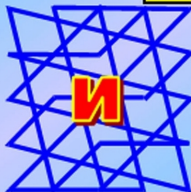


Владимир Трошин

СЛОВА

3	16	9	22	15
20	8	21	14	2
7	25	13	1	19
24	12	5	18	6
11	4	17	10	23



Л	О	К	О	Н
О	П	А	Л	А
Т	О	Н	И	К
О	Р	А	В	А
С	А	Л	А	Т

числа

Владимир Валентинович Трошин

Слова и числа

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=57127131

SelfPub; 2020

ISBN 978-5-532-04876-8

Аннотация

Данный сборник занимательных материалов предназначен для тех, кто интересуется головоломками, логическими задачами. Он раскрывает связи между двумя основными предметами курса средней школы: русским языком и математикой. Собранные материалы можно использовать как на уроках, так и на внеклассных занятиях, в организации проектной деятельности, в подготовке тематических презентаций. Максимум желаний автора, чтобы эту книгу прочитали любознательные учащиеся. Она рассказывает о письменности и интересных фактах, связанных с ней, а расширение общего кругозора всегда дает только положительные результаты.

Содержание

Предисловие	4
Часть 1. Буквы и слова	8
Что наша жизнь? Игра!	8
В начале было слово	13
Буквы и алфавит	21
Теория множеств и алфавиты	34
Топология букв	51
Не буквой единой...	53
Симметрия	77
Палиндромы	92
Оборотни	107
Перевертыши – Антифразы – Антонимы	112
Конец ознакомительного фрагмента.	117

Предисловие

Русский язык и математика – два основных предмета в курсе средней школы. Преподаватели других учебных дисциплин могут с этим спорить, но именно на русский язык и на математику выделяется больше всего учебных часов в течение всего периода обучения в школе, по сравнению с другими дисциплинами. Второе подтверждение важности этих предметов состоит в том, что именно они с самого начала введения ГИА и ЕГЭ были и остаются обязательными для сдачи соответствующего экзамена. Эти два фактора объединяют русский язык и математику, но в остальном их считают двумя различными полюсами образования. При наличии способностей к русскому языку учащихся относят к гуманитариям. В этот же блок предметов включаются литература, история, обществознание, иностранный язык. Математика относится к точным наукам. К ней примыкают информатика и естественные науки: физика, химия, биология. Считается, что гуманитарии не очень склонны к естественнонаучным и точным дисциплинам и наоборот, математики далеки от поэзии. Есть правда отличники, которые успевают по всем предметам, их почему-то называют «ботаниками». Почему именно ботаниками[?] Это первый вопрос, который ставится перед читателем. В дальнейшем повествовании будут предложены вопросы и задания трех видов. На некото-

рые вопросы предлагается ответить самостоятельно. В этом случае, чтобы отличить эти вопросы от просто вопросительного предложения, знак вопроса будем ставить в квадратных скобках, как в случае с ботаниками. Большинство заданий имеют ответы в конце книги. Для них введем нумерацию с обозначением знака вопроса и номера задания в квадратных скобках [?-1]. Соответствующие ответы будут даны в приложении, под своим номером, но уже без знака вопроса [1]. Цельный ряд вопросов относится к нерешенным на данный момент проблемам. Возможно, их решит кто-то из читателей и, чтобы заострить на них внимание, будем ставить в этом случае два вопросительных знака в квадратных скобках [??].

Книга написана учителем математики, который пытается подойти к рассмотрению русского языка с точки зрения точной науки. Обращается внимание на количественные соотношения в языке, проводится сравнение, ищутся аналогии в двух учебных предметах, математические понятия применяются к языковым объектам.

Действительно, аналогии есть. В языке буквы, в математике цифры, и далее идут параллели: знаки препинания и знаки математических действий, слова и числа, предложения и математические выражения (уравнения, неравенства, формулы). Одна из этих аналогий вынесена в название книги.

Считается, что физика не может обойтись без математики. Это верно. Теперь представьте, что языки заберут всё своё из математики. Математики обозначают точки больши-

ми латинскими буквами, длины отрезков малыми латинскими буквами, величины углов греческими буквами. Используют запятую в записи десятичных дробей, тире – это тот же минус, двоеточие – знак деления, восклицательный знак в математике – факториал. Любая формула использует в записи буквы. Конечно, буквы русского языка почти не задействованы, но ведь многие латинские знаки букв совпадают с буквами русского алфавита. И вот все это заберем из математики, что будет? Ничего не будет. Математика должна быть благодарна языкознанию за предоставленные возможности выражения.

Поэтому в заголовках разделов этой книги только несколько раз содержатся математические понятия, а всё остальное чистейшее языкознание. Но внутри разделов, после рассмотрения языковых понятий, зачастую находятся аналогичные им математические факты.

Одна из целей книги сблизить преподавателей русского языка и математики. Чтобы когда-то мы увидели учителя русского языка вычисляющего определенный интеграл, или математика, пишущего стихи.

Следующая цель: дать учителям занимательный материал по этим двум предметам, расширяющий кругозор, помогающий интереснее проводить уроки, заинтересовать детей. Учитель может прекрасно знать программный материал, правила грамматики и синтаксиса, но часто у него не хватает ни личного времени, ни времени на уроках, чтобы само-

му узнать и донести до учащихся, что такое метаграмма и логогриф, криптограмма и ропалик. Не вина учителя, а его беда, что не всё отлажено в жизни, что благородная учительская работа не может элементарно прокормить, и приходится брать большую нагрузку в школе или где-то подрабатывать.

Материалы книги дают возможность интереснее организовать проведение внеклассной работы по предмету, направить, ставшую модной, работу по проектной деятельности учащихся, готовить презентации по отдельным темам. Здесь обозначены различные направления возможных проектных изысканий. Книга может служить основой для составления программы элективных курсов и источником их наполнения.

Хочется надеяться, что этот труд по обобщению разнообразного занимательного материала не пропадет даром и будет полезен не только учителям, но и любознательным учащимся.

Часть 1. Буквы и слова

Что наша жизнь? Игра!

Ребенок, сидя на полу, играет в строительный конструктор – складывает из отдельных кирпичиков модель дома. Музыкант за роялем ищет приятную на слух последовательность из нот различной высоты и длительности – создает мелодию. Химик в лаборатории синтезирует из исходных элементов новое вещество. Писатель за столом пишет роман: буквы собираются в слова, слова в предложения, предложения в главы. Все эти процессы объединяет одно понятие: конструирование, иначе говоря, создание более сложных вещей из конечного набора простых «кирпичиков». Причем, если результат можно описать словом «хорошо», то процесс конструирования поднимается на ступеньку выше и становится творчеством.

В свете изложенного, предлагается альтернативный вариант процесса сотворения мира. Откуда-то нам известно, что вначале был хаос, беспорядок. Сколько это продолжалось и почему, трудно сказать. В какой-то момент появился Творец и заступил на ударную вахту по наведению порядка: созданию и названию вещей, явлений и их систематизации. Он взял какие-то очень простые элементы, разбросанные в этом

хаосе, практически неосоздаваемое «ничто», и стал конструировать «нечто». И сказал Творец: «Да будут элементарные частицы», и назвал их электрон, протон, нейтрон, мезон и т. д. (Может быть, он назвал их по-другому, но человек, разбираясь с окружающим миром в дальнейшем самостоятельно, придумал им такие имена.)

И увидел Творец, что это хорошо, но ... мелко. Кроме того, уж очень шустрые получились частицы, то и дело разлетались со скоростью света в разные стороны и в большинстве своем были нестабильны. Поэтому Творец решил продолжить процесс конструирования. Комбинируя элементарные частицы в изменяющихся пропорциях и количествах, он получил больше сотни различных атомов. И увидел Творец, что это хорошо и почти совсем стабильно, только в конце таблицы (таблицы вначале не было, это потом Менделеев ее придумал) в спешке были допущены распадающиеся радиоактивные элементы.

Действительно хорошо, потому что красиво. Или наоборот: красиво, потому что хорошо. Здесь мы не приводим рисунок красивой и содержательной таблицы Дмитрия Менделеева, все-таки речь о языке, но вы можете её всегда найти и посмотреть, она того заслуживает. Периодической таблицей химических элементов можно любоваться, понимая умом всё ее совершенство. Если сравнивать её с «Черным квадратом» Казимира Малевича, то напрашивается аналогия: бессмертная фортепианная соната Бетховена рядом с

сиюминутным «творением» рэпера.

Вернемся к процессу творения. Дальше работать стало проще. И был день, и было утро, и было то, что мы теперь называем химией неорганической, и было то, что описывает химия органическая. А потом был качественный скачок от неживой природы к живой материи, к биологии. Творец создал одноклеточные и многоклеточные живые организмы.

И когда закрутил Творец спираль молекулы ДНК и нарек её дезоксирибонуклеиновой кислотой, закодировав в ней наследственную информацию живых существ, он понял, что это действительно хорошо и можно отдохнуть от трудов праведных. Творец наслаждался заслуженным отдыхом, занимаясь какими-то другими вопросами. Может быть, спирали галактик закручивал или черные дыры изобретал. Пущенная на самотёк много лет и даже тысячелетий на Земле шла эволюция растительного и животного мира, пока не получился человек разумный – *Homo sapiens*. Здесь высказывается альтернативная точка зрения на появление человека. Не из глины и подручных материалов, а в процессе эволюции биологических объектов, созданных Творцом.

Увидев то, что получилось в результате эволюции животного мира, Творец засомневался: не переделать ли? Но, посмотрев с высоты своего неба на резвящихся внизу человечков, решил – пусть живут, но под неусыпным контролем. Для этого ему пришлось спуститься и проинструктировать о порядке проживания в Эдеме и правилах поведения в этом об-

щежитии. Почему Творец запретил есть плоды с дерева познания добра и зла? Что он пытался скрыть от человека? Скорее всего, он хотел сохранить монополию на творчество, не хотел открывать этот самый метод конструирования: создания из набора простых вещей все более и более сложных конструкций. Ведь «раскусив» методику творчества, человек уподобился Творцу, почувствовал вкус к этой игре, стал творить сам. Взяв за основу точки, прямые и плоскости человек построил красивое и стройное здание геометрии. Комбинируя последовательности звуков, творит музыку. Из набора букв создает поэзию. Даже в исконной епархии Творца, в химии, человек синтезирует все новые и новые вещества, а в биологии уже замахнулся на клонирование себе подобных, подтверждая, что и из ребра можно что-то живое создать.

Раскрывая идеи Творца, человек постепенно добирается до «кирпичиков», из которых построен мир, идя обратным путем: от крупных блоков – к более мелким. На данный момент развития физики есть понимание, что элементарные частицы еще не начало всего, существует что-то первороднее. В этом плане хитрее всех поступили математики, создав свой конструктор, в котором точка – это абстракция, не имеющая размеров, мельче которой уже нет ничего. А значит процесс конструирования можно вести только в сторону увеличения: точка, отрезок, луч, прямая, плоскость, пространство и так далее. Именно в силу своей наибольшей абстрактности, то есть отрешенности от конкретного и матери-

ального, математика может служить измерительным инструментом для других конструкций, позволяя «проверить алгеброй гармонию».

Согласно проповеди Иоанна Богослова – «*в начале было слово*». Потом слово за слово и вот уже потоки информации захлестывают нас. Попробуем посмотреть на нашу родную речь через призму понятий: количество, соотношения, размещения, перестановки, симметрия, иначе говоря, не взглядом словесника, а с точки зрения учителя математики.

В начале было слово

Действительно, в начале было слово, слово произнесенное, слово прозвучавшее и услышанное. Ведь речь бывает устной и письменной. Устная речь, в которой человек передает информацию с помощью различных звуков, исторически предшествовала возникновению графической передачи информации, то есть письменности. Многие народы тысячелетиями имели свой язык, но не могли записать сказанное, потому что не имели своей письменности. В истории мировой цивилизации развитие письменности шло тоже от слова к букве. Первым этапом развития письма была идеография – метод, при котором единицей графического обозначения является слово. Древнейшими идеографическими письменностями являются древнеегипетская, шумерская и китайская. Для обозначения предметов окружающего мира создавались рисуночные знаки – пиктограммы, которые постепенно становились все более условными, отрываясь от своих предметных прототипов.

Создание индивидуального знака для каждого слова языка шло относительно легко при обозначении предметов с более или менее определенными внешними контурами: гора, человек, солнце, дерево и т. д. Трудности начались при обозначении различного рода абстрактных понятий, действий, качеств и с увеличением количества знаков, требующих за-

поминания. Подобными знаниями мог владеть только узкий круг посвященных. Египетские письмена с изображениями людей, животных, растений, небесных тел и многого другого с давних пор казались чем-то таинственным и получили наименование – иероглифы, что означает «священные знаки».



(сайт: freeimg.ru/kartinka/158011)

Древнеегипетская и шумерская письменности в какой-то период исторического развития были забыты на долгое время. Только археологические раскопки и упорный труд многих ученых-энтузиастов по дешифровке найденных надписей и текстов возвращают нам знания об этих древнейших видах письменности.

Специфика древнекитайского языка, где преобладали односложные слова, и административное деление Древнего Китая на отдельные царства, говорившие на собственных диалектах, способствовали тому, что китайская иероглифическая письменность оказалась удобным средством междиалектного общения. Знак, передающий на письме слово, мог быть по-разному произнесен на различных диалектах китайского языка, но смысл текста понимался правильно. В результате китайская письменность постоянно развивалась и является единственным в мире последовательным иероглифическим письмом, эффективно действующим и в настоящее время. Вот для примера китайский иероглиф «книга».



книга – письмо – записи

Универсальные свойства китайской иероглифической письменности позволили легко приспособить ее для письма на японском, корейском, вьетнамском языках. Для многих покажется неожиданным, но иероглифами на нашей планете в настоящее время пользуется более 1 млрд. населения. Китайские филологи утверждают, что в китайском современном языке примерно 60 тыс. знаков. Минимальное количество иероглифов, которыми должен владеть выпускник средней общеобразовательной школы 3-4 тысячи сим-

волов. Те, кто занимается умственным трудом, должны владеть, как минимум 5 тысячами знаков. Иностранцы, которые желают получить сертификат об идеальном владении китайским языком, должны знать около 3000 иероглифов. Установлено, что для понимания смысла 99% текста достаточно знать 2500 наиболее распространенных символов. Мы, не задумываясь, покупаем китайские товары, сложнobyтовую технику, в том числе смартфоны и компьютеры. Они постарались для нас и все надписи адаптировали, уж если не к русскому потребителю, то к американскому точно, переводя их на английский язык. Вот теперь задумайтесь: как пишут китайцы между собой СМС сообщения на своих телефонах[?] Клавиатура у них не содержит 3 тысячи кнопок по числу иероглифов, она такая же (почти) как у нас, но сообщения у них состоят из иероглифов. Задумались? Вот вам тема для собственного исследования.

Следующий вопрос: как китайцы работают на компьютерах, если тексты они тоже пишут иероглифами[?] Может у них клавиатура огромная на нескольких столах[?]

Наконец, как составить словарь, допустим, на 3 тысячи иероглифов? Какой поставить первым, какой последним. У нас словари составляются по алфавиту, а у них как сделать[?]

Вот что значит письменность. Характер письменности меняет полностью методику общения, при использовании иероглифов возникают сложности, о которых мы с вами и

не задумываемся, а им приходится выкручиваться. Поставленные вопросы, возможно, заинтересуют вас, а поиск ответов на вопросы пробудит интерес к изучению китайского или японского языка. Уверен, пригодится обязательно!

Остальная часть человечества испугалась иероглифических трудностей и пошла другим путем: от знака-слова к слогам и буквам.

Следующим этапом развития письменности стало слоговое письмо, знаки которого уже не связывались с обозначаемыми предметами, а каждый из них соответствовал сразу нескольким звукам речи, целому слогу. Появление слоговых знаков было качественным и количественным скачком в истории письма. Качественным – потому, что слоговые знаки связывались только со звучанием и свидетельствовали о том, что люди стали осознавать членение слов на слоги. Количественным – потому, что на смену большому числу идеографических знаков-слов приходит ограниченное количество слоговых знаков. Первые слоговые знаки возникли в процессе развития идеографического письма, когда отдельные знаки начали утрачивать связь со значением слова, сохраняя лишь свое звучание, и превратились тем самым в звуковые знаки. Подобный процесс проходил в шумерском идеографическом письме. Шумеры писали на табличках из сырой глины: первоначально чертили знаки заостренной палочкой, а позднее стали выдавливать их палочкой, заточенной в виде треугольника – «клина».

Внешние обстоятельства часто определяют пути развития цивилизации. Доступность глины и отсутствие равноценной замены этому материалу, вязкость глины, вынудившая сменить рисование знаков на их выдавливание – все это способствовало распространению письменности, упрощению и схематизации условных знаков. Знаки-символы все дальше уходили от своего рисуночного прототипа, превращаясь в сочетания клиньев, имеющие звуковое слоговое соответствие в устной речи. Подобные же процессы проходили и в древнеегипетской письменности, но ни та, ни другая не стали чисто слоговыми, а только наметили пути развития.

Третий этап развития письменности – это появление буквенного письма и алфавитов. Создание алфавита не было одномоментным процессом, а происходило эволюционно. Предок всех алфавитов – финикийское письмо, состояло из 22 букв, обозначающих только согласные. Читающий должен был догадываться, какие гласные находятся между ними. Пользоваться таким набором знаков было сложно, но именно финикийское письмо послужило основой для создания современного консонантно-вокалического письма (то есть содержащего согласные и гласные буквы).

В 9 веке до нашей эры с финикийским письмом познакомились греки, которые, оставив порядок букв, изменили их форму и во многих случаях звучание, но самое главное – ввели знаки для обозначения гласных и тем самым создали первый настоящий алфавит. Греки экспериментировали и с

последовательностью написания букв: писали справа налево, вертикально, смешанной записью справа налево и слева направо. Наконец около 500 года до нашей эры запись слева направо становится общепринятой.

Греческий алфавит, наряду с финикийским использовали этруски, а от их алфавита возник самый распространенный в настоящее время латинский алфавит. Такова краткая история развития письменности в целом.

Буквы и алфавит

Любая форма письменности представляет собой кодирование информации с помощью специальных значков. Чтобы понять закодированное сообщение, нужно знать код, то есть знать, что обозначает каждый знак. Между количеством знаков в коде и длиной текста, записанного с его помощью, прослеживается интересная закономерность, называемая в математике обратной пропорциональностью. Чем больше знаков содержит сам код, тем короче текст, записанный с его помощью, и наоборот, чем меньше знаков в коде, тем длиннее записанный текст. Например, чтобы читать текст на китайском языке, нужно помнить начертание тысяч иероглифов, но иероглифические тексты, сравнительно с текстами других систем письма, наиболее короткие. В то же время, самый короткий код может состоять всего из двух знаков. Пример подобного кода, успешно применявшегося в практике общения и передачи информации – это телеграфная азбука Морзе, которая содержит только два знака · и – , то есть «точку» и «тире». В фильмах о разведчиках мы видим, как радисты передают секретные сообщения с помощью этой азбуки. Назван этот код в честь американского изобретателя и художника Сэмюэля Морзе, который в 1838 году предложил систему передачи текстов с помощью телеграфа. Потом система менялась и совершенствовалась, адаптировалась к дру-

гим языкам. Покажем интернациональную кодировку букв и цифр по принципу Морзе.

A • —
B — • • •
C — • — •
D — • •
E •
F • • — •
G — — •
H • • • •
I • •
J • — — —
K — • —
L • — • •
M — —
N — •
O — — —
P • — — •
Q — — • —
R • — •
S • • •
T —

U • • —
V • • • —
W • — —
X — • • —
Y — • — —
Z — — • •

1 • — — —
2 • • — — —
3 • • • — —
4 • • • • —
5 • • • • •
6 — • • • •
7 — — • • •
8 — — — • •
9 — — — — •
0 — — — — —

Две буквы можно закодировать, используя один знак: точка – буква Е, тире – буква Т. При составлении кода учитывалась частота соответствующих букв в англоязычных текстах.

С помощью двух знаков можно закодировать еще четыре буквы – это две точки – буква I, два тире – буква M, точка тире – буква A, тире точка – буква N. Здесь идет чистая математика. С помощью трех знаков можно закодировать $2^3=8$ букв, с помощью четырех знаков $2^4=16$ букв. Таким образом, используя от одного до четырех знаков (точек и тире) можно закодировать $2+4+8+16=30$ букв. Практически остались неиспользованными четыре варианта кодировки четырьмя знаками, так как для английского алфавита в 26 букв хватило знаков с избытком. Цифры решили кодировать, используя по пять знаков для каждой. С математической точки зрения наборами из пяти точек или тире можно закодировать еще $2^5=32$ знака.

В фильмах о разведчиках сообщения дополнительно для большей секретности кодируются цифрами и бедным радистам приходится выстукивать вместо коротких букв, пятизначные коды цифр. Не подумал Морзе о секретных службах, а то бы начал свою систему кодировки не с букв, а с цифр: точка – ноль, тире – единица и так далее. Сообщения были бы намного короче, и радистов труднее было бы запеленговать.

В наше время в вычислительной технике используется двоичное кодирование. Двоичный код состоит тоже из двух знаков 0 и 1, с помощью которых происходит промежуточное кодирование всех знаков алфавитного письма, а затем

уже кодирование текста. Количество информации содержащейся в 0 или 1 принимается за 1 бит. Подход к кодированию букв, цифр и знаков изначально был принят другой. Все они кодируются наборами из восьми нулей или единиц. Набор из восьми нулей или единиц несет 1 байт информации. Следовательно, любой знак обычного текста содержит 1 байт информации. Этим кодом, который называли КОИ-8 можно закодировать $2^8=256$ различных знаков. Хватит на буквы английского и родного алфавита, а так же на знаки препинания, цифры и еще массу дополнительных знаков. В последнее время перешли с КОИ-8 на Юникод, который представляет собой кодировку с фиксированным размером символа в 16 бит или 2 байта и позволяет закодировать $2^{16}=65\,536$ знаков. Юникод включает в себя знаки почти всех письменных языков мира. В результате применения подобной системы кодирования, даже короткое предложение будет представлено сотнями знаков 0 и 1 в определенной последовательности, и только быстроедействие компьютеров оправдывает использование двоичного кодирования информации.

Таким образом, при создании новых систем передачи информации, приходится учитывать специфику задач конкретной области знаний и балансировать между оптимальной длиной кода и оптимальной длиной текста. Для современной письменности такой золотой серединой являются буквенные алфавиты, содержащие от 25 до 35 знаков, которыми кодируется звуковая речь. Большинство языков имеют алфавит-

ную письменность. Самый короткий алфавит распространен на острове Бугенвиль Соломоновых островов. Он содержит только 11 букв. Гавайский алфавит, созданный на основе латинского, имеет 13 букв. В самом длинном камбоджийском алфавите 72 буквы. С тех пор, как 3500 лет назад был создан первый алфавит, появилось более 200 различных способов записи звуков устной речи.

Большинство языков использует алфавиты, созданные на основе латинского алфавита или латиницы. Сюда относятся многие европейские языки и наиболее значимый из них в современном мире – английский. Если мы произнесем «латинский алфавит», и возьмемся перечислить его буквы, то сразу можем столкнуться с путаницей. Латинский алфавит обособился примерно в VII веке до н. э. и первоначально включал только 21 букву: A, B, C, D, E, F, Z, H, I, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, V, X. В I веке до н. э., после завоевания Римом Греции, были добавлены буквы Y и Z для записи слов, заимствованных из греческого языка. В итоге получился классический латинский алфавит из 23 букв. Уже в новое время, около XVI века произошла дифференциация слоговых и неслоговых вариантов букв I и V и добавились буквы J и U. В итоге получился новый латинский алфавит из 25 букв. Чем же отличается английский алфавит от нового латинского по буквенному составу? В английском языке 26 букв, добавлена еще буква W.

Кириллица является вторым по распространенности ал-

фавитом, используемым для записи русского, украинского, болгарского и многих других языков. Некоторые из них используют дополнительные буквы. Первоначально кириллица содержала 43 буквы, сейчас в русском языке их осталось 33. Интересная картина: латинский язык прирастал буквами и английский, выйдя из него, тоже добавил одну букву. Кириллица сразу была «зело богата» буквами и приходилось только сокращать излишки.

Третий по распространенности арабский алфавит. Он происходит от арамейского и возник примерно в 4 веке нашей эры. Арабский алфавит содержит 28 букв для обозначения согласных, а гласные пишутся выше или ниже согласных. Порядок записи знаков справа налево. Необычным в нем является и то, что одна и та же буква пишется неодинаково в зависимости от того, какое место она занимает – стоит отдельно, или стоит в начале слова, в середине, в конце. Можно много говорить о разнообразии и своеобразии чужих алфавитов, но пора заострить внимание на родном – русском.

Создателями славянской азбуки были просвещённые братья Кирилл и Мефодий, происходившие родом из греческого города Салоники. Приблизительно в середине 9 века они перевели с греческого на старославянский язык христианские богослужебные книги. Отдавая им дань уважения, следует заметить, что в происхождении двух славянских алфавитов глаголицы и кириллицы остается много неразгаданно-

го. Большинство ученых считают, что Кирилл создал все-таки глаголицу, а кириллица была составлена в Восточной Болгарии для приближения славянского письма к торжественному византийскому. До 11-12 веков кириллица и глаголица употреблялись параллельно, впоследствии кириллица вытеснила глаголицу. Состав и форма букв кириллицы изменялись с течением времени. Серьезную реформу русской азбуки провел Петр I в 1708 и 1710 годах. Он изъял несколько дублетных букв, обозначающих один и тот же звук, ввел в состав алфавита букву э, установил разное начертание прописных и строчных букв, отменил цифровое значение кириллических букв и ввел арабские цифры, утвердил графику гражданского шрифта для печати светских книг.

Реформы Петра I затрагивали состав алфавита и графику, но не коснулись орфографии, то есть правописания, которое оставалось очень сложным. Провести дальнейшее упорядочение алфавита и упрощение правописания, следовательно, его демократизацию, удалось только в 1917-1918 годах. Чтобы ни говорили о советской власти современные реформаторы, но писать стало проще и удалось добиться всеобщей грамотности населения огромной страны. Только некоторых почитателей старины даже в наше время так и тянет написать *коммерсантъ*.

Устная речь состоит из звуков. В письменной речи звуки обозначаются буквами. Сейчас вы читаете текст, и далее повествование будет проходить в письменном виде, поэтому

теперь наш путь обратно от буквы к слову.

Буквы – это условные знаки, которыми обозначаются звуки речи на письме.

В русском языке 33 буквы. Перечень букв, в принятом порядке называется алфавитом.

буквы	названия букв	буквы	названия букв	буквы	названия букв
Аа	а	Кк	ка	Хх	ха
Бб	бэ	Лл	эль	Цц	цэ
Вв	вэ	Мм	эм	Чч	че
Гг	гэ	Нн	эн	Шш	ша
Дд	дэ	Оо	о	Щщ	ща
Ее	е	Пп	пэ	Ъъ	твёрдый знак
Ёё	ё	Рр	эр	Ыы	ы
Жж	жэ	Сс	эс	Ьь	мягкий знак
Зз	зэ	Тт	тэ	Ээ	э(оборотное)
Ии	и	Уу	у	Юю	ю
Йй	и краткое	Фф	эф	Яя	я

Буквы делятся на гласные и согласные. В русском алфавите 10 гласных букв: а, е, ё, и, о, у, ы, э, ю, я;

20 согласных букв: б, в, г, д, ж, з, к, л, м, н, п, р, с, т, ф, х, ц, ч, ш, щ, и остаются ещё три сиротинушки.

й – одиннадцатая буква русского алфавита, называется *и краткое*, обозначает полугласный звук. Звук й не образует

слога и тем сходен с согласным.

Буквы **ъ** и **ь** не обозначают никаких звуков.

ъ – двадцать восьмая буква русского алфавита, называется твердый знак. В современной орфографии употребляется лишь как разделительный знак (например: *разъезд, объ- явление*).

ь – тридцатая буква русского алфавита, называется мягкий знак. Её употребление в современной орфографии гораздо шире:

- для обозначения мягкости предшествующего согласного;

- как разделительный знак перед **я, ю, е, ё;**

- в окончании именительного и винительного падежей единственного числа существительных женского рода на **ч** и **щ**, а также на **ж** и **ш;**

- в повелительной форме глагола, оканчивающегося на **ч, ш, ж;**

- в неопределенной форме глагола;

- во 2-ом лице единственного числа настоящего и будущего простого времени.

Согласные в свою очередь делятся на 10 звонких и 10 глухих. Кроме того, 4 согласные буквы называются шипящими, причем одна из них (**ж**) находится в звонких, а три (**ч, ш, щ**) в глухих согласных. Это неизменные атрибуты букв. Но есть еще деление букв, которое не является постоянным, а изменяется в зависимости от слов, в которых они употребляются.

Гласные буквы делятся на *ударные* и *безударные*. Если в слове больше одного слога, то слоги произносятся с разной силой. Один из них выделяется голосом, он называется ударным. Гласная буква в слове, на которую приходится ударение, называется *ударной*; все остальные гласные в слове называются *безударными*.

Большинство согласных в слове бывают *твердыми* или *мягкими*. На письме мягкость предшествующего согласного обозначается буквами *е, ё, и, ь, ю, я*. Причем согласные *ж, ц, ш* в русском языке произносятся всегда твердо, а согласные *ч, щ* – только мягко.

Все буквы могут быть написаны *большими (прописными)* или *маленькими (строчными)*. Большая буква начинает предложение, с большой буквы пишутся имена собственные, различные названия.

Система письма, основанная на подобном алфавите, называется консонантно-вокалической, то есть согласно-гласной.

Со стороны наш алфавит кажется четкой устоявшейся системой, и только присмотревшись, понимаешь, не все пока бесспорно. В среде филологов нет единого мнения по поводу буквы *ё*: одни её считают полноправным членом алфавита, другие – нет. Что греха таить, при наборе текста на клавиатуре мы редко употребляем эту букву, заменяя её буквой *е*. Даже клавиша с этой буквой спряталась в левом верхнем углу клавиатуры, и нажимаем мы её реже других, только когда особо держим в голове, что нужно набрать именно эту бук-

ву. В результате приходится сталкиваться с поразительными фактами. В солидном словаре:

Словарь русского языка: В 4-х т.

АН СССР, Ин-т рус. яз.;

под. ред. А. П. Евгеньевой

М.: Русский язык, 1985-1988,

приведен полный алфавит в начале каждого тома. В самом же словаре про букву *е* сказано, что она шестая, про букву *и* сказано, что она девятая, буква *у* – двадцатая, *э* – тридцать первая, *я* – тридцать третья. Посмотрите на алфавит и посчитайте. Получается, что буква *ё* – никакая. Всех сосчитали, а *ёё* – нет. Как это может быть – непонятно. Уже этот факт говорит о том, что и словесникам неплохо бы знать математику. Поэтому, отбросив споры лингвистов, возьмем за аксиому (как говорят математики), что в русском алфавите 33 равноправных буквы. Еще одно замечание касается названия буквы *э*. Иногда *ёё* называется просто *э*, а иногда *э оборотное*. Будем проще, то есть называть эту букву *э*.

В некоторых книгах приводится алфавит, в котором три буквы *ъ*, *ы*, *ь* написаны только маленькими и для них нет написания большой буквы [19]. Тем самым, наверное, хотят подчеркнуть, что эти буквы не могут стоять в начале слова. В «Этимологическом словаре русского языка» М. Фасмера особо указано, что буква *ы* *никогда не может начинать слово*. Действительно, твердый знак и мягкий знак не могут стоять в начале слова. Правда, при перечислении букв,

мне пришлось поставить их в начале предложения. Как их нужно было написать? Сейчас на компьютерной клавиатуре эти знаки можно напечатать большими буквами и это правильное дополнение, ведь иногда заголовки статей в газетах, книгах набирают целиком большими буквами, чтобы выделить их графически. Относительно буквы *ы* появились примеры, опровергающие приведенные высказывания. Она может стоять в начале слова, это подтвердили поиски в различных словарях и географическом атласе. Например, в Туве существует село Ырбан, в Коми – гора Ыджыдпарма. У тюркских народов есть музыкальный жанр, который называется ыр. Вот вам эта буква в начале слова и прописная и строчная. Дело в том, что язык, как совокупность слов не является чем-то раз и навсегда зафиксированным. Различные народы общаются между собой, мировая цивилизация воспринимается как нечто единое, и происходит взаимопроникновение языков. Слова, возникшие в одном языке, заимствуются другими в результате глобальных общепланетных процессов. Река, протекающая где-то в Замбии, должна быть как-то названа в русском издании Атласа мира, это касается и названий городов, государств. Отдельные личности по результатам своей деятельности становятся общеизвестными и их имена включаются в энциклопедические словари других стран, следовательно, входят в различные языки. Пределом этого развития должно стать создание единого общепланетного языка землян. Подобные попытки делались, например,

язык эсперанто, но они были искусственны. Русская поговорка гласит: «Насильно мил не будешь». Кроме географических названий, имен людей, незримый процесс глобализации языка идет в математике, химии, где ученые всех стран используют одинаковые знаки цифр, символы операций, знаки и формулы химических элементов и соединений. Математические и химические выражения уже стали общепонятны. Процесс идет!

Теория множеств и алфавиты

Школьным учителям-предметникам, нужно постоянно помнить о межпредметных связях и на своих уроках стараться показать единство человеческих знаний, а не их разобщенность по отдельным наукам. Например, изучение основ математической теории множеств можно успешно проводить, иллюстрируя введение новых понятий примерами из русского алфавита.

Множество – одно из основных, фундаментальных понятий математики, которое нельзя определить через другие понятия, поэтому его можно только более или менее доходчиво описать. *Множество – это любое собрание определенных и различимых между собой объектов мыслимое как единое целое.* Эти объекты называются элементами или членами множества. Существенно для понимания, что здесь собрание предметов само рассматривается как один объект. Множество деревьев – это сад или лес, множество учащихся – класс или школа, множество работников предприятия – коллектив, множество птиц – стая. Для обозначения множеств обычно используют большие латинские буквы. Множество может быть конечным, когда конечно число входящих в него элементов. Например, множество букв русского алфавита конечно и состоит из 33 элементов. С другой стороны, множество всевозможных упорядоченных наборов

букв бесконечно, если не накладывать ограничений на длину этих наборов.

Конечное множество можно задать простым перечислением его элементов. Для этого принята следующая форма записи: $R = \{а, б, в, г, д, е, ё, ж, з, и, й, к, л, м, н, о, п, р, с, т, у, ф, х, ц, ч, ш, щ, ь, ы, ь, э, ю, я\}$.

Так мы задали множество букв русского алфавита. Определим подобным образом еще несколько конечных множеств, состоящих из тех же букв и собранных по некоторым индивидуальным для каждого множества признакам:

$$G = \{а, е, ё, и, о, у, ы, э, ю, я\},$$

$$S = \{б, в, г, д, ж, з, к, л, м, н, п, р, с, т, ф, х, ц, ч, ш, щ\},$$

$$P = \{й\},$$

$$Z = \{ь, ь\},$$

$$D = \{б, в, г, д, ж, з, л, м, н, р\},$$

$$T = \{к, п, с, т, ф, х, ц, ч, ш, щ\},$$

$$X = \{ж, ш, ч, щ\}.$$

Другой способ задания множества – описательный. Нужно сформулировать предложение, которое описывает данное множество так, что его нельзя спутать ни с каким другим и о любом объекте можно точно сказать принадлежит ли он этому множеству или нет. Тогда перечисленные выше множества букв будут определяться так:

G – множество гласных букв русского алфавита,

S – множество согласных букв,

P – множество полугласных букв,

Z – множество букв, которым не соответствует никакого звука в устной речи, иначе говоря – множество знаков,

D – множество звонких согласных,

T – множество глухих согласных,

X – множество шипящих согласных.

Бесконечное множество нельзя задать перечислением всех его элементов, но часто можно описать их свойства. Встречаются и конечные множества с той же степенью неопределенности. Например, до сих пор ученым не удалось расшифровать письменность острова Пасхи. До нас дошли несколько десятков табличек, покрытых рисуночными значками, вырезанными зубом акулы по дереву. Эти письмена аборигены называют кохау ронго-ронго – «говорящее дерево». Множество знаков-иероглифов в письменности острова Пасхи, можно определить этим предложением, но нельзя с уверенностью и точно перечислить, хотя это множество заведомо конечное.

Множества G , S , ..., X содержат разное количество элементов и среди них есть одно, для которого используется специальное название. Множество, содержащее единственный элемент называется *одноэлементным* или *единичным множеством*. Речь идет о множестве $P = \{й\}$, которое содержит единственную букву, обозначающую полугласный звук, то есть звук не образующий слога. Можно задать и *пустое множество*, в котором не содержится ни одного элемента. Так как это множество никак не характеризуется своими от-

сутствующими элементами, то логично утверждать, что может быть только одно множество, не имеющее элементов. Для его обозначения принят специальный знак \emptyset .

Отношения между объектами и множествами описываются понятием принадлежности. Для записи этого отношения есть два специальных знака *принадлежит* и *не принадлежит*.

$$a \in G$$

означает, что буква a – гласная и является элементом множества гласных букв, то есть принадлежит ему.

$$a \notin S$$

означает, что буква a не является согласной и не принадлежит множеству согласных букв. В качестве сокращения можно записывать отношение принадлежности сразу для нескольких элементов:

$ж, ч, ш \in X.$

Отношения между множествами определяются следующими утверждениями.

Два множества равны в том и только в том случае, когда они состоят из одних и тех же элементов. Для обозначения равенства двух множеств применяется обычный знак *равно* $\{a, e, o\} = \{e, o, a\}$. Порядок расположения элементов при их перечислении не важен, он не меняет состава множества.

Соответственно, два неравных множества отличаются, по крайней мере, одним своим элементом ($X \neq \{ж, ш, ч\}$).

Если каждый элемент множества A одновременно является элементом множества B , то говорят, что A *включено в B* или A *есть подмножество множества B* . Символически записывается:

$$A \subseteq B.$$

Выражение B *содержит A* является синонимом для выражения A *включено в B* .

$$\underline{B} \supseteq A \equiv A \subseteq \underline{B}.$$

Если одновременно выполняются два условия: A включено в B и $A \neq B$, то говорят, что множество A *строго включено* в B или A *есть истинное подмножество* множества B

$$A \subset B.$$

Пустое множество является подмножеством любого другого множества, то есть для любого множества A :

$$\emptyset \subset A.$$

Знак *включения* как и знаки *равенства* и *принадлежности* имеет свое отрицание, которое выражается соответствующим перечеркнутым знаком, означающим, что A *не является подмножеством* множества B :

$A \not\subset B.$

Применительно для ранее введенных буквенных множеств можно написать следующие утверждения:

$$G \subset R, \quad S \subset R, \quad P \subset R, \quad Z \subset R,$$

$$D \subset S, \quad T \subset S,$$

$$P \not\subset G, \quad Z \not\subset S, \quad G \neq S, \quad D \neq T, \quad X \not\subset T,$$

$$T \subset S \subset R, \quad X \subset S \subset R.$$

Попробуйте самостоятельно дать им словесную формулировку.

Каждое не пустое множество ($A \neq \emptyset$) имеет по крайней мере два различных подмножества: само A и \emptyset . Кроме того, каждый элемент множества A определяет некоторое подмножество множества A . Множество всех подмножеств множества A называется *множеством-степенью* множества A и обозначается $P(A)$.

Например, если $C = \{y, p, o, k\}$, то $P(C) = \{C, \{y, p, o\}, \{y, p, k\}, \{y, o, k\}, \{p, o, k\}, \{y, p\}, \{y, o\}, \{y, k\}, \{p, o\}, \{p, k\}, \{o, k\}, \{y\}, \{p\}, \{o\}, \{k\}, \emptyset\}$.

Для конечного множества A , состоящего из n элементов, множество-степень $P(A)$ содержит 2^n элементов. Действительно, в предыдущем примере мы получили $2^4=16$ элементов.

Множества – это математические объекты и над ними можно выполнять некоторые операции.

Объединением множеств A и B называется множество всех предметов, которые являются элементами множества A или элементами множества B . Обозначается:

$$A \cup B.$$

Слово *или* в этом определении имеет не исключающий, а собирательный смысл. Например, если мы объединим множество глухих согласных и множество звонких согласных, то получим множество всех согласных букв:

$$D \cup T = S.$$

Справедлива и такая запись:

$$G \cup S \cup P \cup Z = R.$$

Пересечением множеств A и B называется множество всех предметов, являющихся элементами обоих множеств A и B одновременно. Обозначается:

$$A \cap B.$$

Среди звонких согласных есть только одна шипящая, буква – ж, а среди глухих три шипящих, поэтому:

$$D \cap X = \{\text{ж}\}, \quad T \cap X = \{\text{ч}, \text{ш}, \text{щ}\}.$$

Два множества называются *непересекающимися*, если у них нет общих элементов:

$$A \cap B = \emptyset,$$

и *пересекающимися*, если

$$A \cap B \neq \emptyset.$$

Множество гласных букв и множество согласных букв не имеют общих элементов – они непересекающиеся:

$$G \cap S = \emptyset.$$

Дополнением множества A до множества B называется множество тех элементов множества B , которые не являются элементами множества A . Обозначается:

$$B \setminus A.$$

Дополнением множества глухих согласных до множества всех согласных будет множество звонких согласных:

$$S \setminus T = D.$$

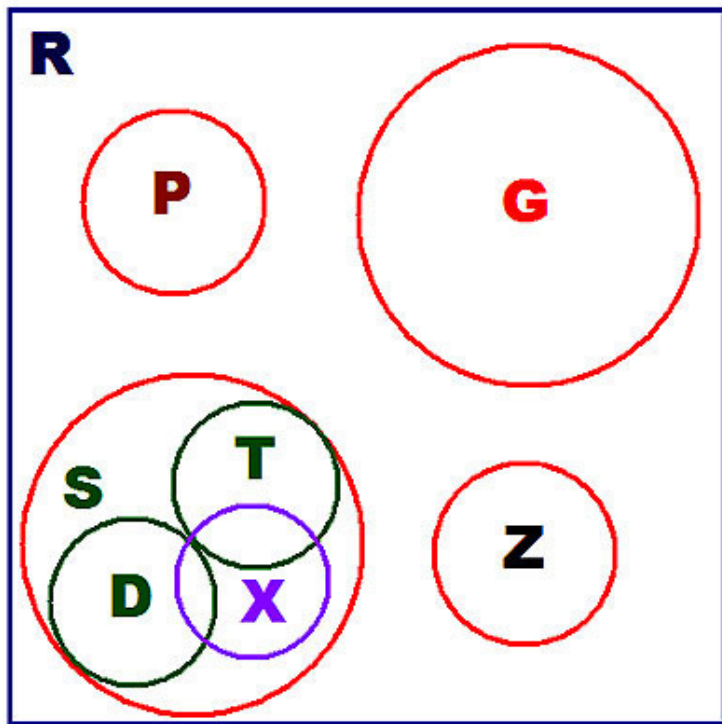
Теперь попробуйте самостоятельно объяснить словами следующие символические записи и проверьте их правильность:

$$R \setminus G = S \cup P \cup Z, \quad R \setminus T = D \cup G \cup P \cup Z.$$

Для графической иллюстрации отношений, которые могут иметь место между различными множествами, часто используют так называемые диаграммы Венна. На этих диаграммах множества условно изображаются геометрическими фигурами с соблюдением отношений включения, пересечения и т. д.

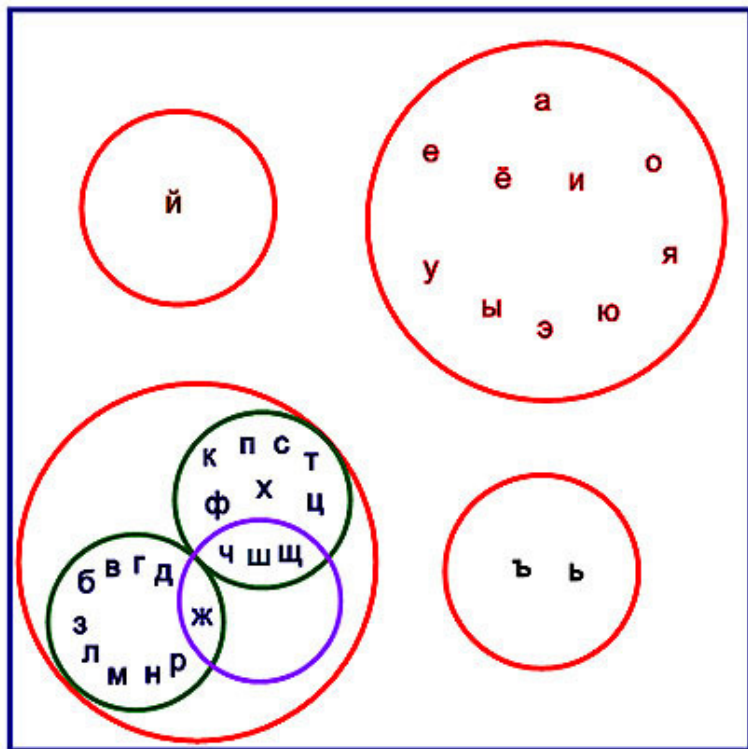
В наших рассуждениях все рассматриваемые множества являются подмножествами по отношению к множеству всех букв русского алфавита R . В этом случае оно называется универсальным множеством, и его изображаем в виде прямоугольника, а все подмножества входящими в прямоугольник кругами. Непересекающиеся множества изображаются непересекающимися кругами, а включению множеств соответствует изображение одного круга целиком внутри другого. Для букв русского алфавита можно вычертить следую-

щие диаграммы.



На первой диаграмме Венна показаны названия множеств, без состава их элементов, но с соблюдением отношений включения и пересечения. В данном примере самое большое множество, включающее в себя все остальные в ка-

честве подмножеств – это множество всех букв русского алфавита. Далее даем подробную диаграмму без названий множеств, но с изображением конкретного состава элементов каждого из них.



Теперь с целью расширения кругозора и в качестве исход-

ной базы для последующих упражнений введем еще несколько буквенных множеств, основанных на алфавитах других языков. Для простоты изложения будем рассматривать только маленькие (строчные) буквы. Возьмем уже известную нам латиницу $L=\{a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, x, y, z\}$. Следующее множество A определим как множество букв английского алфавита, а уж вы сами вспомните какие буквы в него входят и сколько их [?]. Еще два множества – алфавиты бывших союзных республик, имеющих разную ориентацию: эстонский алфавит создан на основе латинского (Эстония всегда ориентировалась на Запад), и казахский алфавит, созданный на основе русского.

В эстонском алфавите 23 основных буквы, которые употребляются для передачи слов родного языка, и 9 букв (f, š, z, ž, c, q, w, x, y) используемых только в недавних заимствованиях из других языков и иноязычных именах собственных.

$E=\{a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, š, t, u, v, w, x, y, z, ž, ä, õ, ö, ü\}$.

В казахский алфавит полностью входят 33 буквы русского алфавита, три буквы из латинского алфавита (ү, һ, і) и шесть своеобразных букв (ә, ғ, қ, ң, ө, ұ), – всего 42 буквы.

$K=\{a, ә, б, в, г, ғ, д, е, ё, ж, з, и, й, к, қ, л, м, н, ң, о, ө, п, р, с, т, у, ұ, ү, ф, х, һ, ц, ч, ш, щ, ь, ы, і, ь, э, ю, я\}$

[?-1]

Определите множества, которые получатся в результате

следующих операций:

a	$A-L$	
b	$E-L$	
c	$A \cap E$	
d	$K-R$	
e	$K \cap L$	
f	$(K \cup E) - (R \cup K)$	
g	$K \cap E$	
h	$L \cup \{\check{s}, w, \check{z}, \check{a}, \check{o}, \check{o}, \check{u}\}$	
i	$A \cap R$	

Примечание: В данном упражнении нас интересует только графическая сторона вопроса. Если рассматривать алфавиты так, как они записаны здесь – маленькими буквами, то у русского и латинского алфавитов есть одинаковые знаки: а, с, е, ..., поэтому их пересечение не является пустым множеством.

[?-2]

Верны ли следующие утверждения:

a	$\delta \in E$	
b	$w \in L$	
c	$\delta \in K$	
d	$A \subset E$	
e	$R \subset K$	
f	$L \subset A \subset E$	

[?-3]

Постройте диаграммы Венна для следующих множеств, считая универсальным множеством всех алфавитов:

a	A, E, L
b	K, L, R
c	A, E, K, L, R

В процессе работы над книгой меня постоянно волновал вопрос: кому это будет нужно? Учитель-словесник отмахнется от математики, зачем ему теория множеств, учитель математики отмахнется от букв, алфавитов, слов, потому что ему всегда удобнее объяснять материал на числах и получится мой труд ради собственного удовольствия. Изрядную долю сомнений вносили знакомые учителя, зачастую именно так и высказываясь. Но меня не покидает надежда, что молодое поколение учителей будет мыслить по-другому, шире и разностороннее. Ученикам никогда не будет интересна нудная, хотя и необходимая, зубрежка правил, и, чтобы не отбить окончательно у них желание учиться, нужно использовать любую возможность сделать свой предмет увлекательным. Кому станет хуже, если на математике ученики повторят русский алфавит, распределение его букв по видам, узнают новые алфавиты.

Топология букв

Еще немного чистой математики, причем не изучаемой в школе, применительно к языковому исходному материалу. Посмотрим на буквы с точки зрения топологии.

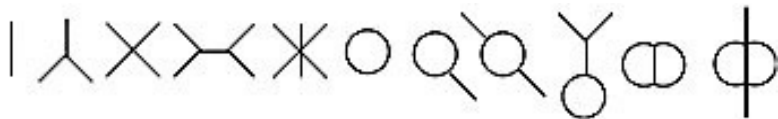
Топология (греч. *topos* – место и *logos* – слово, понятие, учение) – раздел математики, изучающий наиболее общие свойства геометрических фигур (свойства, не изменяющиеся при любых непрерывных преобразованиях фигур).

Представьте себе, что большие печатные буквы сделаны из гибкого и растяжимого материала, например из проволоки, и их можно распрямлять, растягивать, выводить из плоскости, переворачивать и переносить в другое место. Подобные преобразования называются топологическими. Две буквы называются *топологически эквивалентными*, если их можно перевести друг в друга такими непрерывными деформациями (не разрешается разрезать или склеивать буквы!). Например, возьмем проволочную букву Г, из нее легко можно сделать буквы С или П, распрямив и согнув по-другому, но нельзя сделать букву О, для этого проволоку нужно спаять или склеить, а эта операция запрещена. По признаку топологической эквивалентности все буквы можно разбить на несколько классов. Буквы Г, З, И, Л, М, П, С относятся к простейшему классу, распрямив, их можно все превратить в отрезок прямой _____. Если распрямить буквы Е, Т, У,

Ц, Ч, Ш, Э получатся три отрезка, спаянные одним концом в общей точке и так далее.

[?-4]

Попробуйте разделить все буквы русского алфавита, цифры и буквы английского алфавита на топологические классы эквивалентности (кроме, состоящих из нескольких не соединяющихся элементов, букв Ё, Й, Ы). Для упрощения работы, показаны характеристические фигуры каждого класса для букв русского языка.



Не буквой единой...

Если посмотреть на стандартную клавиатуру компьютера, то главное место на ней занимают буквы русского и английского алфавитов с возможностью переключения с одного алфавита на другой и со строчных букв на прописные. Но это не всё. Для записи речи используются в языке знаки препинания или пунктуации.

Знаки препинания – это элементы письменности, выполняющие вспомогательные функции разделения (выделения) смысловых отрезков текста, предложений, словосочетаний, слов, частей слова, указания на грамматические и логические отношения между словами, указания на коммуникативный тип предложения, его эмоциональную окраску, законченность, а также некоторые иные функции. Знаки препинания, синтаксически оформляющие текст, облегчают его зрительное восприятие и понимание, а при воспроизведении текста вслух помогают осуществить его интонационное оформление (интонация, смысловые паузы, логические ударения).

Какие же знаки мы найдем на клавиатуре, следовательно, и в печатных текстах? Точка, запятая, точка с запятой, двоеточие, многоточие, восклицательный знак, вопросительный знак. Это наиболее распространенные знаки препинания, которые не имеют каких-то модификаций и не требуют осо-

бых пояснений. Другие же используемые знаки бывают весьма неоднозначны и требуют некоторых пояснений.

Дефис – короткая черточка для разделения каких-либо слов и переносов, ничем не отбивается от соседних букв. Обратите внимание на разницу в знаке тире и дефиса в данном тексте. Тире стоит между первыми двумя словами текущего абзаца. Оно отбивается пробелами от слов с обеих сторон. Как только мы сделали отбивку пробелами, черточка сразу становится длиннее, хотя набиралась с помощью той же клавиши, что и дефис. Между двумя датами ставится тоже тире, но оно не отбивается пробелами и поэтому зрительно выглядит как дефис (1945-2020), но называется короткое тире.

Богаты в своем разнообразии знаки скобок. Скобки – это чаще всего парные знаки. Обычно первая в паре скобка называется открывающей, а вторая – закрывающей. Самые распространенные виды скобок круглые (), квадратные [], фигурные { }. Далее существуют скобки угловые. На компьютерной клавиатуре для них нет специальных клавиш, но их можно поставить с помощью имеющихся математических знаков меньше и больше < >. В «вордовском» редакторе формул угловые скобки есть. Можно поставить скобки косые, используя знак косую черту – «слеш», причем есть косая черта с наклоном в ту или иную сторону / /, \ \. Можно поставить скобки прямые, у математиков это будет означать модуль числа | |, или даже двойные прямые скобки || ||.

Скобки широко используются в математике, гораздо ши-

ре, нежели в русском языке. Возьмем, например, круглые скобки. В русском языке они употребляются для выделения пояснительного слова или вставного предложения. Непарная закрывающая скобка может использоваться при нумерации пунктов перечисления. Ниже, перечисляя случаи применения круглых скобок в математике, мы одновременно показываем два случая применения их в русском языке.

В математике круглые скобки показывают приоритет математических и логических операций. Кроме того используются для:

- 1) выделения аргументов функции;
- 2) записи координат векторов;
- 3) записи биномиальных коэффициентов;
- 4) обозначения матриц;
- 5) обозначения открытого геометрического или числового промежутка;
- 6) обозначения скалярного произведения векторов и смешанного (тройного) скалярного произведения;
- 7) обозначения периода в позиционной записи дробной части рационального числа.

$$(a+b) \cdot c = ac + bc \quad (A \vee B) \wedge C \quad y = f(x) \quad \vec{a} = (3; -1; 0)$$

$$C_n^k = \binom{n}{k} \quad B = \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 6 & -1 \end{pmatrix} \quad (a, b) \quad (-2, 4) = \{x / -2 < x < 4\}$$

$$c = (\vec{a} \cdot \vec{b}) \quad d = (\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}) = \vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c}) \quad \frac{7}{12} = 0,58(3)$$

Перейдем к скобкам квадратным. В лингвистике их употребляют для обозначения транскрипции (ёж [jош]). Квадратными скобками в цитатах задают авторский текст, который проясняет контекст цитаты. «Еще они [скобки] используются в библиографических записях и сносках».

Квадратными скобками в математике обозначается операция взятия целой части числа. Они применяются для задания приоритета операций (аналогично круглым) в качестве скобок «второго уровня», для обозначения векторного произведения векторов, для обозначения закрытых промежутков. Квадратные скобки могут использоваться как альтернатива круглым скобкам при записи матриц и векторов. Одинарная квадратная скобка объединяет *совокупность* уравнений или неравенств.

$$\lfloor 3,527 \rfloor = 3 \quad [(7-3) \cdot 5]^2 = 400 \quad \vec{c} = \lceil \vec{a} \times \vec{b} \rceil$$

$$\lfloor 2; 7 \rfloor = \{x/2 \leq x \leq 7\} \quad B = \begin{bmatrix} -10 & 3 \\ 7 & 4 \end{bmatrix} \quad \begin{cases} x + y \leq 7 \\ x - y > 3 \end{cases}$$

На компьютерной клавиатуре нет еще двух видов квадратных скобок, которые используются в математике, но знакомы далеко не всем учителям. Это модификации квадратных скобок под названием «пол» и «потолок» для обозначения ближайшего целого, не превосходящего x , и ближайшего целого, не меньшего x , соответственно:

$$\lfloor x \rfloor = \{\max z \leq x, z \in Z\} \cdot \text{пол}, \lceil x \rceil = \{\min z \geq x, z \in Z\} \cdot \text{потолок}.$$

Таких скобок нет на клавиатуре компьютера, но они есть во встроенном в офисный Word редакторе формул, который математики используют для записи формул, содержащихся внутри обычного текста.

Фигурные скобки вообще вотчина математиков. Я даже не знаю, где их используют в русском языке. Фигурными скобками в одних математических текстах обозначается операция взятия дробной части числа, в других – они применяются для обозначения приоритета операций, как третий уровень вложенности (после круглых и квадратных скобок).

Фигурные скобки применяют для обозначения множеств. С этим мы уже сталкивались в соответствующем разделе и в текущем изложении примеров применения скобок. Одинарная фигурная скобка объединяет системы уравнений или неравенств, служит для обозначения кусочно-заданной функции.

$$\{3,527\} = 0,527 \quad \left\{ [(7-3) \cdot 5]^2 + [(3+8) \cdot 2]^3 \right\}^2 = 122\,058\,304$$

$$[2; 7] = \{x / 2 \leq x \leq 7\} \quad \begin{cases} xy = y^x \\ x^3 = y^2 \end{cases} \quad f(x) = \begin{cases} x+2, & x \leq -1; \\ x^2+1, & -1 < x \leq 1; \\ -x+3, & x > 1. \end{cases}$$

Прямые скобки используются в математике для обозначения модуля числа или модуля вектора, определителя матрицы:

$$|-7| = 7 \quad |(3;4)| = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 \quad \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 6 & 7 \end{vmatrix} = 2 \cdot 7 - 6 \cdot 3 = -4.$$

У остальных скобок более редкое и специфическое использование, поэтому не будем загромождать текст. Скобки могут применяться в паре со скобкой другого вида или удваиваться каждая. Вариантов множество.

Перейдем к следующим знакам препинания – кавычкам. Слово «кавычка» имеет русское происхождение и означает

«крючковатый знак». Так как это всегда парный знак, термин употребляется во множественном числе. Они тоже весьма разнообразны. Кавычки парный знак препинания, который употребляется для выделения прямой речи, цитат, отсылок, названий предприятий, литературных произведений, газет, журналов, а также отдельных слов, если они включаются в текст не в своём обычном значении, используются в ироническом смысле, предлагаются впервые или, наоборот, как устаревшие и тому подобное. В отличие от скобок – это не математический знак, а чисто литературный.

В русском языке традиционно применяются французские «ёлочки», а для кавычек внутри кавычек и при письме от руки – немецкие „лапки“. Кавычки-елочки есть с русской раскладке клавиатуры. При нажатии после пробела двух клавиш Shift+2 появятся открывающие кавычки, а при нажатии этих же клавиш после слова или цитаты, автоматически появятся закрывающие кавычки. При английской раскладке клавиатуры набираются английские “кавычки”, причем они могут быть как двойные, так и ‘одинарные’. Употребление их вместо «ёлочек» в русском тексте, для выше перечисленных целей, – неправильно. В текстах на русском языке в *английские одиночные* кавычки, согласно принятым правилам, берётся текст, указывающий значение некоторого слова или словосочетания (обычно иноязычного). Лингвистика, от лат. *lingua* – ‘язык’.

В британском английском языке пользуются ‘английски-

ми одиночными’ для кавычек первого уровня и “английскими двойными” для ‘кавычек “внутри” кавычек’. В американском английском – наоборот. Также в английском языке (особенно в его американском варианте) точка и запятая зачастую ставятся перед закрывающей кавычкой, а не после, как в русском.

Интересный вопрос, как поставить немецкие кавычки „лапки“ на клавиатуре компьютера, ведь они отличаются от английских “кавычек” и на клавишах их нет?

Для этого используем правую цифровую часть клавиатуры. Нажмите клавишу *NumLock*, чтобы загорелся соответствующий индикатор справа. Включите русскую раскладку. Зажмите *Alt* и наберите код открывающей или закрывающей кавычки:

0132 для левой кавычки-лапки „

0147 для правой кавычки “

Цифры набираются на правой части клавиатуры. После набора четырёхзначного числа отпустите *Alt* и появится требуемый знак.

Другой путь – это воспользоваться меню Вставка-Символ и в открывшемся окне вы найдете любые кавычки, которые вам потребуются.

Как-то так получилось, что форма и вид кавычек зависят от национальности: у разных стран разные кавычки, хотя правила их применения в принципе одинаковые. Не будем рассматривать все национальные кавычки, так как они вряд

ли нам встретятся.

Существуют еще так называемые "компьютерные кавычки" – кавычки особого типа, в которых рисунок открывающих и закрывающих кавычек совершенно не различается. Такие кавычки встречаются в текстах, набранных с помощью компьютерной клавиатуры. Изменяя в меню Параметры Word, мы можем менять раскладку клавиатуры и кавычки «ёлочки» будут заменены кавычками "компьютерными".

Как видите, знаки пунктуации весьма многообразны, поэтому мы рассмотрели только основные. К ним можно отнести словоразделитель – пробел.

Человек обладает богатой фантазией, так как умеет мыслить. Кто-то обратил внимание, что из всех знаков препинания только два (! и ?) придают предложению эмоциональную окраску. Еще в 1969 году Владимир Набоков в одном из интервью высказал мысль, что следовало бы придумать специальный знак пунктуации для выражения эмоций. Время властно переводило записи от авторучек к клавиатуре. Сначала к клавиатуре пишущих машинок, затем к клавиатуре компьютера. Зафиксировано, что в 1982 году Скотт Фалман, ученый из университета Карнеги-Меллон, первым в мире придумал сочетание скобок, тире и двоеточия для выражения положительных эмоций в переписке и предложил использовать вот такую последовательность символов для обозначения шуточных сообщений: :-)) и символы для обозначения не шуточных сообщений :-((Изображения расположены

горизонтально, читать их следует наклонив голову налево. Первоначально подобные изображения получили названия эмотиконы, то есть иконки с эмоциями, но в дальнейшем за ними утвердилось название смайлики, так как первое изображение соответствовало улыбке. Поняв идею смайлика люди стали творить с помощью знаков препинания.

Вместо фраз, которые призваны передавать эмоции автора, дабы не тратить время на тщательный подбор соответствующих слов, используются специальные значки, которые состояются из обычных печатных знаков, имеющих на клавиатуре компьютера: букв, цифр, знаков препинания и т. д. Использование «смайликов» ускоряет составление письма при неформальном общении и придает ему оригинальный вид. Думается, начало свое они берут от восклицательного и вопросительного знаков, которые в отличие от других знаков препинания (точки, запятой, двоеточия, тире, точки с запятой) уже содержат в себе некоторую эмоциональную окраску. Подобным образом используются восклицательный и вопросительный знаки в шахматной нотации, чтобы отметить в записи партии сильный (!) или слабый ход игрока (?). Дальнейшее развитие идеи шло в соответствии с детской сказкой: «точка, точка, запятая – вышла рожица кривая». С помощью печатных знаков рисовались условные изображения повернутого на 90^0 человеческого лица, с определенным эмоциональным выражением. Поэтому подобное явление получило название типографика, то есть изображение,

сделанное типографскими знаками. Допустимое в частной переписке, оно совершенно неуместно в деловом общении. Особенность классических смайликов – в горизонтальном расположении вертикальных зон лица.

Вот, в качестве примера, несколько популярных смайликов, сделанных типографскими знаками.

:)	:-)	улыбка, радость, юмор
:D	:-D	смех
:-)))		безудержный смех
: (:-(грусть, печаль, недовольство
:C	:-C	сильное огорчение
:-		задумчивость, нейтральность
:-/	:-\	недовольство, обида
:O	:-O	удивление (открытый рот)
;-)		подмигивание, намек
:●		целую
:●◊		целую и обнимаю
<u>Ж</u> :-()		высокое напряжение мысли

С развитием компьютерной графики получили распространение смайлики, не связанные с типографскими знаками, знаками препинания и клавиатурой.

Американский художник Харви Болл в декабре 1963 го-

да первым создал графическое изображение улыбки в виде двух точек и дуги в жёлтом круге. Представители страховой компании State Mutual Life Assurance Cos. of America обратились к художнику, и тот нарисовал им первую фирменную «улыбку». Первая серия смайликов вышла в качестве жёлтых значков, которые были подарены служащим и клиентам компании. Логотип имел успех, значков наштамповали более 10 тысяч.



(Сайт freemg.ru/kartinka/863628)

Дальше пошло, поехало. Сегодня в разных соцсетях можно увидеть множество смайликов. Разновидностей этих значков очень много. Некоторые из них обозначают не только эмоции, но и состояния человека и его внешности. Очень симпатичны смеющиеся, улыбающиеся смайлы. Бывают задумчивые, нейтральные, удивленные значки. Чего только не

увидишь в разросшемся мире смайликов, а начиналось все очень просто и незатейливо.



(Сайт freeimg.ru/kartinka/22084)

Развиваясь по спирали, мир вернулся к пиктограммам на новом высоком уровне. Что такое дорожные знаки – это своеобразные пиктограммы, облегчающие ориентацию участникам движения. Готовясь сдавать на водительские права, люди изучают значительное количество таких дорожных знаков.



К пиктограммам люди вернулись не только в переписке в соцсетях, но и в межнациональных связях. С развитием международного общения на транспортных узлах: вокзалах, аэропортах, морских портах в ход пошли пиктограммы, помогающие разноязычным пассажирам ориентироваться в окружающем пространстве.

Вне зависимости от родного языка, грамотный человек не почувствует затруднений в понимании соответствующих пиктограмм, которые все шире возвращаются в нашу жизнь.

Рассмотрим еще одну специфическую область письменности – символы, используемые математиками. Возможно, вы удивитесь, если я скажу, что все мы до сих пор постоянно пользуемся иероглифами, но это действительно так. Причем эта удивительная система иероглифов является международной и одинаково понятна людям множества стран. Символ 1 русский прочитает как *один*, немец – *eins*, англичанин – *one*, эстонец – *üks*, казах – *бір*, но поймут они одно и то же. На разных языках один символ означает целое слово, выражаемое несколькими буквами. Символ, с помощью которого передается целое слово или понятие – это и есть иероглиф, поэтому 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 – это международная система иероглифов. Если вас попросят прочесть написанные знаки, они превратятся в слова: *ноль, один, два, три, четыре, пять, шесть, семь, восемь, девять* или *null, eins, zwei, drei, vier, fünf, sechs, sieben, acht, neun* и так далее, в зависимости от вашего родного языка. Математики в дополнение к обычным словам письменной речи создали свой иероглифический алфавит, в котором каждый знак означает целое слово, читаемое по-разному на разных языках, но понимаемое одинаково всеми людьми. Кроме уже перечисленных десяти цифр это, например, такие знаки:

= < > ≠ √ ∛ ∫ ∫_a^b - + × ÷
∪ ∩ ⊂ ∅ Δ ∠ ⊥ ∞ |ā| y' dy Σ

читаемые по-русски: равно, меньше, больше, не равно, корень квадратный, корень третьей степени, неопределенный интеграл, определенный интеграл, минус, плюс, умножить, разделить, объединение, пересечение, включение, пустое множество, треугольник, угол, перпендикулярно, бесконечность, модуль вектора, производная, дифференциал, сумма и многие другие.

Задача, поставленная в этой книге – рассказывать о русском языке, проводя аналогии с разделами математики, но, сохраняя приоритет языка, поэтому не будем подробно останавливаться на развитии систем нумерации и возникновении отдельных математических символов-иероглифов. Главное отличие в том, что любой языковой алфавит создавался весь как целостная система знаков, а каждый математический символ вводился по отдельности и не одновременно, а по мере расширения математических знаний и возникновение потребностей в обозначении каких-то объектов, и большинство символов имеют своих авторов. Сама же система математических символов является своего рода международным языком узкого круга специалистов. В связи с этим

могу рассказать интересную историю. Мне приходится иногда помогать студентам решать контрольные работы по высшей математике. У преподавателей математического анализа популярен сборник задач под редакцией Б. П. Демидовича, и они часто дают задания из этого сборника. Иногда не получается быстро решить какое-то задание. На помощь пришли вездесущие китайцы. Они издали решебник задач из сборника Демидовича. Сам решебник написан на китайском языке, но математические символы интернациональны. Вот пример одного из таких решений.

$$1766. \int x^2 \sqrt[3]{1-x} dx.$$

解 设 $1-x=t$, 则 $x=1-t$, $dx=-dt$, 故得

$$\begin{aligned} \int x^2 \sqrt[3]{1-x} dx &= - \int (1-t)^2 t^{\frac{1}{3}} dt \\ &= - \int \left(t^{\frac{1}{3}} - 2t^{\frac{4}{3}} + t^{\frac{7}{3}} \right) dt \\ &= - \frac{3}{4} t^{\frac{4}{3}} + \frac{6}{7} t^{\frac{7}{3}} - \frac{3}{10} t^{\frac{10}{3}} + C \\ &= - \frac{3}{140} (9 + 12x + 14x^2) (1-x)^{\frac{4}{3}} + C. \end{aligned}$$

Этот решебник кустарно перепечатывался, поэтому качество печати отвратительное, но разобраться можно. В за-

дании требуется вычислить неопределенный интеграл. Решение содержит всего пять китайских иероглифов, а всё остальное математические знаки и символы. По аналогии с решением других подобных примеров, могу предположить, что первый иероглиф означает «решение», второй – «введем подстановку», третий, «тогда», четвертый и пятый переведем как «получаем выражение». Все остальное переводить не нужно, остается переписать и сказать спасибо китайцам!

Развитие цивилизации не является прямолинейным процессом. Нельзя сказать, что в развитии письменности человечество шло от пиктограмм, иероглифов, к слоговому письму и, наконец, к алфавитам, остановившись на них. Китайцы пока не отказываются от своих иероглифов. Математики для своей специфической области оставили значительное количество иероглифов. В науке вообще оказалось удобно для сокращения количества знаков, использовать некоторые символы. Для химика O – это не только буква o , но это сокращенное обозначение кислорода – химического элемента *Oxygenium*. Для физика F – это сила, A – работа. Аналогичные процессы происходят и в других науках. Свой иероглифический язык придумали шахматисты для записи шахматных партий – шахматную нотацию.

Шахматная нотация – это система записи течения шахматной партии или определенной позиции на шахматной доске. Без подобной записи трудно было бы накапливать и передавать полезный опыт, учиться шахматному мастерству,

совершенствоваться в этой древней интеллектуальной игре. Сейчас принята так называемая алгебраическая нотация. Ее изобрел в XVIII веке сирийский мастер Ф. Стамма и усовершенствовал немецкий шахматист-любитель М. Гиршель. С тех пор она применяется почти без изменений.

Поля шахматной доски обозначаются по горизонтали буквами латинского алфавита – a, b, c, d, e, f, g, h (горизонтальная ось координат), а по вертикали арабскими цифрами – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 (вертикальная ось координат). Тем самым вводится двумерная или плоская система координат, в которой каждая клетка доски обозначается двумя знаками: латинской буквой, соответствующей вертикальному столбцу и цифрой – соответствующей горизонтальному ряду, на пересечении которых находится данная клетка доски.

8	a8	b8	c8	d8	e8	f8	g8	h8
7	a7	b7	c7	d7	e7	f7	g7	h7
6	a6	b6	c6	d6	e6	f6	g6	h6
5	a5	b5	c5	d5	e5	f5	g5	h5
4	a4	b4	c4	d4	e4	f4	g4	h4
3	a3	b3	c3	d3	e3	f3	g3	h3
2	a2	b2	c2	d2	e2	f2	g2	h2
1	a1	b1	c1	d1	e1	f1	g1	h1
	a	b	c	d	e	f	g	h

Фигуры обозначаются на русском языке так:
 Кр – король, Ф – ферзь, Л – ладья, С – слон,
 К – конь, пп – пешки.

Специальные обозначения вводятся для определенных положений на доске:

-	ход
0-0	короткая рокировка
0-0-0	длинная рокировка
:	взятие фигуры
+	шах
++	двойной шах
x	мат
!	сильный ход
!!	очень сильный ход
?	слабый ход
??	грубая ошибка
~	любой ход
±	позиция белых лучше
∓	позиция черных лучше
=	равенство сил

При записи шахматной партии вначале указывается порядковый номер хода, который отделяется от записи самого хода точкой. После порядкового номера хода и точки указы-

вается обозначение фигуры, делающей ход (кроме пешек), поле, с которого она пошла, и после тире или знака взятия – поле, на которое она пошла. При ходе белых и ответе черных номер хода указывается только для белых, а ход черных записывается в этой же строчке через пробел после хода белых.

Пример записи кратчайшей шахматной партии, которая заканчивается так называемым детским матом:

1. e2 – e4 e7 – e5
2. Cf1 – c4 Kb8 – c6
3. Фd1 – h5 Kg8 – f6??
4. Фh5:f7x.

Шахматная запись интересна тем, что она интернациональна. На других языках изменятся только обозначения фигур? Например, на немецком языке будет следующее обозначение фигур:

- К – (König) король, D – (Dame) ферзь,
Т – (Turm) ладья, L – (Läufer) слон,
S – (Springer) конь, В – (Bauer) пешки.

Еще более интересную и своеобразную письменность создали музыканты. Запись музыки, как и шахматная нотация интернациональна. Музыкант берет в руки нотную тетрадь и читает её, так же как простые люди читают книгу. Знаки нот у него в голове превращаются в звуки и мелодию, которые он слышит. Обучаясь в детстве играть на фортепиано, я так и не усвоил эту премудрость. То ли слух музыкальный

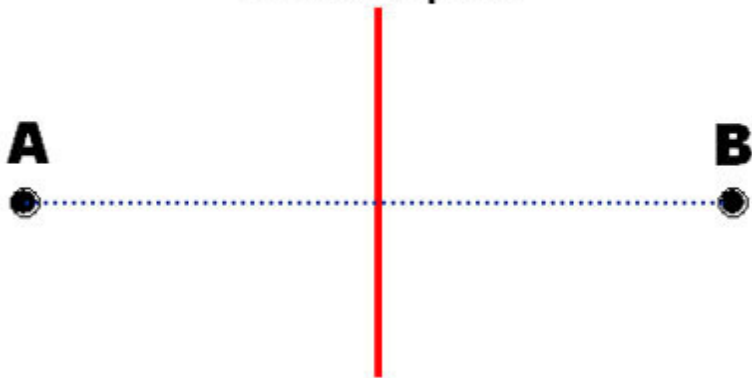
недостаточно развит, то ли мало занимался, но с нотного листа музыку не слышу. Мне нужно проиграть на инструменте, чтобы понять мелодию.

В мире так много интересного, что меня постоянно уводит в сторону от русского языка и математики. Оправданием служит только то, что мы все-таки остаемся в русле развития письменности, ведь и математически символы и шахматная нотация и музыкальная грамота – всё это её величество **письменность** в разных своих проявлениях. Кроме того широта кругозора никому не повредит. Чем больше человек знает, тем более он интересен окружающим людям в общении.

Симметрия

Поставьте перед собой на столе зеркало, положите перед ним лист бумаги и напишите большими печатными буквами слова КОФЕ и ЧАЙ. Взглянув в зеркало, вы увидите, что отражение слова КОФЕ сохранило свое начертание, а буквы слова ЧАЙ перевернулись. Почему так получилось? Дело в том, что слово КОФЕ тоже перевернулось, но его буквы симметричны относительно горизонтальной оси, и их начертание в зеркале не изменяется. Эксперимент наводит на мысль о необходимости рассмотреть подробно понятие симметрии применительно к буквам и словам русского языка, на этом пути открывается много интересного.

ось симметрии



Две точки, лежащие на одном перпендикуляре к данной прямой по разные стороны и на одинаковом расстоянии от нее, называются симметричными относительно этой прямой.

Точки А и В называются симметричными относительно оси. Плоская фигура *симметрична относительно прямой (оси симметрии)*, если ее точки попарно обладают указанным свойством.

Фигура *симметрична относительно точки (центра симметрии)*, если её точки попарно лежат на прямых проходящих через центр, по разные стороны и на равных расстояниях от него.

ОСЬ
СИММЕТРИИ



ЦЕНТР
СИММЕТРИИ



Симметрия не только математическое понятие. Она присутствует во множестве предметов и явлений окружающего мира. Противоположным понятием является асимметрия (отсутствие симметрии). Их взаимодействие проявляется, в частности, в строении человеческого тела: при внешней его симметрии (ноги, руки, уши, глаза) основные внутренние органы (сердце, печень, желудок) не симметричны. Надо же было так придумать!

Применительно к буквам и словам, как графическим изображениям будем рассматривать три вида симметрии:

симметрия относительно горизонтальной оси, симметрия относительно вертикальной оси и центральная симметрия. Для изображения букв существуют различные шрифты, отличающиеся друг от друга декоративными элементами. Условимся не брать это во внимание и рассматривать самый простейший вариант написания букв. В некоторых буквах верхние элементы изображаются несколько меньше нижних (В, Е, З, Н, Х, Э) или графически немного изменены (Ж, К) – это различие мы тоже будем игнорировать. В результате за основу можно взять шрифт Arial, отредактировав в сторону упрощения буквы Д и Л.

А Б В Г Д Е Ё Ж
З И Й К Л М Н О
П Р С Т У Ф Х Ц
Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э
Ю Я

Рассмотрев предложенный шрифт, можно разделить все буквы на пять различных групп симметрии:

1. симметричные относительно центра;
2. симметричные относительно горизонтальной оси;
3. симметричные относительно вертикальной оси;
4. имеющие все три перечисленные вида симметрии од-

новременно;

5. не симметричные.

1. И

2. ВЕЗКСЭЮ

3.

А
Δ
Λ
М
П
Т
Ш

4.

Ж
Н
О
Х
Ф

5.

Б Ъ
Г Ы
Р Р
У У
Ц Ц
Щ Ш
Ъ Ъ
Ы Ы
Я Я
Ѡ ѡ
ѡ Ѡ

Рисунок показывает, что той или иной симметрией обла-

дают 20 букв из тридцати трех, и только 13 букв асимметричны.

В этом месте нужно бы прервать разговор о буквах и вернуться в основной текст, чтобы плавно войти в создание слов, и только потом говорить о некоторых специфических словах и предложениях, но и прерывать развитие понятия симметрии тоже не хочется. Вот тут-то и не хватает гипертекста.

Переходя от букв к словам мы можем отыскать в них те же виды симметрии. Есть слова, у которых ось симметрии проходит, деля слово пополам. Далее, если к написанному слову приставить справа вертикальное зеркало, то отражение симметричного слова будет полностью совпадать с оригиналом. Аналогично есть слова, которые не изменяются при отражении в горизонтальном зеркале.

Это примеры полной зеркальной симметрии слова.



Основываясь на таблице распределения букв по видам симметрии, можно сделать обобщения:

- относительно горизонтальной оси симметричными будут слова, состоящие из букв В, Е, З, К, С, Э, Ю, Ж, Н, О, Х, Ф;
- относительно вертикальной оси могут быть симметрич-

ны слова, состоящие из букв: А, Д, Л, М, П, Т, Ш, Ж, Н, О, Х, Ф.

Во втором утверждении есть оговорка «могут быть», потому что мы иначе нарисовали буквы Д и Л, чем они набираются в тексте и это спорный вопрос. Кроме того, принятая горизонтальная форма письма при вертикальном отражении может давать иные результаты, чем предполагалось. Для уяснения этих фактов рассмотрим несколько конкретных наглядных примеров симметричных слов.

Горизонтальная симметрия никаких неожиданностей не сулит.

ЗЕВ СЕВ ВЕС НОЖ СОН НОС ХЕК СОЮЗ СЕНО

ЗЕВ СЕВ ВЕС НОЖ СОН НОС ХЕК СОЮЗ СЕНО

Из каких букв составлять эти слова вы теперь знаете и можете экспериментировать сами. Попробуйте найти слова более чем из четырех букв, такие, например, как: СНЕЖОК, СЕНОКОС?

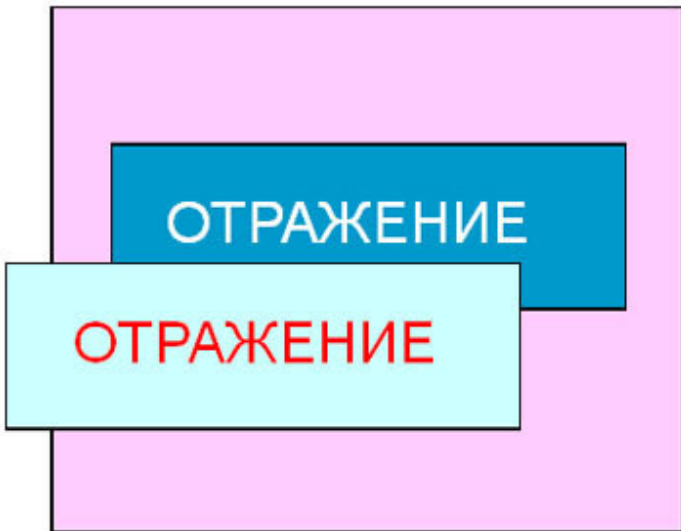
При вертикальной симметрии, возможно все: получение точной копии, имеющей смысл анаграммы-оборотня данного слова или вообще бессмыслицы.

ТОПОТ	ТОПОТ
ПОТОП	ПОТОП
МАДАМ	МАДАМ
АД	ДА
ЛОМ	МОЛ
МАХ	ХАМ
ТОМ	МОТ

В русском языке редкостью являются слова, которые не меняются при повороте на 180° , такие, как местоимение **ОНО**. В английском языке можно построить целые предложения симметричные относительно поворота на 180° , например: **NOW NO SWIMS ON MON** (никто не плавает теперь по понедельникам). Снова небольшое допущение: буквы **W** и **M** не идеально симметричны, но смысл не нарушают. Поведем теперь один интересный эксперимент, связан-

ный с зеркальным отражением слов. Напишите на листе прозрачной пленки печатными буквами слово **ОТРАЖЕНИЕ**. Встав перед настенным зеркалом с этим листком в руках, вы обнаружите неожиданный факт – зеркало не переворачивает это слово! Но в слове **ОТРАЖЕНИЕ** есть буквы, которые при отражении в зеркале непременно должны перевернуться. Почему же они не переворачиваются?

Чтобы понять секрет, нужно немного усложнить приготовления: вырезать буквы слова **ОТРАЖЕНИЕ** из цветной бумаги, одна сторона которой, например, красная, а обратная сторона белая, и приклеить их на прозрачную пленку.



Если теперь вы станете перед зеркалом, повернув пленку красными буквами к себе, то увидите в зеркале это же слово, но составленное из белых букв. Поверните пленку тыльной стороной к себе, и вы увидите перевернутое слово, написанное белыми буквами.

ОТРАЖЕНИЕ

Таким образом, в зеркале отражается слово, составленное из уже перевернутых белых букв тыльной стороны надписи. Получается двойное зеркальное переворачивание надписи, но, как известно из математики, $(-1) \cdot (-1) = +1$.

На стеклянных дверях магазинов и других учреждений часто можно встретить надписи вход и выход или от себя и к себе. Если читать эти надписи с обратной стороны стекла, то они превращаются в бессмысленный набор знаков. Договориться бы всем людям и ввести новые слова, например, хот – означающее *вход* или *от себя* и тох – означающее *выход* или *к себе*, благо эти буквосочетания свободны на данный момент. Тогда одну и ту же надпись, написанную на стекле, можно было бы читать с двух сторон. Проявив тем самым экономию в масштабах отдельно взятой страны и оригинальность мышления.

Эта книга пишется с целью приобщить читателей к творческому поиску, моя задача только дать направление, а далее перед вами неисчерпаемые богатства словарного запаса родного языка. Ищите симметричные слова, составляйте из них осмысленные симметричные предложения. Посмотрите

симметрию цифр и чисел [?] Тропинка появится, когда по нетронутому лугу пройдет множество людей в одном направлении.

Палиндромы

Аки лев велика

Подробно разработанным вопросом является смысловая симметрия слова, когда оно не переворачивается зеркально, а только читается без изменения справа налево, с конца к началу. Подобные слова и предложения носят название палиндромы, иногда они называются по-русски перевертень, перевертыш. Правда последнее слово мы будем использовать для другого явления в языке, о нем речь пойдет ниже.

Перевертень, палиндром, палиндромон (от греч. *palíndromos* – *бегущий обратно*), слово, фраза или стих, которые могут читаться (по буквам или по словам) спереди назад и сзади наперёд, давая одинаковый смысл. Художественное качество палиндромов зависит от структурных данных языка: в русском и других европейских языках палиндромы обычно звучат искусственно, тогда как, например, на китайском языке в форме палиндрома написано много высокохудожественных стихотворений.

Палиндромы возможны начиная с трехбуквенных слов: боб, дед, кок, мим, око, пуп, шиш. Хотя среди географических названий есть палиндромы из двух букв, например Аа – река в Германии или река Яя в Сибири. Как видите, это по-

нятие менее строгое, чем зеркальная симметрия: слова боб, пуп – палиндромы, но они не симметричны зеркально. Бывший когда-то популярным шведский ансамбль АВВА, чтобы добиться полной симметрии на некоторых своих афишах писал название, переворачивая вторую букву В по вертикали, тогда получалась полная симметрия:

АѢВА

Вот еще несколько примеров пятибуквенных слов-палиндромов: заказ, довод, кабак, казак, комок, наган, потоп, ротор, топот, шабаш, шалаш. Одно из направлений незавершенных поисков в словарных запасах языка – найти как можно более длинное слово палиндром. Например, слово ротатор состоит из семи букв, а есть ли длиннее в русском языке? Есть иноязычные палиндромы, содержащие 11 букв: KINNIKINNIK (разновидность табака, культивируемого индейцами), OOLOOPOOLOO (одно из австралийских наречий), DETARTRATED (выдуманное слово-неологизм, означающее «очищенный от винной кислоты»).

Палиндромы известны во многих языках (например, gig(кабриолет), eve(канун), level(уровень) – в английском), а их история восходит к временам незапамятным. Древнейший из сохранившихся палиндромов написан по-латыни и

возник, насколько известно, в IV веке нашей эры. Это фраза «Sator Arepo tenet opera rotas». Перевод, естественно, палиндромом не является: «Сеятель Арепо с трудом держит колеса». Обычно этот палиндром, состоящий из пяти пятибуквенных слов, записывали в клетках квадрата. Необычные свойства этого квадрата заставляли приписывать ему магическую силу, и в этом просматривается параллель с математическими магическими квадратами. И те, и другие квадраты, вырезанные на пластинках из благородных металлов, носили в качестве амулетов, защищающих от болезней и злых духов; их изображения высекались на стенах храмов и дворцов. Ритуальное значение квадратов обуславливалось «дьявольской» сложностью их образования и темнотой малообразованных людей того времени.

S	A	T	O	R
A	R	E	P	O
T	E	N	E	T
O	P	E	R	A
R	O	T	A	S

4	9	2
3	5	7
8	1	6

В квадрате с палиндромом его можно прочитать четырьмя способами: по строчкам слева направо и сверху вниз, по

строчкам справа налево и снизу вверх, плюс два аналогичных способа по столбцам. Сейчас таким палиндромам, записанным в виде квадратной таблицы и допускающим прочтение четырьмя способами дали название – *суперпалиндром*. Для квадрата 3×3 известен суперпалиндром *Мир или Рим*. В математическом магическом квадрате сумма трех чисел по трем строчкам, трем столбцам и двум диагоналям получается одинаковая, равная 15. Как здесь не удивляться, если в хаосе всевозможных размещений букв или цифр, вдруг получается такая гармония. Теперь следите за развитием мысли, мы можем сделать квадрат из букв размером 3×3 , а квадрат из цифр размером 5×5 .

11	24	7	20	3
4	12	25	8	16
17	5	13	21	9
10	18	1	14	22
23	6	19	2	15

П	О	П
О	К	О
П	О	П

Только теперь магическая сумма математического квадрата равна 65, а палиндромы составлены из слов русского языка. Вот еще одно нераспаханное поле: составить квадраты 4×4 , 5×5 с осмысленной фразой-палиндромом на русском

языке.

В дальнейшем палиндромы встречались на предметах цилиндрической или сферической формы в виде надписей, которые можно было читать, вращая предмет в любую сторону. От них пошли замкнутые фигуры или «круговертны».



Эти примеры составил математик А.В. Болтрукевич. Если читать их в направлении по стрелке от указанной буквы, то можно прочесть слова аптека и пакет, пальто и лапоть, Африка и факир.

В. В. Маяковский подарил Л. Ю. Брик кольцо, на внутренней стороне которого по кругу были многозначительно выгравированы ее инициалы Л Ю Б, образующие круговертень ЛЮБЛЮ. Маленький, но многозначительный факт истории.

Палиндромами увлекались люди еще до изобретения кроссвордов и сканвордов, считая, что это занятие развива-

ет чувство слова, умение видеть его в глубину, знать его способности выражать множество оттенков смысла и сочетаться с другими словами.

Дети, которые только учатся читать, часто читают вывески магазинов и учреждений наоборот, им интересно, что при этом получается. Потом дети вырастают и перестают заниматься словесной «ерундой», а жаль.

В последнее десятилетие о палиндромах писали журналы «Наука и жизнь» и «Квант», «Загадочная газета» и «Комсомольская правда», печатая много интересных находок своих читателей. Коллективное творчество дает уникальные результаты. Вот несколько примеров предложений палиндромов. В эпитаф вынесен палиндром, который был популярен в нашей стране в начале XIX века, так возвышенно говорили о России. Теперь находят другие темы.

Ленин ел.

Огонь – лоб больного!

Театр тает.

Искать такси.

Да, искать такси – ад.

Осело колесо.

Леша на полке клопа нашел.

На в лоб, болван!

Я не реву – уверен я.

Любители словесных игр не ограничиваются отдельными предложениями, вот пример короткого сочинения о вопро-

сах питания:

Ел еж желе,
А сыр крыса,
Ишак каши,
А жук ужа.
Ужи жижу,
Ил ели.
Я
Мед ем
И щи.
А щи пища.

Автор Алексей Кашеваров

Примеры палиндромов из классики:

«А роза упала на лапу Азора».

А. А. Фет

«Я разуму уму заря.

Я иду с мечем, судия».

Г. Р. Державин

Море могуче. В тон ему, шумен, ответчу Гомером:

Море, веру буди – ярок, скор, я иду буреввером.

Д. Авалиани

«Хорошо. Шорох.

Утро во рту.
И клей елки
Течет».

С. Кирсанов – отрывок стихотворения

У Семена Кирсанова несколько палиндромических стихотворений и интересные размышления на эту тему. На русском языке палиндромы писали В. В. Хлебников, В. Я. Брюсов, И. Л. Сельвинский, А. А. Вознесенский.

Через «Sator Arepo» у нас произошел плавный и незаметный переход от отдельных слов палиндромов к палиндромам предложениям. Пошли фразы, в которых каждое отдельное слово не являлось палиндромом, а предложение в целом, если не обращать внимания на расстановку пробелов, палиндромом было. В математике к понятию палиндрома нужен другой подход, потому что, в отличие от слова, любое число, написанное произвольным набором цифр, имеет смысл, например, 1234567890987654321 – вполне реальное число. Только содержательная сторона, изюминка идеи отражения здесь отсутствует, посмотришь на это число, и скажешь: «Ну, и что?». Можно поставить вопрос так: найти квадраты целых чисел, которые неизменно читаются как слева направо, так и наоборот. Некоторые из них найти легко: $11^2=121$, $111^2=12321$, $1111^2=1234321$. Все получившиеся числа палиндромы, и данное правило применимо к любому числу единиц, не превосходящему девяти. Есть и другие случаи,

но их найти труднее, например $264^2=69696$, $836^2=698896$, $2285^2=5221225$. Одним вопросом намечено целое направление для поиска числовых палиндромов с определенным смыслом.

Есть палиндромы и среди кубов, например $11^3=1331$, причем в большинстве случаев, если куб – палиндром, то и кубический корень из него – тоже палиндром. Далее $11^4=14641$. Ожидаемого результата с пятой степенью не получается: $11^5=161051$ – не палиндром. Поиск палиндромов среди пятых степеней, пока не дал результатов. Высказана гипотеза, согласно которой не существует чисел палиндромов вида x^k при $k>4$. Её кому-то нужно доказать или опровергнуть [??]

Попробуйте поискать, поэкспериментировать, используя электронную таблицу *Excel* в офисном пакете. Там есть встроенная функция степени и таблицу чисел легко вводить методом протягивания. Считать не придется, результат определяется только визуально. Если вы владеете любым простейшим языком программирования типа *Basic*, то можете запрограммировать и вывод итогового палиндрома, если он найдется, конечно. Работа интересная, в мире столько интересного, делал бы сам, но оставляю вам.

Другой вопрос – сколько существует простых чисел палиндромов. Простыми называются числа, не имеющие делителей кроме единицы и самого себя. Среди первых пятидесяти

сяти простых чисел я нашел шесть палиндромов: 11, 101, 131, 151, 181, 191. Сколько их всего – неизвестно! Высказывалось предположение о том, что простых чисел палиндромов бесконечно много, но эта гипотеза пока не доказана [??]

Одна знаменитая гипотеза в теории чисел так и называется «гипотеза о палиндромах», и состоит в следующем. Если взять некоторое многозначное число и к нему прибавить число с переставленными в обратном порядке цифрами, потом то же самое проделать с полученной суммой, то, повторяя эти действия несколько раз, вы непременно получите число-палиндром. Гипотеза утверждает, что независимо от того, какое число выбрано, после конечного числа шагов вы непременно получите палиндром.

$$\begin{array}{r} +38 \\ +83 \\ \hline \mathbf{121} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} +139 \\ +931 \\ \hline +1070 \\ +0701 \\ \hline \mathbf{1771} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} +48\ 017 \\ +71\ 084 \\ \hline +119\ 101 \\ +101\ 911 \\ \hline +221\ 012 \\ +210\ 122 \\ \hline \mathbf{431\ 134} \end{array}$$

Иногда для достижения симметричного результата прихо-

дится делать большое число шагов, например, для числа 89 ожидаемый результат получается только после 24-го шага. Существует ли число, которое никогда не приведет к симметричному результату? Это никем еще не доказано! Наименьшее число, с которым еще не ясно – это 196. Математики на компьютерах проделали сотни тысяч шагов, но получить палиндром так и не удалось, хотя никем не доказано, что он никогда не появится [??]. Теперь осуществим переход к математическим предложениям палиндромам, есть ведь и такие в богатом мире математики. Для этого нужно использовать математические действия. Начнем со сложения.

$$25+63=36+52, 42+35=53+24, 76+34=43+67.$$

Остальные арифметические действия тоже не отстают:

$$41-32=23-14, 46-28=82-64, 52-16=61-52.$$

$$26 \times 31 = 13 \times 62, 63 \times 48 = 84 \times 36, 82 \times 14 = 41 \times 28.$$

$$62:31=26:13, 82:41=28:14, 96:32=69:23.$$

Показали примеры с двузначными числами, но есть и многозначные палиндромы с математическими действиями. Мир чисел, в отличие от мира слов – бесконечен.

Пример предложения длиннее с использованием всех цифр кроме нуля: $98-76-54+32+1=1+23-45-67+89$.

Теперь математическое выражение, которое в целом палиндромом не является, но каждое число этом выражении – палиндром:

$$2 \times 121 \times 10201 = 2 \times 11^2 \times 101^2 = 22 \times 112211 = 1111 \times 2222 = 24562$$

Тысячу раз прав был А. С. Пушкин, сказав: «О, сколько

нам открытий чудных готовит просвещенья дух...».

Все рассмотренные палиндромы, как отдельные слова, так и предложения, как в русском языке, так и в математике относятся к буквенным и цифровым палиндромам. Если же укрупнить единицу рассмотрения? После буквы идет слог. Существуют слоговые палиндромы, в которых в обратную сторону нужно читать не по буквам, а по слогам. Простейшие из них двуслоговые известны всем: мама, папа баба, дядя, няня. То есть читаем ма-ма и наоборот ма-ма.

Трехсловные палиндромы: царица, калитка, калека, зараза. В трехсловных нужно чтобы первый и последний слог совпадали, а средний как бы осевой.

Со слоговыми палиндромами занимаются меньше, чем с буквенными, как-то они остаются в стороне от магистрального буквенного пути. Но есть примеры и предложений, которые являются слоговыми палиндромами. *Не спи на спине.*

Злободневные выражения: *Денег взять негде.*

Яму копал кому я? Автор Роман Адрианов.

Не вой на войне.

Вы живы? Автор Сергей Федин.

Еще более ослабляя понятие симметрии, перейдем от смысловой симметрии слов к ритмической симметрии отдельных произведений. Можно сказать, что общим свойством стихотворной речи является симметричность ее построения, основанная на повторяемости составляющих ее элементов: слогов, строк и т. д. Чередование ударных и без-

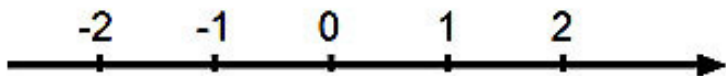
ударных слогов создает ритм стиха. Прочитайте с выражением строки А. А. Фета, и вы почувствуете эту красоту ритма, хотя здесь нет никаких палиндромов:

Какая грусть! Конец аллеи
Опять с утра исчез в пыли,
Опять серебряные змеи
Через сугробы поползли.
На небе ни клочка лазури,
В степи все гладко, все бело,
Один лишь ворон против бури
Крылами машет тяжело.

Этот стихотворный размер называется ямбом. Если быть точным, то здесь присутствует антисимметрия – понятие более сложное, чем просто симметрия. В школьной математике оно не изучается, но мы его рассмотрим на простом примере. Левая и правая перчатки симметричны, у них есть плоскость симметрии.

Теперь представьте, что две левых перчатки сшиты из куска кожи, окрашенного с одной стороны в белый, а с другой стороны в черный цвет. Заметим, что левую перчатку можно вывернуть и одеть на правую руку, только наша специфическая перчатка при этом еще изменит свой цвет. Левая белая перчатка и правая черная, полученная последовательным отражением в вертикальной плоскости и перекрашиванием (выворачиванием), будут антисимметричны, а плоскость их отражения будет называться плоскостью анти-

симметрии. Таким образом, антисимметрия, кроме отражения, предполагает изменение свойства отражаемого предмета на противоположное. С этим понятием мы сталкивались и раньше, только не применяли слово антисимметрия. На числовой оси, образующей систему координат, числа, расположенные по разные стороны от начала координат, но на равном расстоянии от него, тоже антисимметричны, потому что имеют разный знак.



Обозначая, как это принято, ударный слог символом —, а безударный символом U, каждую строку приведенного выше стихотворения можно записать так:
| U— | U— | U— | U— | .

Элементарная ячейка – стопа имеет ось антисимметрии, расположенную вертикально. Она отражает слог и при этом из безударного слога делает ударный и наоборот. Такая же ось разделяет стопы и всю строку. В приведенном отрывке первая строка рифмуется с третьей, а вторая с четвертой: А-В-А-В здесь тоже присутствует антисимметрия и действует параллельный перенос с трансляцией А-В.

Знаменитая онегинская строфа А-В-А-В-С-С-Д-Д-Е-Ф-

E-G-G имеет более сложную архитектуру, включающую как симметричные части, так и ассиметричную, создавая неповторимый ритм, исключая всякую монотонность, которая для восприятия данного произведения имеет немаловажное значение.

Из прозаических произведений, построенных явно с учетом симметрии, можно назвать роман Ф. М. Достоевского «Преступление и наказание». Он состоит из шести частей и эпилога. В первых трех частях двадцать глав, в последующих, если считать эпилог за одну главу – тоже двадцать, и по объему первые три части с точностью до страницы составляют половину романа.

Любопытно вспомнить, что повесть Н. В. Гоголя «Нос» первоначально называлась «Сон», а его однокашник по Нежинской гимназии П. А. Лукашевич издал целый трактат о перевертнях.

Прекрасное, – утверждал Данте, – это когда части находятся в соразмерном отношении друг к другу; из гармонии частей вытекает чувство удовлетворения. Прекрасна речь, в которой слова соответствуют друг другу наилучшим образом.

Слова *нос* и *сон* приводят нас от палиндромов к еще одному понятию, которое называется «страшным» словом – оборотни.

Оборотни

Наверное, все читали в детстве увлекательную и поучительную сказку В. Губарева «Королевство кривых зеркал». В данном случае нас интересует не её содержание, а оригинальный прием образования имен собственных, использованный автором. Девочка Оля, попадая в «зазеркалье» сталкивается, как сказали бы современные дети, со своим зеркальным клоном – девочкой Яло. Имена всех персонажей сказки – это слова, прочитанные справа налево: Гурд, Аксал, Анидаг, Нушрок, Абаж и т. д. Читать слова с конца к началу любят дети, только осваивающие чтение. Иногда получают интересные буквосочетания. Своеобразной тренировкой ума может служить перевоорачивание слов не написанных, а произнесенных вслух. Мне встречался один взрослый человек, который с детства обладал такой интересной способностью: любое произнесенное длинное слово, даже целую фразу он мог мгновенно произнести с конца к началу. Практического применения такой способности он не нашел, кроме развлечения и удивления своих знакомых.

Палиндромы – это относительно небольшое количество слов, которые справа налево читаются так же, как и слева направо. Остальные слова, прочитанные в обратную сторону дают либо бессодержательный набор букв, либо, довольно редко, анаграмму исходного слова, как, например, слова *мол*

и лом, шорох и хорош.

Оборотнями называют слова и предложения, которые можно прочитать не только обычным образом, но и с конца к началу, только при этом получается совершенно иное значение, но слово или фраза не превращаются в бессмысленный набор букв.

Например, предложение: «Я ударю дядю, тетю радуя!», прочитанное в обратную сторону, приобретает и обратный смысл. Это уже не палиндром, а типичный оборотень. Составлять оборотни гораздо труднее, чем палиндромы, даже если не ставить перед собой никаких сверхзадач, добиваясь только, чтобы в обе стороны предложение читалось, то есть имело смысл: «Хорош город», «Казак сено нес», «О, лети сон».

Интереснее, когда в незамысловатом предложении кроется нечто более серьезное, может быть даже крамольное, например: «На Ритке снег». В сталинские времена за подобную «безобидную» фразу могли надолго посадить. Политическая направленность и у фразы Дмитрия Авалиани, напечатанной в ельцинское безвременье: «Лидер Боря...», – всего девять букв, а какой глубокий смысл! Вот бы высечь эту фразу на фронтоне Ельцин-центра в Екатеринбурге. Подобные предложения-оборотни со скрытым содержанием имелись в устном школьном фольклоре, но эти примеры чаще всего скрывали пошловатое обратное чтение, как известное многим высказывание Ивана Баркова. Приводить здесь примеры

ненормативной лексики не будем, ограничившись только намеком на их существование. Именно из-за стремления авторов фраз-оборотней скрыть в них то, что нельзя по различным соображениям написать открыто, сложнее найти в литературе образцы, которые можно опубликовать для школьников.

Другое направление – составления оборотней, в которых обратная фраза дополняет по содержанию основное предложение, перекликается с ним по смыслу. Вот классический пример, составленный Сергеем Фединым: «Я нем и нежен». Полное предложение, полученное при последовательном прочтении в обе стороны, из «оборотня» превращается в палиндром: «Я нем и нежен, не жени меня!» Добиться подобного еще труднее, чем просто скрыть тайное содержание.

Предложение-палиндром всегда имеет ось симметрии, проходящую точно посередине. Если такая ось окажется в промежутке между словами, то, отбросив вторую половину палиндрома, мы получим фразу-оборотень:

ПИЛ ВИНО | ОН И ВЛИП.

Оборотни – штучный товар, их придумано гораздо меньше, чем палиндромов, а значит в этом направлении огромный простор для творческих поисков [?]

Несколько слов о симметрии математических объектов. Среди цифр двумя осями симметрии и центром симметрии обладают 0 и 8 (с оговоркой, что восьмерка имеет одинако-

вые по размерам верхний и нижний элементы), а если в качестве единицы брать римское изображение I, то она тоже обладает тремя видами симметрии. Аналогичной симметрией обладают знаки четырех основных математических действий $+$, $-$, \cdot , $:$. Знак интеграла симметричен относительно центра. Цифра 3 обладает горизонтальной симметрией (с той же оговоркой). 9 – это горизонтальный оборотень, горизонтальное зеркало превращает ее в цифру 6, тот же эффект дает поворот цифры 9 относительно центра на 180^0 . Поэтому, чтобы увеличить числа 6 или 66, или 666 в полтора раза, их нужно просто повернуть. В прошлом веке был год, который выражается числом, не изменяющимся при повороте листа с его записью – 1961.

Число 7 в вертикальном зеркале просто поворачивается в другую сторону, но если его записать как разность $8 - 1$, то зеркальная запись $1 - 8$ означает -7 . В этом примере проявляется аналогия зеркального отражения и умножения на -1 . Некоторые дроби при отражении в горизонтальном зеркале дают обратные числа:

$$\frac{1}{8} \rightarrow \frac{8}{1}, \quad \frac{3}{8} \rightarrow \frac{8}{3}.$$

Римские цифры применяются сейчас редко, но симметрии в них больше, чем в арабских цифрах. Только L=50 не обладает никакой симметрией, все остальные, так или иначе, симметричны. Посмотрите на их ряд и составьте свое мнение о видах симметрии этих цифр и чисел: I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, L, C, D, M.

[?-5]

С помощью зеркала и римских чисел можно построить парадоксальную таблицу умножения, в которой дважды четыре – девять, дважды шесть – одиннадцать, дважды семь – двенадцать, дважды восемь – тринадцать. Как это может получаться?

Перевертыши – Антифразы – Антонимы

Словесную игру в *перевертыши* можно было увидеть в телевизионной передаче «Великолепная семерка». Была когда-то такая развивающая передача. О том, что теперь показывают нам «кривые зеркала» лучше не думать. Некоторое время игра в перевертыши встречалась в газетах «Поле чудес» и «Русский кроссворд», специализирующихся на головоломках. В Интернете можно встретить и другое название перевертышей – *антифразы*.

Прежде чем разбираться в этом понятии, нужно вспомнить известное из школы значение слова антоним. Слово антоним происходит от греческих *anti* – против и *онума* – имя. Антонимами называют слова с противоположным значением: *горячий – холодный, горе – радость, враг – друг, мало – много, всегда – никогда, далеко – близко, до – после*. Антонимы – это слова, которые могут обозначать степень признака (*тихий – громкий*), противоположно направленные действия (*поднимать – опускать*), точки пространства и времени, расположенные как бы на разных полюсах (*верх – низ, поздно – рано*).

Рассмотрим разновидности антонимов:

1. В простейшем случае к слову можно подобрать анто-

ним, добавив в качестве предлога частицу отрицания (*люди – нелюди, приязнь – неприязнь*). Такие пары слов не представляют особого интереса, предложения с использованием таких пар звучат сухо.

2. Следующий вариант мало отличается от предыдущего, разница лишь в том, что предлог замещается, а не добавляется (*бессилие – всесилие, симпатия – антипатия, неизвестность – известность*).

3. Наиболее интересный случай – разнокоренные слова (*легкомысленность – серьезность, запад – восток*).

4. В качестве антонимов можно использовать и собственные имена существительные, по сути не являющиеся антонимами (Монтечки – Капулетти), если в контексте заострятся внимание на противоположностях.

Слова, которые обозначают конкретные предметы, обычно не имеют антонимов (*шкаф, итора, варенье*).

Математика богата антонимами – это знаки, числа, операции:

плюс – минус

положительное – отрицательное

сложение – вычитание

умножение – деление

больше – меньше

делитель – кратное

прямая – кривая

параллельно – перпендикулярно

простое число – составное число

дифференцирование – интегрирование

возведение в степень – извлечение корня.

С литературной точки зрения ни количественных, ни порядковых числительных, противоположных, например, числительному *семь* или *седьмой* не существует. Тем не менее, некоторые математические свойства чисел противоположны: четные – нечетные, простые – составные, положительные – отрицательные, дробные – целые.

Интересна еще одна классификация пар слов-антонимов. Рассмотрим две пары антонимов: *да – нет, белый – черный*. Первая пара – это *противоположности отрицания*, между ними не может быть промежуточных состояний. Нельзя на вопрос: «Ты пойдешь в театр?» ответить: «Почти нет». В другой паре антонимов, между белым и черным, большая шкала серых тонов с плавным переходом от одной крайности к другой. Это – *крайние противоположности*, они образуют два противоположных конца целой серии понятий. Попробуйте теперь распределить по двум этим классам следующие пары антонимов: 1. *день – ночь* 2. *полно – пусто* 3. *лето – зима* 4. *меньше – больше* 5. *живой – мертвый* 6. *достоверно – невероятно* 7. *теплый – холодный* 8. *цело – сломано*.

Деление интересное, но литература не математика, в которой всегда $2 \cdot 2 = 4$, поэтому, отнеся пару *живой – мертвый* к противоположностям отрицания, исходя из биологической сущности этих двух состояний, мы будем испытывать сомне-

ния, потому что в литературе встречаются выражения *чуть живой* и даже *живой труп*.

К сожалению, нельзя достичь абсолютной истины там, где есть место субъективизму, различному толкованию.

Понятие *антонимы* подробно исследовано филологами, изданы специальные словари антонимов, поэтому коснемся еще только одной стороны вопроса – лингвистических рекордов.

Из нарицательных существительных самым длинным словом, имеющим антоним, на сегодняшний день является *диспропорциональность* (21 буква), антоним – *соразмерность* (13 букв). Самой длинной равновеликой антонимической парой из нарицательных существительных можно считать *сомнительность – убедительность* (по 14 букв).

Сделав необходимое вступление, перейдем к рассмотрению самой игры, основанной на антонимах.

В игре перевертыши (антифразы) берется предложение, это может быть пословица, поговорка, название кинофильма или литературного произведения, и нужно составить новое предложение, в котором каждое слово заменяется антонимом или по возможности наиболее противоположным по смыслу словом для конкретных предметов.

Своя рубашка ближе к телу. – Чужие штаны дальше от души.

«Белое солнце пустыни». – Черная луна тайги.

У страха глаза велики. – От смелости уши малы.

В известном смысле можно сказать, что перевертыши демонстрируют нам антисимметрию, ведь мы подбираем антонимы ко всем словам, сохраняя структуру предложения.

Чаще игра протекает в обратном направлении, задается уже составленный перевертыш и нужно попытаться восстановить его первоначальный вид. Это гораздо сложнее, чем самому составлять перевертыши, ведь процесс перевода, в силу отсутствия у многих слов точного антонима, неоднозначен. Например, в показанном названии популярного кинофильма: *белое* и *черное* – слова антонимы, а далее идут конкретные предметы, которые не имеют точных антонимов, поэтому процесс замены становится субъективным. *Луна* и *солнце* ассоциативно связаны с противоположными понятиями *ночь* и *день*

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.