно было диковинкой и в Германии, и в других странах.

Изобретателю пришлось самому налаживать выпуск своих колонок, создав для этого одну из первых собственных фирм. Население сначала скептически отнеслось к новшеству. Особенно к моделям, крепившимся на стены. Привыкшие к массивным чугунным котлам люди боялись, что аппараты Юнкерса могут сорваться. Надо было убедить покупателей в надёжности и безопасности нагревателей. Выручила реклама. Недоверие рассеялось, когда появилась фотография настенного нагревателя с... сидящим на нём крепким молодым человеком.

Художник Татьяная Ахметгалиева



– Человек всегда стремился обустроить своё жилище. Вначале требовались тепло и свет, а потом и горячая вода. Вот и я хочу сделать что-то полезное, – продолжал Толик, – внести, так сказать, свой вклад! – Тут он присоединил к крану холодной воды длинный шланг, который затем стал наматывать на трубы горячей батареи.

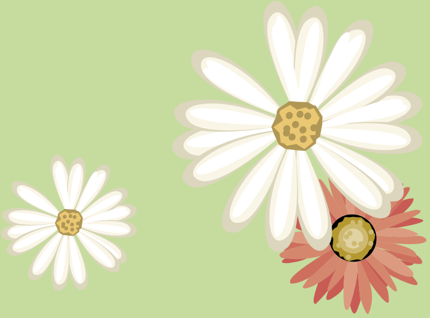
– Помогай! – обратился он ко мне. – Видишь, – с воодушевлением начал он объяснять принцип работы своей конструкции, – шланг обвивает горячую батарею. Поэтому вода в шланге нагревается. Когда я открою кран, вода польётся уже горячая. На её место поступит холодная вода из водопроводной сети, которая потом тоже нагреется. Это же экологически чистый нагреватель! Ни копоти, ни сажи! И кислород не тратится на горение! Главное – нагреватель абсолютно бесплатный. Я буду платить только за холодную воду! В газовой колонке вода получает тепло от сгорающего газа, а у меня вода берёт тепло, можно сказать, из воздуха. Ведь тепло от батареи рассеивается в пространстве, по сути дела – теряется. Так пусть же оно пойдёт на нагревание воды!…

А мы зададим нашим читателям вопросы:

Кто платит за тепло, идущее на нагревание воды в нагревателе Толи Втулкина?

Действительно ли оно экологически чистое?

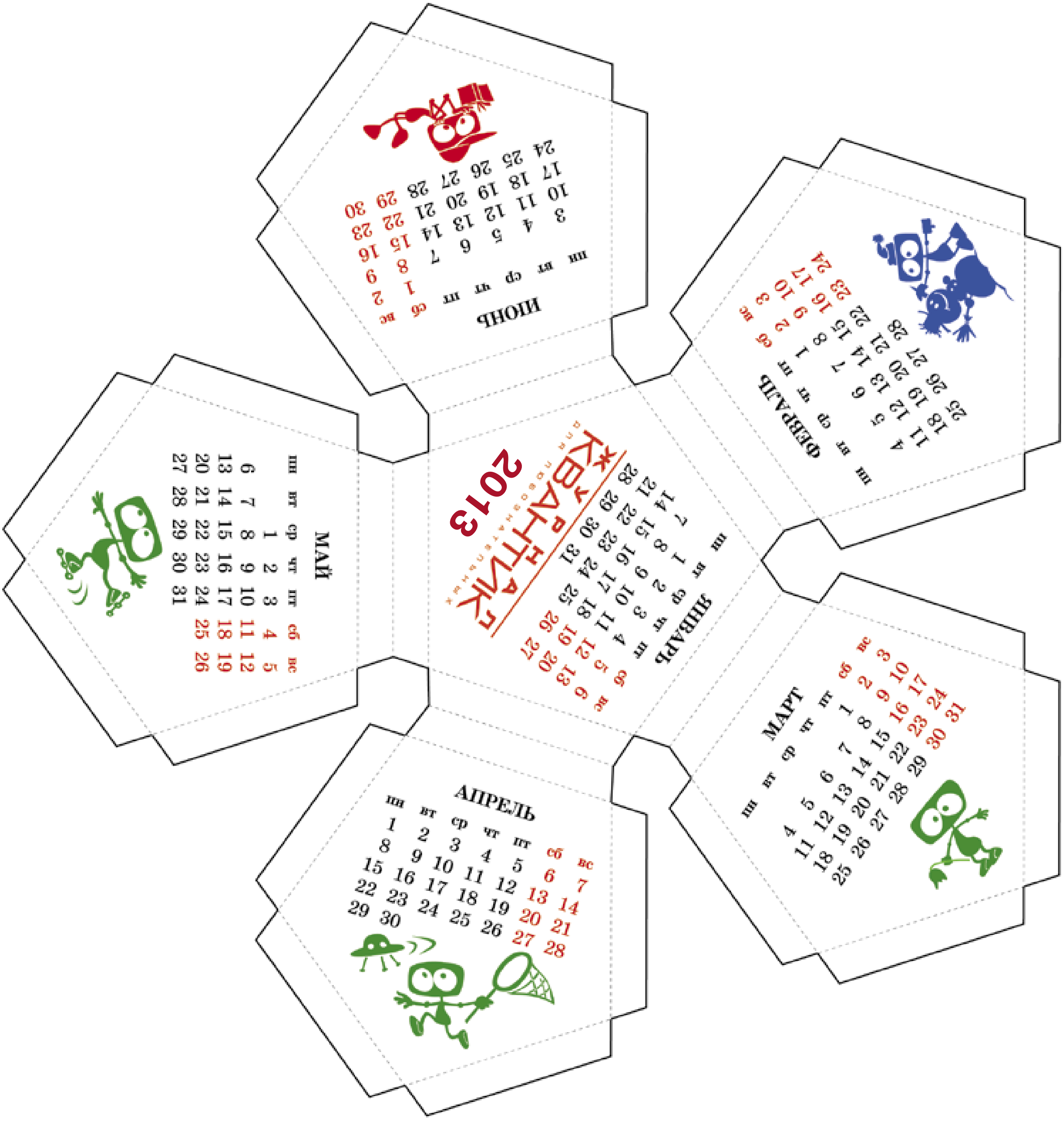
От чего зависит скорость нагревания воды?



НЕОБЫЧНЫЙ КАЛЕНДАРЬ

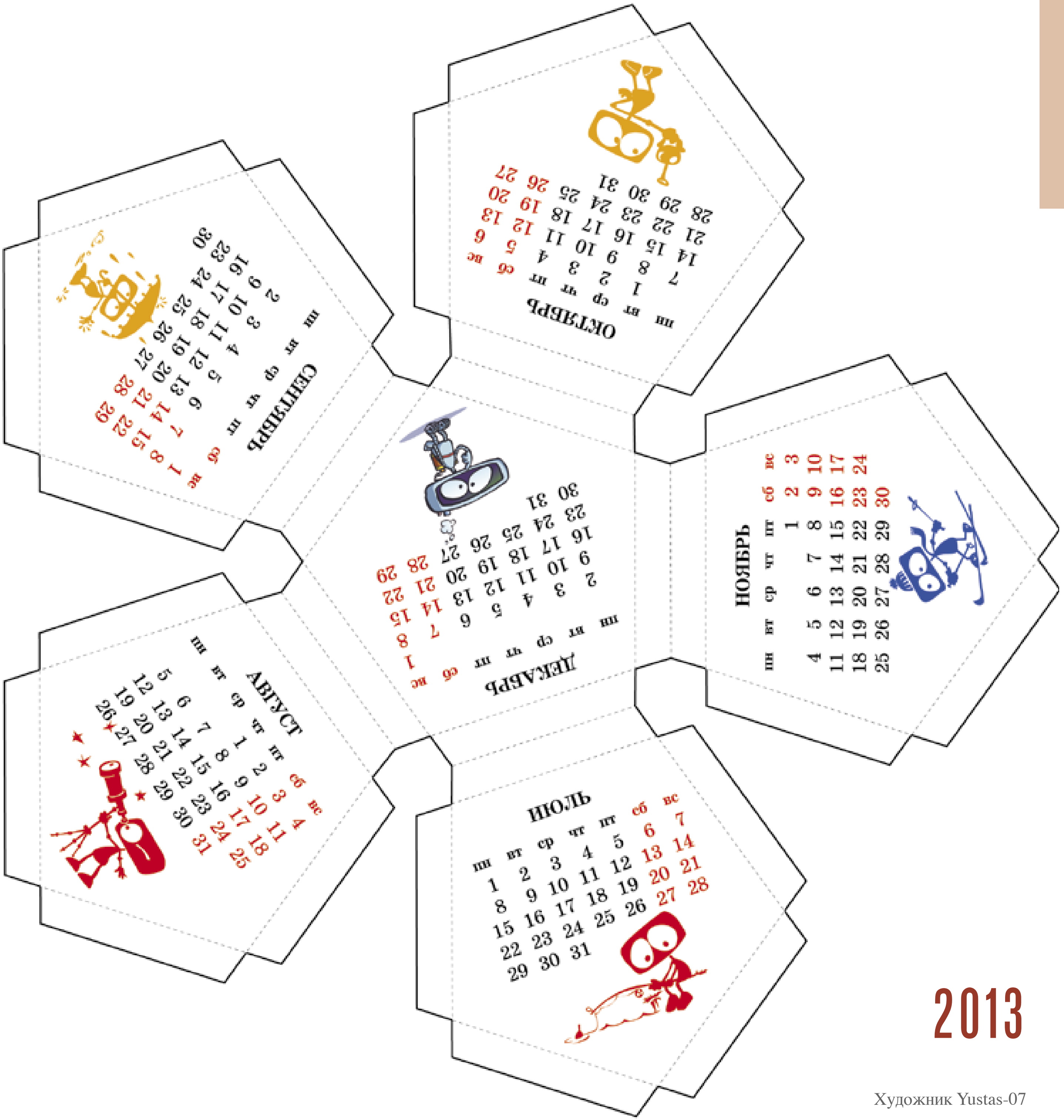
Хотите необычный календарь? Вот он! В отличие от привычных календарей, он не плоский, а объёмный и имеет форму додекаэдра.

Склеить его можно из двух одинаковых деталей (они приведены на стр. 16 и 17). Подготовим вначале одну. Аккуратно вырежьте её и прогните по всем пунктирным линиям. Все сгибы, кроме середин двойных клапанов, отходящих от центрального пятиугольника, делайте «на себя». Склейте каж-



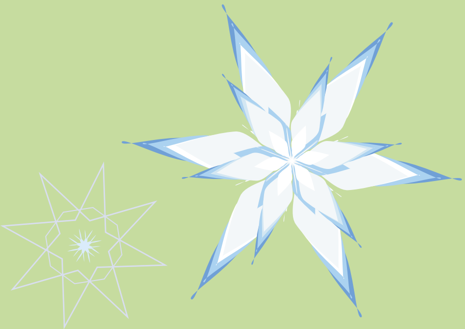
дый двойной клапан сам с собой; склеивать нужно по зелёным сторонам! В результате центральный пятиугольник должен быть окружен «рёбрами-клапанами». Теперь склейте соседние нецентральные пятиугольники по клапанам; опять склеивать их нужно зелёными сторонами! Должна получиться «шапочка» из пятиугольников с торчащими наружу «рёбрами»; картинки с месяцами года должны оказаться снаружи шапочки.

Теперь аналогично подготовьте вторую деталь. Остаётся соединить «шапочки», склеивая их по ещё не использованным клапанам зелёными сторонами.



2013

Художник Yustas-07



У попа была собака...

СЛОВЕЧКИ
выпуск 6

Сергей Табачников

В детстве почти всем приходилось слышать историю о том, как

У попа была собака,
Он её любил,
Она съела кусок мяса,
Он её убил,
В землю закопал,
Надпись написал:
«У попа была собака...»

Впервые опубликовано в журнале «Квант», №6 за 1989 год.

Это немудрёное стихотворение привлекательно тем, что с каждой строфой оно снова и снова возвращается к самому себе, подобно змее, заглатывающей собственный хвост. Я приведу несколько примеров таких предложений – математических и нематематических, – которые говорят что-то сами о себе.

В этой фразе двадцать восемь букв.

Эта фраза – типичный пример предложения, говорящего о себе самом. Пересчитайте буквы, и вы убедитесь, что это – чистая правда. Вот пример посложнее:

Это предложение содержит двенадцать слов, двадцать шесть слогов и семьдесят три буквы.

Не верите? Проверьте, что это тоже «честное» предложение.

Следующий пример я прочитал в одном из номеров американского журнала «Scientific American» за 1982 год (некоторые другие примеры – тоже оттуда). Журнал тогда издавался только по-английски, и мне пришлось основательно потрудиться, прежде чем родился следующий «монстр».

В этой фразе два раза встречается слово «в», два раза встречается слово «этой», два раза встречается слово «фразе», четырнадцать раз встречается слово «встречается», четырнадцать раз встречается слово «слово», шесть раз встречается слово «раз», девять раз встречается слово «раза», семь раз встречается слово «два», три раза встречается слово «четырнадцать», три раза встречается слово «три», два раза встречается слово «девять», два раза встречается слово «семь», два раза встречается слово «шесть».

Уф! Прочитать это предложение совсем нелегко.

И всё же оно утверждает чистую правду. А вот задача для вас:

Придумайте такое десятизначное число, первая цифра которого показывает, сколько в этом числе единиц, вторая – сколько в нём двоек, третья – сколько троек, ..., десятая – сколько нулей.

Ещё один вопрос.

В конце предисловия к переводу одной математической книги автор добавил такие замечания:

Благодарю профессора NN за перевод этой книги.

Я также благодарю профессора NN за перевод последнего предложения.

Я также благодарю профессора NN за перевод последнего предложения.

Почему этот ряд благодарностей не нужно продолжать?

Может быть, вам доставит удовольствие ещё одна выдержка из упоминавшегося выпуска «Scientific American»:

Вспоминаю случай на экзамене по истории. Доставшийся мне билет включал в себя следующее: «IV. Напишите вопрос, подходящий для выпускного экзамена по этому курсу, а затем ответьте на него». В качестве ответа я просто дважды переписал вопрос.

Что вы думаете об этой истории? Во всяком случае, она показывает, что предложения, говорящие сами о себе, не всегда говорят только о количестве своих букв и слогов. Вот ещё пример в этом роде:

Девять слов назад это предложение ещё не началось.

Это как будто правда. Следующее предложение – тоже истинное, хотя из него вы вряд ли узнаете много нового:

Вы только что начали читать предложение, чтение которого вы уже заканчиваете.

Лозунг

Короче!

сам следует тому, к чему призывает. Зато приказ

Не сметь командовать!

находится в противоречии с самим собой. Приходилось ли вам видеть майки с надписью «На этой майке ничего не написано»? Нашумевшая в своё время (и до сих пор вызывающая споры) картина К. Малевича

«Чёрный квадрат», по-моему, как бы утверждает, что на ней ничего не изображено.

Один математик (Г. Фрейденталь) рассказал своему сыну старую немецкую сказку:

Однажды крестьянин шёл по дороге со своим сыном. Сын рассказывал что-то отцу и сказал ему неправду. Крестьянин догадался, что сын обманывает его. Тогда он сказал: «Сейчас, сынок, мы подходим к мосту. Этот мост не простой, а волшебный – он проваливается под теми, кто говорит неправду». Когда сын крестьянина услышал это, он испугался и признался отцу, что обманул его.

Выслушав эту историю, сын математика спросил, что было дальше. «А дальше, – ответил математик, – крестьянин со своим сыном вступили на мост, и мост провалился под крестьянином – ведь никаких волшебных мостов на самом деле нет.»

Как вам понравилась эта история? По-моему, что-то здесь не так...

Ещё в Древней Греции знали «парадокс лжеца». Представьте себе, что вы открываете книгу и читаете:

То, что написано на этой странице, – неправда.

Так что же тут написано? Если правда, то тогда – это неправда; а если неправда – то это правда... Это – одна из форм «парадокса лжеца».

А слышали ли вы о парадоксе Рассела? В одном полку брадобрею приказали брить всех тех, кто не бреется сам. Брадобрею не ясно, брить ли ему самого себя. Как бы вы поступили на его месте?

Каждое натуральное число можно назвать, произнеся несколько слов. Например, число 2 задаётся одним словом, а число 22 – двумя. Давайте рассмотрим

Наименьшее число, которое нельзя задать меньше чем десятью словами.

Как вы думаете, чему равно это число? Его описание состоит всего из 9 слов, что противоречит его основному свойству. Этот парадокс называется парадоксом Ришара.

Парадоксы Рассела и Ришара не так безобидны, как может показаться. Придуманные в начале XX века, они показали, что к математическим определениям нужно относиться осторожно, и заставили математиков пересмотреть формальные основы своей науки.

Художник Анастасия Мошина

НАШИ ЛЯПЫ

НАШИ ЛЯПЫ

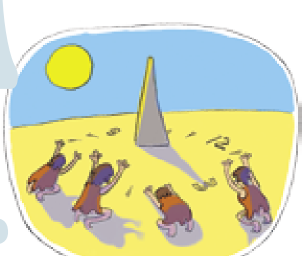
Вот и вышло уже 12 номеров нашего журнала. И, конечно, в таком большом количестве статей, задач и иллюстраций не обошлось без ляпов. Ляпами называют мелкие ошибки, которые проскальзывают мимо внимательных глаз автора и редактора и остаются в конечном публикуемом варианте (чаще говорят о ляпах в кино, когда, например, в двух последовательных кадрах один и тот же герой снят сначала в перчатках, а потом без них).

Иногда бывают намеренные ляпы – что-то вроде небольшого хулиганства автора или художника. Вот некоторые ляпы нашего журнала, которые попались уже после выхода номеров в свет.

Самый первый ляп возник, ещё когда образ милого и любознательного робота Квантика только рождался в замыслах наших художников. Если вы присмотритесь к его ногам-гусеницам, то увидите, что крутиться они не могут! Ведь нога крепится прямо к полотну гусеницы, которое должно перемещаться вокруг роликов-стопы.

На обложке первого номера можно увидеть ножницы, которыми и бумагу не разрежешь — ведь они не состоят из двух половинок, которые могут двигаться друг относительно друга, а представляют цельный несгибаемый объект.

На третьей странице первого номера у месяца освещённая сторона выше затенённой, а значит, солнце должно быть над горизонтом, то есть сейчас день, а не ночь, как на картинке. Та же ошибка допущена и в комиксе номера 11.



На пятой странице первого номера солнечные часы позаимствовали циферблат от часов механических. Чтобы солнечные часы показывали правильное время, циферблат должен быть другим, и он не похож на знакомые нам часы со стрелками.

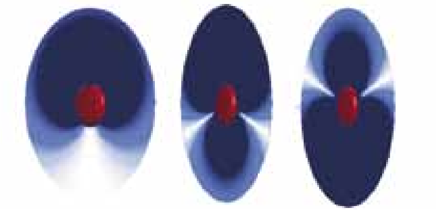
На пятнадцатой странице шестого номера автор заявляет, что время его реакции, вычисленное по приведённой формуле, примерно равно 3/4 секунды. На самом деле, оно, конечно, меньше. Для получения результата 3/4 секунды пришлось бы ловить линейку длиной под 3 метра!

На 11 странице седьмого номера изображён чудесный автобус, который, судя по надписи на нём, едет из Нью-Дели в Мумбаи. Однако надпись пониже на языке хинди гласит явно что-то другое, ведь начальный и конечный пункт написаны одинаково, то есть совпадают. «Нью-Дели» пишется на хинди очень похоже, но всё-таки немного по-другому, так что это особый ляп – два в одном.

На странице 19 седьмого номера можно наблюдать стоящую вверх ногами банку с мёдом. Всё бы ничего, если бы банка не была без крышки! Конечно, так поставить банку можно, но кто так будет делать?

На девятой странице восьмого номера читателям дана задача: определить положения вентилятора и его лопастей по тому, как выглядит работающий вентилятор. Даже приведены ответы, нужно только разобраться, какой картинке какой ответ соответствует.

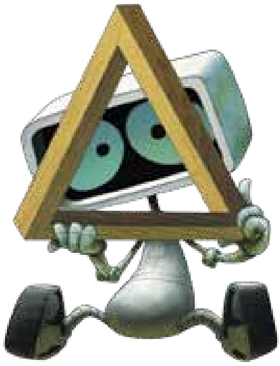
Подразумевалось, что последние два рисунка изображают повёрнутые в разные стороны вентиляторы. Но в процессе обработки рисункам добавили объёмности, в результате чего они стали явно говорить о том, что последние два вентилятора повёрнуты в одну сторону.


д) е) ж)

Такое небольшое несоответствие привело к неразрешимости задачи, теперь ответы не подходят к рисункам. В результате в решениях авторам пришлось исхитряться, умалчивая о произошедшем недоразумении.

На картинке-загадке на обложке девятого номера ставится вопрос, сколько кабинок видит человек, едущий на канатной дороге. Если взглянуть на иллюстрацию, то на вопрос, поставленный именно так, хочется ответить: «Конечно, ни одной!». Ведь на изображённой канатной дороге не кабинки, а висячие сиденья.

На обложке десятого номера есть своего рода антиляп. Помните о невозможном строении ног Квантика? Если посмотреть на ноги Квантика на обложке, можно увидеть небольшие скобочки, делающие такое строение ног возможным. Ирония заключается ещё и в том, что в этом же номере есть статья про невозможные фигуры, одну из которых, кстати, держит на обложке исправленный и теперь уже вполне возможный Квантик.



ОЛИМПИАДА
ЛЕТНЕЙ ЛИНГВИСТИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ

Знаете ли вы, что такое Летняя лингвистическая школа? Это научное мероприятие, в котором участвуют дети и взрослые. В течение 10–12 дней вместе отдыхают, учатся и работают несколько десятков человек и делают это просто потому, что получают от этого удовольствие. Там происходит очень много всего интересного, подробнее об этом читайте на сайте http://www.lingling.ru/sschool/ или в двух замечательных сборниках «Лингвистика для всех» с материалами Летних лингвистических школ за 2005 – 2006 и за 2007 – 2008 годы (эти сборники выпустило издательство МЦНМО).

Мы планируем познакомить наших читателей с некоторыми интересными материалами этих школ. А пока приведём подборку задач, которые предлагались там в разное время на Лингвистических олимпиадах. Большинство из них непросты, но имеют интересные и красивые решения, которые мы приводим в этом же номере среди прочих решений и ответов.

1. Даны английские слова и их переводы на русский язык: *flame* – пламя, *hurricane* – ураган, *star* – звезда, *devil* – дьявол, *panther* – пантера. Множественное число в английском языке чаще всего образуется с помощью суффикса -*s* (читается [з]).

Название какого из этих клубов Национальной хоккейной лиги Канады и США обычно не переводят на русский язык?

а) «Калгари Флэймз»; б) «Каролина Харрикейнз»; в) «Даллас Старз»; г) «Нью-Джерси Дэвилз»; д) «Флорида Пантерз».

Кратко поясните ваше решение.

Примечание. Знание английского языка для решения задачи не требуется.

И.Б.Иткин

2. Даны пять пар слов. В одном современном словаре русского языка слова в каждой из этих пяти пар рассматриваются как однокоренные. В какой из этих пар слова исторически восходят к разным корням?

а) брести – сброд; б) насест – сад; в) перевернуть – обращение; г) позарез – резкий; д) тошнить – дотошный.

Поясните ваше решение.

И.Б.Иткин

3. Немецкое слово *Ente*, как и русское *утка*, может обозначать не только водоплавающую птицу, но и недостоверную газетную сенсацию. По одной из версий, появление у немецкого слова второго значения связанно с тем, что в Германии в конце XVII в. недостоверные статьи помечали аббревиатурой латинского выражения, означающего ‘не проверено’. Как выглядит это выражение?

а) nōn testātur; б) nōn exāminātum; в) nōn recōgnitus est; г) exāminandum; д) anti-testāns.

Поясните ваше решение.

С.И.Переверзева

4. Выпадение одного из двух подряд идущих одинаковых (или сходно звучащих) слогов называется **гаплологией**. Гаплология произошла, в частности, в словах *лиловатый* (из *лилОВ-ОВатый*) и *минералогия* (из *минераЛО-ЛОгия*). По мнению некоторых исследователей, как пример гаплологии можно рассматривать одно из следующих числительных. Какое?

а) трое; б) четверо; в) пятеро; г) шестеро; д) десятеро.

Кратко поясните ваше решение.

И.Б.Иткин

5. Перед вами – фрагмент стихотворения итальянского поэта Джузеппе Белли. В тексте стихотворения, как и в его названии, количество звёздочек соответствует количеству пропущенных слогов:

Взбешённый * * * (фрагмент)

Зачем болтать, что я Марию бью?
А разве я не * * муж Марии?
Не суйся, * * гадина, в чужие
Дела, ведь не чужую бью, свою!
* * какая радость вам, бабью,
* * запоминать, как в истерии
Я Папу крою? Погоди, по вые
Ужо тебе, шпионка, надаю.
Я повторять * * тебе два раза
Не * * буду, даже и не жди,
Довольно одного, * * зараза!..

Восстановите второе слово названия.

Поясните ваше решение.

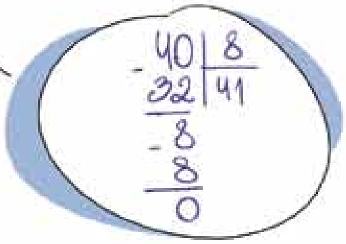
И.Б.Иткин по идее К.Науменко

Художник Дарья Котова

Не может быть!

Как известно,
2 рубля = 200 копеек.
5 рублей = 500 копеек.
Перемножив эти равенства, Петя получил:
10 рублей = 100000 копеек = 1000 рублей.
Где ошибка?

Петя делил в столбик 40 на 8 как на рисунке и получил 41. Но 8·41 явно больше 40, как так вышло?



Разочаровавшись в арифметике, Петя принялся за геометрию. Он разрезал прямоугольный треугольник на несколько частей как на рисунке 1. Потом разместил их как на рисунке 2. Но что такое? Фигуры покрыли без наложений весь исходный треугольник, оставив свободной одну клетку. Но ведь суммарная площадь фигур не могла измениться! Как же так?

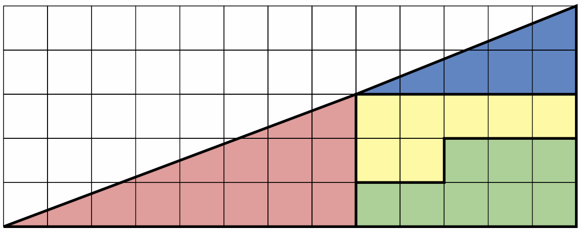


Рис. 1

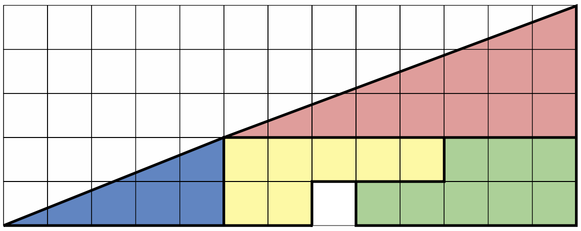


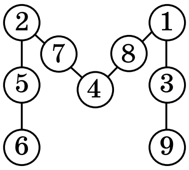
Рис. 2

Художник Леонид Гамарц

НАШ КОНКУРС («Квантик» №10)

46. Всего шариков 20. Из них 17 – не зелёные, то есть 3 – зелёные; 12 – не жёлтые, то есть 8 – жёлтые. Итак, всего 3 зелёных, 5 красных, 8 жёлтых, тогда синих остаётся $20-3-5-8=4$.

47. Такое могло быть, например, так: сегодня 1-е января, а вчера, 31-го декабря, племяннику барона исполнилось 11 лет. Тогда ему позавчера действительно было лишь 10 лет, вчера исполнилось 11, 31-го декабря этого года ему будет 12, ну а в будущем году исполнится 13!

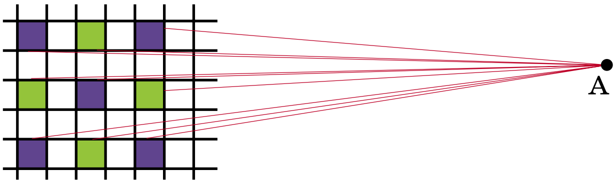


48. Пусть мы расставили наши цифры в кружки, причём сумма по каждой линии оказалась самой маленькой возможной и равна S. Возьмём и сложим все эти суммы по всем таким четырём линиям, получим $4S$.

В этой общей сумме (всего там 12 слагаемых) есть все цифры от 1 до 9, причём три из них (которые стоят в трёх вершинах) суммируются два раза, потому что лежат на двух линиях. Значит, вся такая общая сумма $4S$ не меньше чем $(1+2+3+4+5+6+7+8+9)+(1+2+3)=51$, тогда S (целое число) не меньше чем $51/4=12{,}75$, то есть не меньше 13. Сумма 13 действительно возможна (один из таких примеров изображён на рисунке).

49. Конечно, такое могло быть. Например, так: Карлсон видит $9699+6$, а Малыш видит $9+6696$. Тогда у Малыша получается 6705, а у Карлсона 9705 – ровно на 3000 больше!

50. Конечно, можно увидеть все 9 квадратов. Достаточно взять точку далеко от них так, чтобы ни один из них не загораживал другой:



ПОЧЕМУ МЕСЯЦ БЫВАЕТ («Квантик» №11).

Был задан каверзный вопрос: как называется явление, когда Земля, Солнце и Луна попадают на одну линию именно в таком порядке. Названия для такого явления нет потому, что оно ни разу не произошло и не собирается происходить. Ведь расстояние от нас до Солнца всегда во много раз больше расстояния до Луны.

ЧЕТЫРЕ ЗАДАЧИ («Квантик» №11)

1. Если размер карты увеличить в k раз, то её площадь увеличится в k^2 раз (поэтому площадь измеряется не в метрах, а в квадратных метрах). Сравните: в квадрате со стороной 2 помещается в точности $2\times2=4$ квадрата со сторонами 1. Поэтому на нашей карте должно поместиться не полтора человека, а всего 0,000000014... человек, никакого противоречия.

2. Все монеты этой гигантской стопки поместятся в комнату, причём с огромным запасом. Можно даже взять стопку высотой 10 километров! Разделим эту стопку на 10000 стопочек высотой 1 м. Если ширина одной монеты 3 см, то все эти стопки можно поставить на 10 квадратов со стороной метр ($33\times33=1089>1000$). Вот мы и поместили все монеты километровой стопки в 10 коробок размером 1м × 1м × 1м, которые легко поместятся в обычную комнату. Что уж говорить про 20-этажную стопку высотой около 70 м.

3. Будем считать, что каждый волос каждый день рождается заново. Тогда, так как средняя продолжительность жизни волоса 1500 дней, каждый волос родится не один, а примерно 1500 раз. «Появлений» волос станет примерно в 1500 раз больше, и каждый день будет «появляться» не около 100, а около $100\cdot1500$ волос, то есть 150 тысяч. Но это и есть все волосы, растущие на голове в этот день!

4. Номера делают такими, чтобы любой человек мог бы их прочесть и запомнить. Этого можно добиться, если использовать только английский алфавит, известный во всём мире.

Так и делают: используют только те буквы русского алфавита, у которых есть так же выглядящие «двойники» в английском. Поэтому фальшивый номер – Ф 320 ГЦ 19 RUS.

ДЕД МАЗАЙ И ЗАЙЦЫ («Квантик» №11)

Как мы уже говорили в решении задачи про банки на весах (см. задачу-картинку «Яблоко в банке» в «Квантике» №5 и её решение в «Квантике» №6), плавающий предмет весит столько же, сколько вытесненная им вода. Поэтому от того, что зайцев пересадили с бревна в лодку, ничего не поменялось, они и так и так плавали. Другое дело якорь. Привяжем к нему мысленно такой воздушный шар, чтобы вместе они почти тонули, полностью погружаясь в воду. Пока уровень воды не изменился. Теперь отвяжем якорь, он уйдёт на дно, но на уровень это, конечно, не повлияет. А вот когда всплывёт и взлетит наш шарик, уровень воды понизится. Значит, и при бросании якоря без шарика он тоже понизится, так как конечное состояние то же самое.

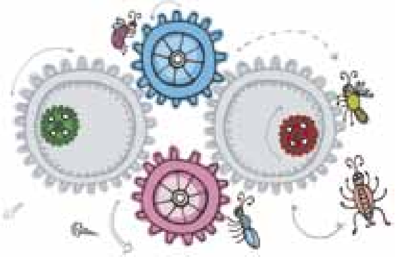
НА ДАЧЕ («Квантик» №11)

Лиза предложила при помощи гири отвесить 2 килограмма гвоздей. Потом гирю убрать и начать перекладывать гвозди на освободившуюся чашку весов до тех пор, пока весы не уравновесятся. Это значит, что на каждой чашке весов находится по одному килограмму гвоздей. Теперь уберём с одной чашки гвозди и будем перекладывать на неё оставшиеся на другой чашке гвозди, пока весы не уравновесятся. На каждой чашке будет по полкило гвоздей. Останется только сложить килограмм и полкило и получить полтора килограмма гвоздей.

Теперь о происшествии. На небе светит полная Луна. Значит, сегодня полнолуние, а две недели назад было новолуние, и ночью Луна светить никак не могла. Следовательно, Семён Семёнович сказал неправду.

«ДВАЖДЫ ДВА» («Квантик» №11)

1. *Ответ*: 1 оборот. *Указание*: из симметрии конструкции следует, что обе серые шестерёнки сделают одинаковое число оборотов. Значит, и зелёные шестерёнки сделают одинаковое число оборотов.



2. *Решение*. Проведём две перпендикулярные синие прямые (см. рис. 1). Теперь проведем параллельно синим прямым красные прямые на расстоянии, равном диаметру монетки (см. рис. 2). Легко понять, что закрашенная область на рисунке 2 есть квадрат.

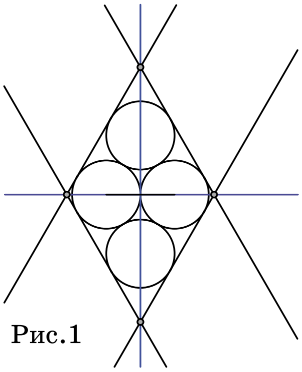


Рис.1

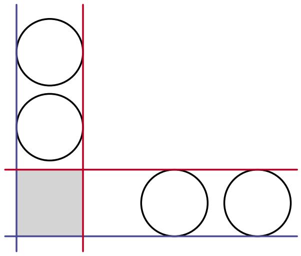


Рис.2

3. *Ответ*: в 2 коробках. *Указание*: всё можно унести в коробках $4\times4\times4$ и $3\times3\times4$. В одну коробку рядом можно помещать несколько коробок; например, в коробку $4\times4\times4$ можно вставить коробки $1\times4\times4$ и $3\times4\times4$.

4. *Ответ*: на 5 этаже. *Указание*: проверьте, что в доме $((51+1)-38)/2=7$ этажей. Теперь, учитывая, что на каждом этаже в каждом подъезде 2 квартиры, легко посчитать номер этажа.

5. *Ответ*: 18/11 часа. *Указание*: в следующий раз после 15:00 стрелки совпадут через 3/11 часа. Половину времени с 12:00 до этого момента угол между стрелками был тупой. Подробнее о том, как решать задачи такого типа, можно прочитать в статье «Приключения со стрелками», «Квантик» № 1 (2012).

6. *Ответ*: 4. *Указание*: можно давать сдачу звеньями.

КОТОРЫЙ ЧАС («Квантик» №11)

Всего Квантик отсутствовал 2 часа (в 12:15 ушёл и в 14:15 вернулся по своим часам). У соседа он пробыл полтора часа: в 17:10 пришёл и в 18:40 ушёл по часам соседа). Значит, в дороге он был 30 минут, по 15 минут в каждом направлении. Итак, правильное время 18:40 плюс 15 минут на дорогу – 18:55.

ОТКРЫТИЕ СЕЗОНА («Квантик» №12)

Лиза предложила сравнить тени ёлки и поставленной вертикально лыжи. Если тень лыжи уложится в тени ёлки 10 раз, то высота ёлки будет как раз 13 метров.

У того, кто «срезал» дистанцию, с одной из палок отвалилось кольцо. Это видно по оставленным им следам.

НАГРЕВАТЕЛЬ ТОЛИ ВТУЛКИНА («Квантик» №12)

1. Мы платим за отопление квартиры, то есть за циркуляцию горячей воды в батареях. Часть этого тепла пойдет на нагревание воды в шланге.

2. Экологически чист этот способ настолько же, насколько и само отопление. Как правило, воду в батареях греет ТЭЦ, сжигающая уголь, что не назовёшь экологически чистым процессом.

3. От горячей батареи нагревается вода, находящаяся в обвивающем ее шланге. После того, как эта вода будет использована (а в шланг её много не поместится), следует подождать, когда нагреется очередная «порция» холодной воды. Это время зависит и от температуры батареи, и от температуры холодной воды, и от длины шланга. Другими словами, использовать нагреватель Толи Втулкина как проточный не получится – скорость нагревания воды в нем невелика.

У ПОПА БЫЛА СОБАКА («Квантик» №12)

Пример говорящего о себе числа: 2100010006. В нём 2 единицы, 1 двойка, 0 троек и так далее.

Поблагодарить за перевод предыдущего предложения надо было, поэтому второе замечание нужно. Но его само можно просто скопировать. В результате автор сам, уже без посторонней помощи написал вторую благодарность, и благодарить за перевод третьего замечания никого не нужно.

ОЛИМПИАДА ЛЕТНЕЙ ЛИНГВИСТИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ («Квантик» №12)

1. Как явствует из условия задачи, все перечисленные названия команд содержат существительное во множественном числе. Попробуем перевести их на русский язык. В четырёх случаях из пяти сделать это оказывается очень просто: «Ураганы из Каролины», «Даласские звёзды», «Дьяволы из Нью-Джерси», «Флоридские пантеры». А вот точно перевести название команды из Калгари не получается: в русском языке, в отличие от английского, слово «пламя» практически никогда не употребляется во множественном числе. **Ответ:** а).

2. Слова *брести* и *сброд* восходят к одному и тому же корню. *Сброд* – буквально «люди, которые сошлись (сбрелись) из разных мест». Чередование *е ~ о* для русского языка обычно, ср. *перенести – перенос, мелю – мукомол* и т.п. Интересно, что похожее смысловое развитие наблюдается в слове *сволочь*, буквальное значение которого – опять-таки «люди, которые сошлись (сволоклись) из разных мест».

Слова *насест* и *сад* – также однокоренные. Слово *насест* образовано от глагола *сесть* с помощью приставки *на-* и очень редкого суффикса *-т*. Чередование *д ~ с* перед *т* наблюдается и в неопределённой форме глаголов: *сяду – сесть, краду – красть* и т. д., – и в существительных: *ведать – весть, сладкий – сласть* и т. д. Первоначальное значение слова *сад* – «то, что посажено»; смысловая связь глаголов *сесть* и *посадить* очевидна, встречается в русском языке и чередование *е ~ а* (например, *лезть – лазить*).

В слове *перевернуть* выделяется корень *-вер-*, в слове *обращение* – корень *-ращ-*. Ни одного общего звука, кроме *р*! Поверить в то, что эти слова могут быть однокоренными, казалось бы, невозможно. И тем не менее это так. Сравнивая глаголы *перевернуть* и *вертеть*, выясняем, что *-т-* выпадает перед суффиксом *-ну-* (ср. *шептать – шепнуть, двигать – двинуть* и др.), а слово *обращение* образовано от глагола *обратить(ся)* (чередование *т ~ щ* встречается нередко, хотя и только в словах, заимствованных из церковнославянского языка, ср. *смутить – смущение, питаться – пища*). В слове *обратить* выделяется приставка *об-*, после которой начальное корневое *в-* может выпадать: ср. *владеть – обладать, привычный – обычный* и т. д. Итак, мы доказали, что корневые варианты *-вер-* и *-ращ-* могут быть сведены к вариантам *верт-* и *врат-*. Но возможно ли чередование *-ер- ~ -ра-*? Оказывается, и такое чередование в русском языке встречается (при этом варианты с неполногласным сочетанием *-ра-*, как мы уже убедились выше, представляют собой церковнославянские заимствования): *мерзкий – мразь, меркнуть – мрак, смердеть – смрад*.

Связь между словами *позарез* и *резкий* установить, пожалуй, проще всего. Оба они образованы от глагола *резать* с использованием метафорического переноса: (*нужен*) *позарез* – «так нужен, что, если не удастся достать, останется только зарезаться», *резкий* (*ветер*) – «такой неприятный, что словно режет кожу» .

А вот слово *дотошный* – раньше оно писалось как *доточный* – образовано вовсе не от глагола *тошнить*, а от исчезнувшего сочетания *до точи* «в точности, досконально» (ср. *точь-в-точь*).Тем не менее, как показывают исследования, многие носители русского языка, особенно младшего поколения, действительно связывают *дотошный* с *тошнить*, очевидно, определяя для себя его значение уже не как «тщательный, педантичный, склонный к подробным расспросам», а скорее как «въедливый, занудный до тошноты». Таким образом, решение, принятое авторами «Словаря морфем русского языка», оставаясь спорным, в известной мере отражает современную языковую реальность. **Ответ:** д).

3. Первое, что бросается в глаза, – сходство слова *Ente* и начальной части выражения *anti-testāns*. Возможно, это и есть правильный ответ? Однако сокращение *anti-testāns* до *anti* едва ли можно назвать аббревиатурой, необъяснимым остаётся различие гласных, а кроме того, выражение *anti-testāns* должно обозначать не «не проверено», а что-то вроде «противопроверочный» (реально в латыни такого выражения не существует).

Попытаемся образовать аббревиатуры от каждого из приведённых выражений, сложив их начальные буквы. Получаем:
а) *nōn testātur* = *NT*; б) *nōn exāminātum* = *NE*; в) *nōn recōgnitus est* = *NRE*; г) *exāminandum* = *E*; д) *anti-testāns* = *AT* (или просто *A*?). Можно заметить, что одна из аббревиатур при прочтении звучит точно так же, как немецкое слово *Ente*, это аббревиатура *NT*. Согласно версии, о которой идёт речь в задаче, именно так у слова *Ente* появилось новое значение ‘не проверенная, недостоверная информация’. **Ответ:** а).

Эта версия возникновения у слова *Ente* переносного значения – далеко не единственная. Приведём ещё одну – едва ли более достоверную, но не менее остроумную.

Знаменитый религиозный реформатор Мартин Лютер в одном из своих посланий употребил слово *Lügende* «лживое предание», составленное из немецких слов *Lüge* «ложь» и *Legende* «легенда». Впоследствии слово, придуманное Лютером, превратилось в *Lüg-Ente* «утка-обман, лживая утка».

4. Задача представляет определённую сложность в связи с тем, что в таких важных и частотных словах, как числительные первого десятка, нередко встречаются нерегулярные преобразования звуков. Ответ а) можно отбросить сразу: в слове *трое* явно выделяются корень *тр-* (ср. *три, трёх, третий* и т.д.) и тот же суффикс *-о*(*е*), что и в *двое*. Четыре остальных числительных, приведённых в условии, содержат собирательный суффикс *-ер(о)*. Чтобы прийти к правильному ответу, проще всего сравнить между собой соответствующие порядковые числительные: *четвёртый, пятый, шестой, десятый*. Элемент *-ер-* (точнее, *-ёр-*) присутствует только в первом из них; вообще, невозможно найти ни одного производного от числительного *четыре*, которое не содержало бы *-р-*. Таким образом, можно предположить, что форма *четверо* происходит из *четверерo*. **Ответ:** б).

5. Решить эту очень сложную задачу можно, если заметить, что при удалении звёздочек текст стихотворения остаётся абсолютно синтаксически связным – никакие смысловые добавления не нужны, а в некоторых местах (например, внутри обращений) просто-таки невозможны. Что же скрывается за звёздочками? Междометия? Но они выделяются запятыми; кроме того, такая версия никак не помогает восстановить название. Значит, герой стихотворения по какой-то причине всё время повторяет одни и те же слова… или, может быть, их части? От этого предположения – один шаг до правильного ответа:

Взбешённый **заика**

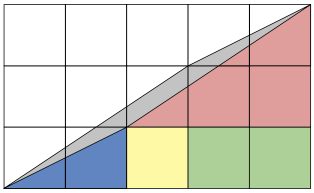
Зачем болтать, что я Марию бью?
А разве я не ***му-му***-муж Марии?
Не суйся, ***га-га***-гадина, в чужие
Дела, ведь не чужую бью, свою!
Ка-ка-какая радость вам, бабью,
За-за-запоминать, как в истерии
Я Папу крою? Погоди, по вые
Ужо тебе, шпионка, надаю…
И т. д.

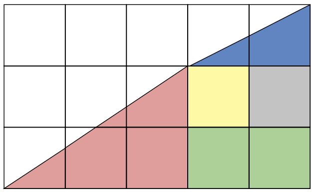
■ ПАРАДОКСЫ («Квантик» №12)

Давайте будем считать, что рубль – это x денег, а копейка – y денег. Тогда $x = 100y$. Перемножим наши равенства вновь, подставив x и y вместо «рублей» и «копеек». Получим $10x^2 = 100000y^2$. Но x^2 – это совсем не рубль, это вообще непонятно что, какой-то «рубль в квадрате». А после сокращения на «лишний» $x(= 100y)$ наше равенство гласит: $10x = 1000y$, что верно: 10 рублей = 1000 копеек.

Петя ошибся на первом же шаге, написав в качестве первой цифры результата цифру 4. Там надо было написать наибольшую возможную цифру, при умножении которой на 8 получится число, не превосходящее 41. И это цифра 5, а не 4.

А с треугольником всё оказалось до обидного просто. На самом деле разрезана была фигура чуть меньше треугольника, а покрыта (без квадратика) фигура чуть больше, и разница их площадей как раз составляет площадь пропавшего квадрата. Для большей наглядности проделаем тот же фокус с меньшими размерами:





■ НАДУВНЫЕ ШАРИКИ («КВАНТИК» №12)

При надувании шара площадь его поверхности увеличивается. При этом краска, окрашивающая шар, распределяется по большей площади. Концентрация краски, то есть насыщенность цвета, уменьшается. Ситуация похожа на разбавление стакана чая кипятком. Чай становится прозрачнее, становится менее крепким.

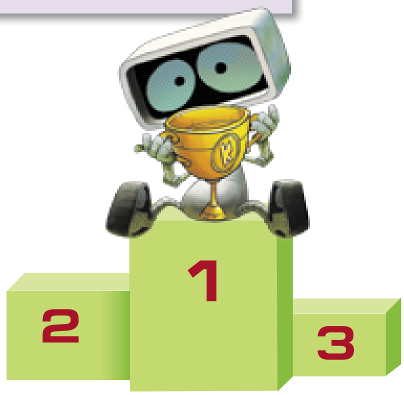
Поздравляем!

Вот и закончился наш первый конкурс. Целый год участники из самых разных городов решали задачи. Задач набралось аж 50 штук – и простых, и сложных. И теперь мы рады подвести итоги конкурса.

Поздравляем наших победителей! Ими стали

Абанова Соня,	Стони Брук, США,	8 кл.
Басков Никита,	Зеленоград,	гимназия №1528, 7 кл.
Бобков Григорий,	Черноголовка,	школа №75, 5 кл.
Ванак Павел,	Москва,	школа №2008, 6 кл.
Галицын Роман,	Москва,	школа №1865, 7 кл.
Гришин Михаил,	Липецк,	гимназия №64, 5 кл.
Ковалев Даниил,	Волгоград,	гимназия №11, 7 кл.
Мануйленко Никита,	Фрязино,	школа №2, 7 кл.
Никитин Григорий,	Москва,	школа №179, 8 кл.
Петров Игорь,	Москва,	школа №54, 8 кл.
Попов Дмитрий,	Москва,	школа №273, 8 кл.
Сергеичев Георгий,	Москва,	школа №179, 6 кл.
Соколов Александр,	Москва,	школа №1574, 8 кл.
Соколова Вера,	Москва,	школа №199, 7 кл.
Тарасова Алёна,	Саров,	лицей №3, 5 кл.
Толмачев Александр,	Саров,	лицей №3, 6 кл.
Хакимов Артём,	Москва,	лицей «Вторая школа», 7 кл.
Шеин Матвей,	Балашов,	гимназия №1, 5 кл.

Победителям будут высланы дипломы журнала «Квантик», а также призы – научно-популярные книги и диски с увлекательными математическими мультфильмами.



Также благодарим всех остальных ребят, кто принимал участие в нашем конкурсе. Это

Аракчеева Дарья,	Москва
Бабицкая Александра	
Барычкина Анна	
Бердовский Алексей,	Новороссийск
Блатова Серафима,	Москва
Бояринцев Максим,	Харьков
Василевич Данила,	Минск
Васильев Данила,	Москва
Вакин Арсений,	Электросталь
Волков Александр,	Липецк
Вострикова Настя,	Москва
Вострикова Таня,	Москва
Геронимус Евгения	
Голышкина Мария,	Липецк
Гончаренко Иван,	Москва
Гордеева Татьяна,	Казань
Горячева Анастасия,	Москва
Гребняк Ярослав,	Зеленоград
Зарицкая Валя,	Москва
Зыбин Михаил	
Иваницкий Георгий,	Нижний Новгород
Калабухов Сергей,	Воронеж
Кареева Юлия,	Пенза
Киракосова Лолита,	Королев
Кобзева Анастасия,	Талдыкорган
Козмарев Павел,	Пенза
Комиссарова Мария	
Коноваленко Светлана,	Зеленоград
Кротов Максим	

Куртенок Маргарита,	Королев
Кутев Виталий,	Нижнекамск
Куцак Елена,	Липецк
Лепихина Женя,	Химки
Лоскутова Юлия,	Пенза
Луговой Федор,	Москва
Лулаков Пётр,	Санкт-Петербург
Марченко Андрей,	Москва
Михина Наталья	
Новохацкий Иван,	Красногорск
Потапова Татьяна	
Пунанова Наталия,	Москва
Рацеева Ольга,	Москва
Рожков Михаил,	Пенза
Савченко Антон,	Харьков
Сагандыкова Сабина,	Пенза
Свиридов Мислав,	Липецк
Слинка Алексей,	Москва
Смирнов Глеб,	Москва
Соловьёва Эвелина	
Старостин Иван,	Химки
Суставов Фёдор	
Тарабукин Иван,	Москва
Титова Анастасия,	Липецк
Уткина Екатерина,	Щелково
Хето Камилла,	Королев
Черняева Вера	
Шаралапова Екатерина	
Цуканов Даниил,	Липецк
Яворский Александр,	Москва

А если вы не стали победителем или просто не успели принять участие – не огорчайтесь. Всё ещё впереди – ведь с января 2013 года начинается новый конкурс. Будем ждать ваших решений!

Квантик купил к празднику цветные надувные шарики. Надув их, он огорчился: цвета шариков оказались блёклыми, а не такими яркими как вначале. Почему так получилось?

Художник Евгения Константинова