#13

1—31 мая 2007 г.

Электронный информационный спутник газеты «Математика»

О хите прошедшего сезона и размышлениях о будущем

Кто бы мог подумать? Хит сезона «Весна-2007» — задача С3 из демоверсии ЕГЭ. Задача вызвала небывалый интерес — корреспонденты предлагали различные решения, обсуждали методические подходы к решению и т.п. С некоторыми, наиболее интересными, мы вас познакомили. Однако в конце концов не удержались и авторы задачи — что-то в этих публикациях им показалось обидным, непонятым и недооцененным, какие-то принципиальные соображения захотелось разъяснить. В этом номере мы предоставляем слово им. При этом сразу оговорюсь, что неожиданно бурно развернувшуюся дискуссию на этом будем считать исчерпанной. Глупо обсуждать одну задачу, которой точно не будет на экзамене, и еще не известно, будет ли похожая.

Но если интерес к конкретной задаче пройдет в день сдачи экзамена, то проблемы никуда не денутся, они останутся с нами и плавно перейдут на следующий год. Например, проблема самой демоверсии: кому и зачем она нужна. Накопился опыт проведения единого государственного экзамена, обнажились проблемы, что-то надо менять, совершенствовать, от чего-то отказываться. Вот это и хотелось бы понять и обсудить. Поэтому мы запланировали к публикации в предстоящем учебном году серию статей под названием «Догматы ЕГЭ». Первая статья этой серии «Кому нужен демонстрационный вариант ЕГЭ?» как раз и посвящена феномену демоверсии. Автор статьи — один из разработчиков ЕГЭ по математике П.В. Семенов.

Еще пример. На доске в одной из школ увидела задачу с такой формулировкой: найдите сумму всех целых положительных решений неравенства. На мой вопрос учителям, зачем находить сумму, они ответили, не задумываясь: «Чтобы можно было вписать число в клетку». А вот в чем математическая сущность этой задачи? Что никакой математической идеи здесь нет, было очевидно всем. Учителям. А детям? Может быть, им надо объяснять природу такого рода заданий, их искусственность и технологическое происхождение. И какова их роль в учебном процессе?

Это всего лишь одна конкретная зарисовка. О чем она? О том, что ЕГЭ, как впрочем и любой другой экзамен, влияет на учебный процесс, на содержание обучения. Вопрос в том, какой знак имеет это влияние.

Взгляните на фото: «Отчаянным на заметку», а чуть ниже «ЕГЭ-2007». Стоит задуматься.

Л. Рослова

В ЭТОМ ВЫПУСКЕ

Марафон-2007: «Настоящий профессиональный праздник» .... 2—6, 19

А. Бражников
Экзамен по геометрии в 9 классе .... 7—12

Ш. Цыганов
Массовые математические тестирования .... 13—15

О конкурсе проектов по истории криптографии, посвященном 100-летию И.Я. Верченко .... 16—18

ВНИМАНИЕ, АНОНС!

Читайте в № 11 и № 12 газеты «Математика»

В. Алексеев, А. Бегунц, В. Панферов, И. Сергеев, В. Тарасов
Экзаменационные задачи по геометрии в МГУ в 2006 г. .... №11
В обзор включены конкурсные задачи по геометрии всех факультетов МГУ

Г. Фалин, А. Фалин
Сложные задачи вступительных экзаменов в МГУ: Вариационный ряд. Тригонометрические подстановки при решении алгебраических задач .... №11

В. Маркова
Что такое «исследовательская деятельность школьников» .... №12
Одной из педагогических технологий обучения, получивших распространение в последние годы, является учебно-исследовательская деятельность учащихся

А. Сгибнев
Как задавать вопросы ... №12
Ученику невдомёк, что можно выдвигать гипотезы, изобретать доказательства, опровергать свои и чужие рассуждения. Исследовать — дело нелёгкое, этому тоже надо учить

Марафон—2007: «Настоящий профессиональный праздник»

Эти слова мы с большим удовольствием прочли в одном из отзывов, которые оставляли посетители Московского марафона учебных предметов, проводившегося в этом году уже в шестой раз. Математике и учителям математики были посвящены, как и в прошлом году, два дня — 9 и 10 апреля.

Предоставим слово участникам марафона.

«Самое важное для меня — принципиальные моменты, о которых говорили авторы учебников, концептуальные основы построения курсов. А также многие интересные идеи, которые я потом "пропущу через себя" и применю в работе!» *Ю. Бычкова, школа-интернат «Флагман»*

«Очень хорошо, что на марафоне выступают авторы учебников и учителя, работающие по этим учебникам. Большое спасибо организаторам за выставку методической литературы, которая в огромном количестве бывает представлена из года в год». *Е. Пантелеева, лицей «Подмосковье»*

«Насыщенность, содержательность, разнообразие форм (включая джазовую музыку в Малом зале и льготную подписку). Для меня это очень продуктивный день». *Т. Провоторова, СОШ № 384*

«Марафон нам нужен. Есть возможность услышать новое, обменяться впечатлениями». *И. Клименко, педагогический колледж № 2*

«Ценность и польза этого дня в глубине погружения». *Учитель сельской школы*

«Спасибо за приглашение. Приехав домой, я выступлю перед учителями города и области». *Н. Жаркова, СОШ № 25, г. Смоленск*

Спасибо за высокую оценку работы организаторов марафона, а чтобы было интересно и полезно и на следующий год, мы с благодарностью воспользуемся вашими пожеланиями:

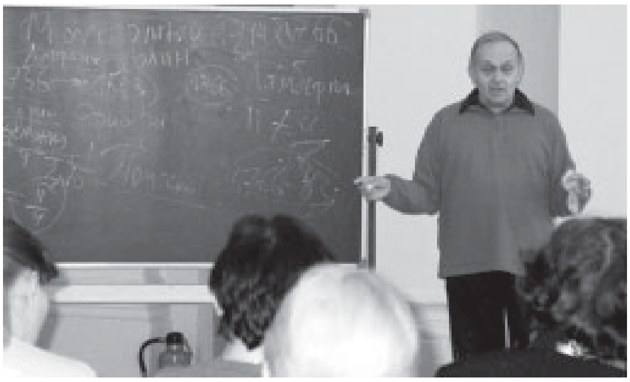
— На данный период меня интересует вопрос интерактивного обучения, связанного с применением на уроке новых педагогических технологий: применение на уроке мультимедийных программ. Учителя нашей школы, имея хорошую техническую базу, сами создают компьютерные презентации по разным предметам. Мне бы хотелось, чтобы на марафоне происходил обмен опытом по данной теме.

— Очень бы хотелось встретиться с разработчиками КИМов ЕГЭ по математике, так как есть много вопросов и как у учителя, и как у эксперта. Интересуют вопросы профилизации школы, мастер-классы по ведению элективных курсов, система работы учителя в профильных классах. Еще одна тема — развивающее обучение на уроках математики.

— Хотелось бы, чтобы перед учителями выступали те, кто составляет и проверяет областные олимпиады по математике.

Леонард Эйлер — первый гроссмейстер математики

С.Г. Смирнов — доцент института информатизации РАО, кандидат физико-математических наук



Жизнь Эйлера нельзя мыслить отдельно от той эпохи, в которой он жил и работал. С.Г. Смирнов нарисовал яркие портреты современников и предшественников Эйлера: Лейбница, Петра I, Иоганна Бернулли и его сыновей — Николая и Даниила.

Докладчик отметил огромную роль работ Леонарда Эйлера для последующего развития математической науки, а также привел примеры интуитивных рассуждений Эйлера в области математического анализа, которые практически всегда приводили ученого к правильным результатам (например, Эйлер виртуозно вычислил сумму ряда обратных квадратов).

Большой интерес вызвал рассказ С.Г. Смирнова о берлинском периоде жизни Эйлера. Слушатели узнали не только о тех проблемах, которые ставил и решал ученый, но и о нравах тогдашнего двора короля Фридриха II, из-за которых, в конечном счете, Эйлер и расстался с Берлинской академией наук и снова перебрался в Россию.

Леонард Эйлер и развитие математики и математического образования в России

С.С. Демидов — заведующий сектором истории математики Института истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН, доктор физико-математических наук

Докладчик рассказал о жизни Эйлера и времени, в котором он жил. Особо подчеркивалась многообразная (не только математическая) деятельность Эйлера в России, для которой он очень много сделал. Так, Эйлер оставил после себя большое количество учеников, которые хотя и не стали учеными такой же величины, но сделали очень много для страны, прежде всего на поприще просвещения: преподавали, писали учебники для школы. Например, Н.Г. Курганов впервые в Европе (1789 г.) написал учебник тригонометрии, где этот раздел математики был изложен так, как в свое время его изложил Леонард Эйлер и как принято делать в современных школьных учебниках. Другой ученик Эйлера — (его секретарь и затем родственник) Н.И. Фусс — написал учебник «Начала алгебры, выбранные из алгебры Эйлера». Этот учебник оказал большое влияние на все последующие российские (и не только российские) учебники по алгебре.

Эйлер и геометрия

Н.П. Долбилин — ведущий научный сотрудник Математического института РАН, доктор физико-математических наук

В докладе речь шла об известных результатах Эйлера в элементарной и высшей геометрии. В частности, было рассказано о том, что три замечательные точки треугольника — точка пересечения медиан, точка пересечения высот (или их продолжений) и центр описанной окружности — лежат на одной прямой, которая теперь носит имя Эйлера. Н.П. Долбилин рассказал о результатах Эйлера в изучении поверхностей. Удивительно, что результаты по теории поверхностей (наглядные объекты!) Эйлер получил уже будучи слепым.

Докладчик остановился на таком интересном вопросе, как взаимоотношения Эйлера и Ломоносова. Известно, что по стечению обстоятельств оба великих ученых никогда не встречались, однако оба знали о существовании друг друга. Одна из работ Ломоносова была послана Эйлеру в Берлин в надежде, что тот даст отрицательный отзыв (этого хотел советник президента Академии наук Шумахер). Однако Эйлер очень высоко отозвался о присланной работе и тем самым помог Ломоносову. Подробнее о геометрических результатах Эйлера и его контактах с Ломоносовым можно прочесть в статье Н.П. Долбилина в газете «Математика» (2007, № 6).

Две знаменитые формулы Эйлера

В.В. Вавилов — профессор МГУ им. М.В. Ломоносова, доцент кафедры математики СУНЦ МГУ, доктор физико-математических наук

Первая формула, о которой шла речь в докладе, — это известная формула Эйлера для выпуклых многогранников: В − Р + Г = 2, где В — число вершин, Р — число ребер, Г — число граней. Было показано, что она справедлива не только для выпуклых, так и для некоторых невыпуклых многогранников. Докладчик привел примеры многогранников, для которых соотношение В − Р + Г не равно 2. Формулу Эйлера для многогранников В.В.Вавилов называет «капризной формулой», поскольку в некоторых случаях с первого взгляда совершенно непонятно, почему число В − Р + Г то равно 2, то нет. Докладчик показал, как с помощью этого соотношения можно организовать практикум для школьников.

Вторая формула связывает показательную и тригонометрические функции в комплексной области: $e^{ix} = \cos x + i \sin x$. В.В. Вавилов показал, как можно использовать эту формулу для быстрого вычисления произведений тригонометрических функций вида

$$\sin\frac{\pi}{n}\cdot\sin\frac{2\pi}{n}\cdot\ldots\cdot\sin\frac{(n-1)\pi}{n}.$$

Эйлер и современная криптография

А.В. Зязин — доцент института криптографии, связи и информатики

В докладе речь шла о теоретико-числовых результатах Эйлера, которые находят широкое применение в современной криптографии. В частности, при шифровании используется функция $\varphi(m)$ — число натуральных чисел, меньших m и взаимно простых с m. Также при передаче информации применяются *латинские квадраты*, которые исследовал Эйлер. Латинский квадрат — это квадрат, содержащий n^2 чисел от 1 до n, которые расположены так, что ни в какой строке и никаком столбце числа не повторяются. Эйлер построил некоторые латинские квадраты, однако ему не удалось построить квадрат размерами 6 × 6. Эйлер сформулировал гипотезу: если число n при делении на 4 дает в остатке 2, то латинского квадрата порядка n (размерами $n \times n$) не существует. Гипотеза Эйлера была опровергнута только в 1959 году (был построен латинский квадрат порядка 10).

О подходах к оценке математических знаний шестиклассников

И.В. Ященко — проректор МИОО, заведующий лабораторией МИОО, директор МЦНМО, кандидат физико-математических наук

24 апреля 2007 года во всех общеобразовательных учреждениях города Москвы (в одно и то же время) в 6-х классах проводится рубежный контроль по математике. Чем вызван интерес именно к подготовке шестиклассников? На то есть две основные причины. Во-первых, в Москве идет эксперимент по 6-летней начальной школе. Следовательно, актуален вопрос о том, что должны знать, что могут усвоить ее выпускники. Проводимый контроль — это первый шаг исследования, обозначающий лишь некоторые, не все возможные, точки математической подготовки детей данного возраста.

Вторая причина также имеет административную подоплеку — вводится независимая оценка учебных достижений учащихся. Это уже реализовано на выходе из старшего звена в виде ЕГЭ, вводится новый экзамен для выпускников основной школы, на очереди — выпускники начальной. Ну а если рассматривать содержательную сторону вопроса, то, как хорошо известно, многие проблемы начинаются именно в 5–6-х классах, при переходе в 7-й, когда на смену прикладному курсу математики приходят значительно более формальные курсы алгебры и геометрии.

Есть и еще одна проблема, связанная со спецификой большого мобильного города. Это переход ребенка из школы в школу (и, следовательно, смена учебника). Хотелось бы изучить эту проблему на уровне 6-х классов и выдать методические рекомендации учителям и методистам города.

Результаты рубежного контроля планируется обсудить на окружных совещаниях, в интернете. По школам результаты подводиться не будут.

На выполнение работы дается 45 мин. Отметка «5» ставится за пять заданий. Задания 1 и 2 считаются выполненными, если верные ответы получены в двух из трех пунктов.

Демоверсия работы итогового контроля за 6 класс

1. Выполните действия:

а) $32 \cdot (6 - 13) - 32 \cdot (13 - 16)$;

б) $2\frac{2}{11} \cdot \left(\frac{5}{6} - \frac{3}{8}\right)$; в) $7{,}6 : 0{,}19$.

2. а) На экскурсию поехали 9 школьников, что составило треть класса. Сколько учащихся в классе?

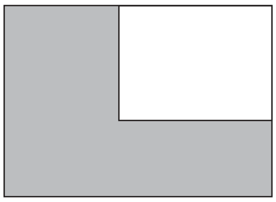
б) Товар без скидки стоит 120 р. Сколько будет стоить этот же товар с 20%-й скидкой?

в) Сколько баночек йогурта по цене 6 р. 60 к. можно купить на 25 р.?

3. Решите уравнение $4 \cdot (x - 1) + 2 \cdot (4 - x) = 1$.

4. Велосипедист выехал из села в 9 ч утра со скоростью 15 км/ч. В полдень навстречу ему из города вышел пешеход со скоростью 5 км/ч. Они встретились в 2 ч дня. Какое расстояние между селом и городом?

5. От прямоугольной пластины со сторонами 5 см и 7 см отрезали прямоугольный кусок со сторонами 3 см и 4 см. Найдите площадь оставшейся части пластины.



Преемственность в обучении математике с начальной школой

О.А. Рыдзе — заведующая Лабораторией педагогической диагностики Центра начального образования ИСМО РАО, кандидат педагогических наук

Современные учебники математики, рекомендованные для обучения в начальной школе, обладают рядом характеристик, позволяющих говорить о качественном начальном математическом образовании учащихся. Курсы начального обучения математике являются вариативными, но все учебники соответствуют Требованиям к подготовке выпускника начальной школы (1998 г.) и Стандарту начального общего образования (2004 г.). Большинство учебников математики предполагают организацию дифференцированной работы. Они содержат материал для обязательного и ознакомительного изучения, упражнения для детей с различной математической подготовкой, для организации групповой, парной и индивидуальной работы.

При выборе учебника и организации обучения в 5-м классе учителю целесообразно учесть тот факт, что для реализации идеи преемственности ему потребуется не только знание программы четвертого года обучения, но и особенностей изучения курса в течение всех четырех лет. Ведь по ряду тем, предлагающихся к освоению в 5-м классе, школьник уже имеет представления (в основном конкретные, полученные на эмпирическом уровне в ходе разрешения различных ситуаций), и нужно только продолжить изучение проблемы или сделать необходимые обобщения, но не изучать заново. Особенно важно учесть этот факт при рассмотрении в 5-м классе чисел в пределах миллиона и действий с ними, десятичных и обыкновенных дробей, выражений с переменной, задач на движение двух объектов. Дублирование в обучении дезориентирует вчерашнего младшего школьника, а рассмотрение знакомой ситуации с новой точки зрения, поиск новых способов решения учебных задач, возможность проявить себя в знакомой деятельности активизирует познавательный интерес ученика к предмету.

Современный младший школьник получает в целом хорошую арифметическую подготовку. Например, более 85% учащихся — выпускников начальной школы справляются с выполнением, например, такого задания: «Какое число на 9 меньше, чем 9072?» Увеличивать и уменьшать число на заданное число единиц школьники учились несколько лет. А вот с заданием «Выполни деление 27 015 : 3» справляются лишь около 70% четвероклассников. Это вызвано целым рядом причин: недостаточным учебным опытом детей, изучением в четвертом классе алгоритмов деления на двузначное и трехзначное число, нехваткой времени на анализ и сравнение различных ситуаций деления (например, с нулями в делимом или частном). Если учитель 5-го класса не обратит внимания на проблемы четвероклассника, то трудности обернутся ошибками. В этом случае и учитель начальной школы, и предметник начнут сомневаться в качественной арифметической подготовке выпускника.

Это лишь некоторые вопросы из числа тех, которые были затронуты в выступлении. Обсуждение этой темы будет продолжено на страницах газеты — статью О.А. Рыдзе вы сможете прочитать в одном из ближайших осенних номеров.

Задачи на клетчатой бумаге

В.В. Вавилов — профессор МГУ им. М.В. Ломоносова, доцент кафедры математики СУНЦ МГУ, доктор физико-математических наук

Каждый учебный день видим мы листы клетчатой бумаги. Видим и не догадываемся, какие сокровища хранятся в узлах этой квадратной сетки. О двух «жемчужинах» геометрии на клетчатой бумаге и рассказал В.В. Вавилов.

Первая — это ответ на вопрос: «Какие правильные многоугольники можно нарисовать на клетчатой бумаге так, чтобы их вершины находились в узлах линовки?»

И вторая: «Как найти площадь многоугольника, вершины которого находятся в узлах линовки?»

Оказывается, очень просто: по формуле Пика:

$$S = \frac{n}{2} + k - 1,$$

где n — число узлов на сторонах, включая вершины, k — число узлов внутри этого многоугольника.

С этими вопросами знакомятся десятиклассники, обучающиеся в СУНЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. Но своим рассказом В.В. Вавилов убедил всех слушателей, что об этих «жемчужинах» можно рассказывать и девятиклассникам обычных школ. И пообещал опубликовать свой рассказ в нашей газете.

Неделя математики

А.И. Бражников — учитель «Школы сотрудничества», г. Москва

Необходимость внеклассной работы с учащимися очевидна. Так же ясно, что эта работа должна проходить не стандартно, а ярко и эмоционально. Она должна помочь тем, кто еще не дружит с математикой, подружиться с ней.

Как провести «Неделю математики» в школе, о ее содержании и организации уже шел разговор на страницах газеты (2006, № 22). Продолжением этой темы и была встреча в Малом зале во время марафона.

А.И. Бражников предлагает проводить не только олимпиады, математические бои, но и конкурсы решения нестандартных задач. Конкурсы, где задачи одинаковы и для пятиклассника, и для десятиклассника. Конечно же, за свое решение пятиклассник получит больше баллов, чем его старший соперник. На переменах можно проводить турниры по шашкам и шахматам, реверси или рендзю, крестикам-ноликам или «футболу на листе клетчатой бумаги». Можно предложить турнир логических игр (отгадывание числа или порядка разноцветных фишек — игра «Логика»). Многие игры продаются в магазинах или их легко изготовить самим.

Чтобы увлечь ребят, хорошо бы предлагать им решать необычные задачи по математике. Например такие, как «Мышка и слон»: Земной шар опоясали веревкой по экватору, после чего длину веревки увеличили на 1 м. Пролезет ли в образовавшийся зазор мышка?

Это старая задача, она встречается еще у Я.И. Перельмана. Кстати, у Перельмана очень много таких задач. Необычных и по сюжету, и по результату.

Еще одно. На олимпиады, регаты, математические бои ходят ребята, уже умеющие решать задачи, но их немного.

Интеллектуальные игры привлекают большее число учащихся, дают больший простор их фантазии и воображению, поэтому очень хорошо, когда в школе проводятся такие игры.

Интернет-поддержка педагогов на портале math.ru

В.Д. Арнольд — заместитель директора МЦНМО, учитель гимназии № 1543

Первые реальные проникновения сети интернет в российскую школу относятся примерно к началу-середине 90-х годов прошлого века. С тех пор значительно шагнули вперед технические средства: качественно улучшились и сами компьютеры, и используемые на них программы, и средства связи с внешним миром. Видимо, часть первичного накопления возможностей близка к насыщению. Теперь пора вернуться к разговорам, начавшимся еще в прошлом веке, о содержательной части работы в сети.

В интернет-поддержку работы учителя, вне сомнения, войдет и часть технического арсенала (начиная от возможности общаться с коллегами или начальством по электронной почте — гораздо проще послать набранный в компьютере отчет и анализ контрольной работы, чем, распечатав его же, везти оную бумагу за десяток километров), и часть ресурсов для учеников. Стоит упомянуть, например, развитые сегодня сайты всевозможных олимпиад (Московская и Питерская, Математический праздник и регаты, турниры матбоев и Турнир им. Ломоносова, вплоть до сайтов многих сравнительно небольших и сравнительно новых олимпиад), где публикуются и задачи, и решения, и объявления, и всевозможная статистка, очень полезные думающему учителю.

Конечно, и ученику, и учителю полезны и интернет-библиотека (например, сайта math.ru), и работы заочных школ (часть из которых сейчас «переезжает» на интернет-технологии), и коллекции разных медиа-материалов — от картинок и небольших отдельных фрагментов до научно-популярных фильмов и мультфильмов, которые в последнее время опять стали появляться.

В последние два-три года появляется все больше специальных «учительских» сайтов. Это и сайты поддержки отдельных учебников, и сайты издательств (где, к сожалению, пока очень мало лежит полнотекстовых версий основных учебников), и сайты учебных курсов (в том числе компьютерных).

В «Учительской» сайта MATH.RU предпринята очередная попытка создать сайт для учителей, который бы давал возможность получить методическую консультацию, прочитать конспекты уроков, нормативные документы, получить информацию о семинарах и конференциях, повысить квалификацию на дистанционных курсах и просто пообщаться на форуме. Более подробно вы прочтете об этом в одном из осенних номеров.

Математические этюды (etudes.ru)

Н.Н. Андреев – научный сотрудник Математического института РАН, кандидат физико-математических наук

Сайт «Математические этюды» довольно хорошо известен читателям газеты, а те, кто имеет доступ в интернет, могли сами «бродить» по его страничкам. На суд зрителей были представлены как новые, так и уже хорошо известные математические мультфильмы и миниатюры. В каждом из них рассказывается об интересном, часто неожиданном математическом факте, вызывающем изумление и в то же время доступном пониманию школьников. Их можно использовать на уроках, на занятиях кружка или факультатива, демонстрируя учащимся красоту математики, ее практическое применение в различных областях человеческой деятельности. Кроме того, в них много забавных вещей, которые можно сделать своими руками. Например, освоить «фокус» вырезания любого наперед заданного многоугольника, удивляя школьников свои искусством.

Интересно, появится ли на сайте какой-нибудь мультик, связанный с именем Леонарда Эйлера? Будем надеяться.

Приглашаем вас зайти на сайт www.etudes.ru

Продолжение на с. 19

А. БРАЖНИКОВ,
Москва

Экзамен по геометрии в 9 классе

Из опыта работы

Учебник Игоря Федоровича Шарыгина стоит в Федеральном списке особняком. Действительно, почти полный отказ от аксиоматического подхода и наглядно-эмпирическая концепция автора как бы возвращают нас в прошлое. К тому же набор упражнений по темам рассчитан не на простую репродукцию знаний, полученных при изучении теории. Даже простые задачи иногда требуют от учащихся (и от учителя) некоторого творческого напряжения. Это отпугивает многих. Среди таких «испуганных» некоторое время пребывал и автор этой статьи. Казалось, что основное содержание учебника часто выходит за рамки доступности для учащихся.

Но книга, перелистанная один раз, подобно магниту, притягивала к себе. Возвращаясь к ней снова и снова, мысленно споря с автором, постепенно находя ответы на вопросы, изначально вызвавшие недоумение, пришел к выводу: надо попробовать. И вот уже второй год мы с учениками изучаем геометрию по самому «геометричному» (на наш взгляд) учебнику геометрии. Работать нелегко, но интересно.

Решившись в прошлом году начать изучение геометрии с семиклассниками по учебнику И.Ф. Шарыгина, я рискнул поменять учебник и для 8-х классов (ранее использовалось пособие Л.С. Атанасяна). И, кажется, не прогадал. Зачетные испытания семиклассников по геометрии весной 2006 г. прошли гораздо успешнее, чем за год до этого у их предшественников: из 20 учащихся 11 человек показали отличные знания и лишь двое ответили на отметку «3».

Теперь о переводных испытаниях. У нас в «Школе сотрудничества» они обусловлены тем, что учащиеся 8–9-х классов проходят предпрофильную подготовку, разделившись на два потока: с расширенным изучением истории и расширенным изучением математики. В связи с этим семиклассники должны доказать свое право попасть в один из этих потоков. Но в последние годы все более утверждается точка зрения, что экзамены травмируют психику учащихся. Говорят, что негуманно проводить экзамены до 9-го класса. Согласиться с этим довольно сложно. Во-первых, переводные экзамены достаточно проводить по двум-трем предметам, соблюдая принципы постепенности и доступности. Во-вторых, почему экзамен в 7-м классе в объеме одного учебного года более труден для учащихся, чем первый в жизни экзамен девятиклассников, который проверяет знания за три года?! В-третьих, у учащихся появляется дополнительная мотивация серьезно и вдумчиво отнестись к изучаемому предмету, научиться четко излагать свои мысли, структурировать материал, овладевать навыками доказательных рассуждений.

Если экзамены проводятся с умом, то они приносят несомненную пользу. Конечно, отбор материала, глубина поставленных вопросов, требования к языку учащихся должны соответствовать их возрастным особенностям. При соблюдении этих условий экзамены становятся великолепным инструментом систематизации знаний, выработки эмоциональной и психологической устойчивости учащихся. Необходимым условием для этого является кропотливая работа учителя, его педагогический такт, тонкая дифференциация требований к учащимся в зависимости от их способностей.

Обратимся теперь к экзамену в 9-м классе. Прежде всего коснемся содержания предлагаемых билетов.

Билеты для экзамена

Каждый билет состоит из трех частей.

Первая часть — теоретическая. Отвечая на поставленный вопрос, нужно дать необходимые определения, *сформулировать теоремы* и *доказать одну из них* по выбору учащегося. После этого нужно сформулировать следствия из доказанной теоремы (если они есть), а также пояснить, *каким образом она применяется* в ходе дальнейшего изучения предмета и при решении задач. В тех случаях, когда первый вопрос подразумевает *несколько свойств и признаков*, следует сформулировать лишь важнейшие теоремы. Члены экзаменационной комиссии могут, при необходимости, задать дополнительные вопросы, касающиеся остальных теорем. Заметим, что такого рода вопросы должны помочь учащемуся получить возможно лучшую отметку.

Вторая часть имеет целью проверить:

— понимает ли учащийся принципы, на которых строится изложение теоретических вопросов геометрии;

— имеет ли представление о наиболее распространенных методах и приемах решения задач;

— владеет ли понятиями и терминами по темам, изученным в 7–9-х классах.

Учащемуся нужно четко ответить на поставленный вопрос, привести, при необходимости, примеры. *Подробных доказательств не требуется*. При рассмотрении *одного из примеров* или *одной из задач* следует подробно рассказать о важнейших идеях, лежащих в основе решения. Учащийся свободен в выборе примеров, важно только оставаться в рамках заданного вопроса.

Третья часть содержит две задачи, которые различаются по уровню сложности. Лишь предъявив решение задачи **Б**, можно получить максимальную оценку за эту часть билета. При желании учащийся может решить обе задачи.

Оценка за экзамен ставится с учетом качества ответов по каждой из трех частей.

Билет № 1

1. Равнобедренный треугольник. Свойства и признаки равнобедренного треугольника (доказательство одного по выбору).

2. Преобразования плоскости. Движения.

3. А. Из бревна диаметром 20 см хотят выпилить длинный брус, в поперечном сечении которого квадрат. Возможно ли, чтобы сторона этого квадрата имела длину: а) 15 см; б) 14 см?

Б. В правильный треугольник вписана окружность, а в нее — правильный шестиугольник. Выразите площадь части треугольника, которая находится вне шестиугольника, через радиус окружности.

Билет № 2

1. Равенство фигур, равенство треугольников. Признаки равенства треугольников (доказательство одного по выбору).

2. Построение отрезка по формуле. Примеры построения.

3. А. В параллелограмме $ABCD$ биссектриса угла A пересекает сторону BC в точке K, причем $BK : KC = 2 : 1$. Найдите стороны параллелограмма, если его периметр равен 50 см.

Б. Биссектриса угла C параллелограмма $ABCD$ пересекает сторону AD в точке M и продолжение стороны AB за точку A в точке N. Найдите стороны параллелограмма, если $AN = 3$ см, $DM = 4$ см.

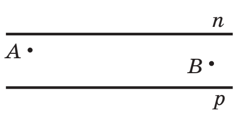
Билет № 3

1. Треугольник. Теорема о соотношении углов и сторон треугольника.

2. Метод центральной симметрии. Примеры применения.

3. А. По одну сторону от прямолинейной дороги на разном расстоянии от нее расположены две деревни. Где следует построить автобусную остановку, чтобы сумма расстояний от нее до деревень была наименьшей? (Доказательство не требуется.)

Б. Обосновать построение в задаче **А.** Решить задачу:



На реке, берега которой прямолинейны и параллельны друг другу, находятся два острова A и B. Туристы отправляются от острова A к острову B, планируя по дороге побывать на каждом из двух берегов реки. Проложите соответствующий маршрут так, чтобы он оказался самым коротким.

Билет № 4

1. Треугольник. Неравенство треугольника.

2. Метод координат. Примеры применения.

3. А. Определите радиус окружности, описанной около треугольника, две стороны которого равны 6 см и 12 см, а высота, проведенная к третьей стороне, равна 4 см.

Б. В трапеции $ABCD$ $BC \parallel AD$, $AB = BC = 4$, $CD = 6$, $AD = 8$. Определите косинусы углов при вершинах A и D и длину диагонали AC.

Билет № 5

1. Перпендикуляр и наклонная к прямой. Основное свойство перпендикуляра. Расстояние от точки до прямой. Признаки равенства прямоугольных треугольников.

2. Векторный метод. Примеры применения.

3. А. Из точки B прямой AD проведен луч BC так, что углы ABC и DBC относятся как $4 : 5$. Найдите эти углы.

Б. При пересечении прямых a и b образуются четыре неразвернутых угла. Сумма двух из них равна 72°. Найдите все четыре угла.

Билет № 6

1. Параллельные прямые. Признаки и свойства параллельных прямых (доказательство одного по выбору).

2. Метод площадей. Примеры применения.

3. А. Углы, образуемые диагоналями ромба с одной из его сторон, относятся как $3 : 7$. Найдите углы ромба.

Б. На сторонах AB и AD квадрата $ABCD$ выбраны точки P и Q так, что $AP : PB = DQ : QA = 1 : 2$. Докажите, что прямая CP перпендикулярна прямой BQ.

Билет № 7

1. Сумма углов треугольника. Сумма углов многоугольника. Внешний угол треугольника.

2. Метод вспомогательной окружности. Примеры применения.

3. А. Даны две точки $A(8)$ и $K(-3)$. Найдите координату точки Т, если известно, что точки A и T симметричны относительно точки K.

Б. Известны координаты точек $C(10)$ и $P(-2)$. Точка K делит отрезок CP в отношении $3 : 1$. Найдите координаты точки E, симметричной точке C относительно точки K. (Рассмотреть все возможные варианты.)

Билет № 8

1. Окружность. Теорема об осях симметрии окружности.

2. Метод равных треугольников. Примеры применения.

3. А. Известны координаты вершин параллелограмма $ABCD$: $A(1; 1)$, $B(2; 3)$, $C(2; 4)$. Найдите координаты вершины D.

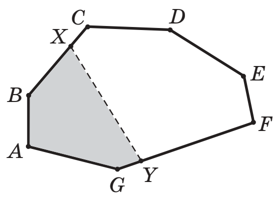
Б. Длины ненулевых векторов $\vec{a}$ и $\vec{n}$ равны. Найдите угол между этими векторами, если известно, что векторы $\vec{a} + 3\vec{n}$ и $7\vec{a} - 5\vec{n}$ перпендикулярны.

Билет № 9

1. Углы и окружность. Свойство угла, вписанного в окружность; свойства углов, связанных с окружностью (доказательство одного по выбору).

2. Решение прямоугольного треугольника. Значения синуса, косинуса и тангенса углов 30°, 45° и 60°.

3. А. От данного многоугольника с помощью прямолинейного разреза отрезали некоторый многоугольник. Докажите, что периметр отрезанного многоугольника меньше периметра исходного многоугольника.



Б. Внутри некоторого многоугольника содержится выпуклый многоугольник. Докажите, что периметр внутреннего многоугольника меньше периметра внешнего многоугольника.

Билет № 10

1. Векторы на плоскости. Операции над векторами. Теорема о единственности разложения вектора по двух неколлинеарным векторам.

2. Задачи на построение. Построение прямой, перпендикулярной данной прямой.

3. А. Докажите, если угол опирается на диаметр окружности, а его вершина лежит вне окружности, то этот угол острый.

Б. Вершины четырехугольника $ABCD$ лежат на окружности. Известно, что AC — биссектриса угла BAD, $\angle ABD = 70°$, $\angle BCD = 120°$. Найдите углы четырехугольника $ABCD$.

Билет № 11

1. Параллелограмм. Свойства и признаки параллелограмма (доказательство одного по выбору).

2. Окружность и ее элементы. Радиус, хорда, диаметр; угол зрения на хорду.

3. А. В прямоугольном треугольнике ABC ($\angle C = 90°$) $AC = 8$, $CB = 6$. Найдите медиану AA_1 и радиус окружности, описанной около данного треугольника ABC.

Б. В прямоугольном треугольнике ABC ($\angle C = 90°$) $AC = 8$, $CB = 6$. Найдите высоту CH и радиус вписанной окружности.

Билет № 12

1. Прямоугольник, ромб, квадрат. Свойства и признаки (доказательство одного по выбору).

2. Взаимное расположение окружности и прямой. Построение касательной к окружности.

3. А. Вершины четырехугольника $ABCD$ имеют координаты: $A(-3;\ 7)$, $B(1;\ 10)$, $C(5;\ -1)$, $D(1;\ -4)$. Докажите, что это параллелограмм.

Б. Определите вид треугольника ABC и найдите его медиану CM, если вершины имеют координаты: $A(-2;\ 3)$, $B(0;\ 5)$, $C(2;\ -4)$.

Билет № 13

1. Средняя линия в треугольнике и трапеции. Свойства средних линий (доказательство по выбору).

2. Геометрическое место точек. Биссектриса угла как геометрическое место точек. Задачи на построение.

3. А. Докажите, что из двух высот треугольника та меньше, которая проведена к большей стороне.

Б. Площадь ромба равна 20 см^2, а его периметр равен 20 см. Найдите расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до его сторон.

Билет № 14

1. Пропорциональные отрезки. Теорема Фалеса. Теорема о пропорциональных отрезках.

2. Геометрическое место точек. Серединный перпендикуляр к отрезку как геометрическое место точек. Задачи на построение.

3. А. Докажите, что точка касания двух окружностей лежит на линии их центров.

Б. Две окружности касаются друг друга в точке A. Через точку A проведена прямая, касающаяся одной из окружностей. Докажите, что эта прямая касается и другой окружности.

Билет № 15

1. Подобные треугольники. Основная теорема о подобных треугольниках. Признаки и свойства подобных треугольников. Подобие фигур, гомотетия.

2. Расстояние между фигурами. Кратчайшие маршруты.

3. А. В треугольнике ABC стороны BC и CA равны соответственно 1 см и 7 см. Какова длина стороны AB, если она выражается целым числом?

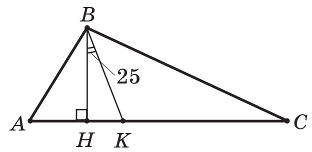
Б. Докажите, что медиана треугольника меньше полусуммы двух сторон, между которыми она проходит.

Билет № 16

1. Прямоугольный треугольник. Теорема Пифагора.

2. Метод приведения к одной прямой. Свойства трапеции.

3. А. Докажите, что у выпуклого пятиугольника хотя бы два угла тупые.



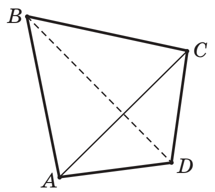
Б. Наибольший угол треугольника в три раза больше его наименьшего угла. Из вершины наибольшего угла проведены высота и биссектриса, угол между которыми равен 25°. Определите углы треугольника.

Билет № 17

1. Теоремы синусов и косинусов (доказательство одной по выбору). Решение треугольника.

2. Метод подобия. Задачи на доказательство, вычисление и построение.

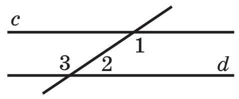
3. А. Докажите свойство вертикальных углов с помощью симметрии.



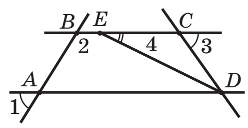
Б. На плоскости лежат точки A, B, C и D, причем $AB = BC$ и $CD = DA$. Докажите, что $AC \perp BD$.

Билет № 18

1. Прямые и окружность. Свойства хорд, секущих и касательных (доказательство одного по выбору).



2. Метод осевой симметрии. Примеры применения.



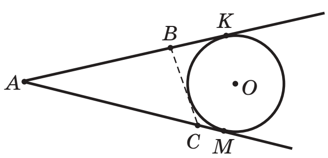
3. А. Прямые c и d параллельны, причем $\angle 1$ в три раза больше, чем $\angle 2$. Найдите $\angle 3$.

Б. Известно, что $\angle 1 = \angle 3 = 52°$, $\angle 2 = 128°$. DE — биссектриса угла ADC. Найдите $\angle 4$.

Билет № 19

1. Площади фигур. Площади прямоугольника, параллелограмма и треугольника (доказательство одной формулы по выбору).

2. Медианы, высоты и биссектрисы треугольника и их свойства.



3. А. К окружности из одной точки проведены две касательные. Докажите, что отрезки, соединяющие данную точку с точками касания, равны.

Б. Окружность касается сторон угла, причем расстояние от вершины угла до точек касания равно 5 см. Проведена касательная к окружности, которая пересекает стороны угла так, что центр окружности лежит вне треугольника, отсекаемого этой прямой. Найдите периметр этого треугольника.

Билет № 20

1. Правильный многоугольник. *Основное свойство правильного многоугольника*. Метрические соотношения.

2. Логика построения курса геометрии. Пример логической цепочки.

3. А. Точка пересечения диагоналей трапеции делит одну из них в отношении 3 : 5. Найдите расстояния от точки пересечения диагоналей до оснований трапеции, если ее высота равна 24 см.

Б. Углы при большем основании трапеции равны 52° и 38°, а основания трапеции равны 10 и 18. Найдите длину отрезка, соединяющего середины оснований трапеции.

Комментарий. Как видим, темы теоретической, методологической и практической частей каждого билета не совпадают. Это позволяет, на наш взгляд, решить три задачи:

— исключить элемент случайности в оценке знаний экзаменуемого;

— помочь сильным учащимся показать глубину своих знаний, а ученикам послабее в случае провала по одной из тем дать шанс реабилитироваться при изложении другой;

— выровнять билеты по трудности.

Приведем распределение вопросов и задач по классам.

Среди первых вопросов (теоретических) семь тематически относятся к 7-му классу (билеты № 1–5; 7; 8), 10 — к 8-му классу (билеты № 6; 9; 11–18) и три вопроса — к 9-му классу (билеты № 10; 19; 20)).

В этом разделе доминируют темы, изучавшиеся в 8-м классе. Это соответствует структуре учебника — теоретическая нагрузка максимальна как раз в 8-м классе. Именно на этом этапе обобщаются многие понятия, лишь затронутые в 7-м классе и широко используемые в ходе дальнейшего изучения геометрии. Следует также отметить, что содержание главы «Преобразования плоскости» перенесено в список вторых вопросов, поскольку движения и гомотетию можно отнести к разряду инструментов, необходимых для решения задач.

На втором месте стоят вопросы, имеющие значение в практике решения задач. Тематическая распределенность их по классам следующая: 7-й класс — 7 вопросов (билеты № 3, 8, 10, 11, 13–15); 8-й класс — 8 вопросов (билеты № 2, 3, 7, 9, 12, 16, 17, 19); 9-й класс — 5 вопросов (билеты № 1, 4–6, 20).

Вообще, главная цель школьного курса геометрии состоит в том, чтобы научить учащихся решать задачи. И.Ф. Шарыгину в своем учебнике удалось реализовать эту линию. Методам решения задач посвящены многие параграфы, а 4-я и 8-я главы целиком отданы для обсуждения вопросов, связанных с типологией задач и методологическими проблемами. Несомненную пользу для развития творческого потенциала учащихся и интереса к геометрии приносит такой прием автора, как демонстрация нескольких вариантов решения одной задачи. Заразителен не только дурной пример. Наш опыт показывает, что многие ребята, решив задачу, не успокаиваются на достигнутом успехе, а ищут (и находят!) другие решения. В отдельных случаях им удается сделать обобщение достигнутых результатов. Такие понятия, как *рациональное решение* или *красивая задача*, постепенно входят в словарь учащихся и создают положительный эмоциональной фон урока. Кроме того, в процессе обучения мы уделяем пристальное внимание технике поиска решения конкретной задачи, опираясь при этом на идеи и рекомендации замечательного математика и методиста Дж. Пойа.

Учитывая вышесказанное, в большинстве билетов вторая часть посвящена вопросам методологии. Уделено внимание и простейшим задачам на построение.

И наконец, третьи вопросы — задачи. Их тематическая принадлежность и распределение по классам таково (табл. 1). Задачи под литерой **А** рассчитаны на минимально допустимый уровень знаний учащихся.

Таблица 1

№ билета	Тема	Класс
1	Окружность и правильные многоугольники	9
2	Параллелограмм и равнобедренный треугольник	8
3	Кратчайшие маршруты	7
4	Теоремы синусов и косинусов	8
5	Плоские углы	7
6	Ромб, квадрат	8
7	Геометрия прямой линии	7
8	Векторы	9
9	Свойство ломаной	7
10	Углы и окружность	8
11	Прямоугольный треугольник	8
12	Координаты на плоскости	9
13	Площадь фигуры	9
14	Касание окружностей	7
15	Неравенства в треугольнике	7
16	Сумма углов треугольника и многоугольника	8
17	Симметрия на плоскости	7
18	Параллельные прямые	8
19	Касательные к окружности	7
20	Трапеция, подобие	8

Подготовка к экзамену

Перейдем к вопросам организации подготовки девятиклассников к экзамену. Работа эта должна быть четко продумана учителем. Билеты раздаются учащимся не позднее декабря, чтобы в ходе изучения новых тем можно было ориентироваться на предстоящие экзамены, отбирать необходимый материал, планировать ответы на соответствующие вопросы. Поскольку объем каждого билета велик, то желательно для подготовки к экзамену использовать тетради на 60 страниц (на каждый билет приходится в среднем по три листа). Заполнение этих тетрадей не стоит пускать на самотек. Изучив, к примеру, тему «Площади», имеет смысл попросить учащихся сделать записи в соответствующих разделах билетов № 6, 9 и 13. Следует систематически проверять тетради для подготовки к экзамену, обсуждать выявленные проблемы, поощрять удачные работы положительными оценками.

Учителю полезно создать и свои разработки ответов к каждому билету. Их можно «вывешивать» на компьютерах в кабинете информатики с запаздыванием в две недели. Чтобы эти материалы не оставались без внимания, мы поощряем наших подопечных отличными оценками, если они находят опечатки или неточности в наших текстах и способны объяснить, как их исправить. Практика показывает, что учащиеся редко отдают предпочтение учительскому варианту. В ходе такой работы заметно стремление учащихся синтезировать собственное видение с мнением учителя. И это замечательно!

Окончательно экзаменационный материал подробно обсуждается на уроках итогового повторения (это принесет пользу не только тем, кто выбрал для себя экзамен по геометрии). К этому времени важно добиться, чтобы учащиеся хорошо понимали смысл основных теоретических терминов геометрии и логики. Отработка этого блока (мы назвали его «Багажом теоретика») заканчивается соответствующим тестом.

Тест «Багаж теоретика». В таблице 2 даны определения и описания некоторых понятий. В таблице 3 эти понятия перечислены. В каждую клетку правого столбца таблицы 2 надо вписать номер того понятия, которое определяется в этой строке.

Критерии отметок: отметка «3» — от 12 правильных ответов; «4» — от 15; «5» — от 18 правильных ответов.

Задавая на дом подготовить теоретическую часть одного-двух билетов, мы предоставляем учащимся, готовящимся сдавать экзамен, возможность дать развернутый ответ у доски (фактически это — репетиция экзамена). Остальные ученики играют роль экзаменационной комиссии и, следовательно, помогают (!) отвечающим, задавая им дополнительные вопросы. Далее следует самооценка «экзаменуемого» и обсуждение ответов классом. Находятся ученики, которым хочется «порепетировать» еще. Мы с удовольствием предоставляем им эту возможность на плановых дополнительных занятиях.

Если теоретические и методологические вопросы следует отрабатывать устно, то решение задач лучше проверять в ходе проведения письменных работ. При этом разнообразие применяемых методов следует поощрять. На материале экзаменационных задач можно построить и итоговую контрольную работу. Перед ее началом учащиеся выбирают карточки, как на экзамене. В карточке можно дать наборы задач по трем-четырем темам, оценив их в баллах в зависимости от трудности. Учащиеся сами выбирают посильные для себя задачи.

При наличии времени можно посвятить два-три урока обсуждению «сквозных» тем. Например, вспом-

Таблица 2

Определение понятия	№
Рассуждение, опирающееся на известные факты и показывающее истинность теоремы	
Утверждение, принимаемое без доказательства	
Переход от рассмотрения данного множества предметов к рассмотрению большего множества, содержащего данное	
Изображение, приблизительно соответствующее условиям	
Множество точек, удовлетворяющее определенным условиям	
Новое утверждение, которое получается из данного утверждения, если заключение заменить его отрицанием	
Изображение, точно передающее условие	
Теорема, содержащая в себе как свойство, так и признак	
Логическое умозаключение от частных, единичных случаев к общему выводу	
Способ доказательства, в ходе которого выясняется, что утверждение, противоположное данной теореме, противоречиво	
Утверждение, требующее доказательства	
Предложение, точно описывающее данный предмет или явление	
Логическое умозаключение, позволяющее на основании общих закономерностей делать правдоподобные выводы по частным вопросам	
Утверждение, непосредственно выводимое из только что доказанной теоремы	
Условие, достаточное для данного предмета или явления	
Описание последовательности возникновения чертежа	
Утверждение, содержащее в себе условие, необходимое для данного предмета или явления	
Прием, способ или образ действий, а также рассуждений	
Форма умозаключения, когда на основании сходства двух предметов или явлений в каком-либо отношении делается вывод об их сходстве и в других отношениях	
Новое утверждение, которое получается из данного утверждения, если условие и заключение поменять местами	

Таблица 3

№	Понятие
1	Теорема
2	Противоположное утверждение
3	Чертеж
4	Обратное утверждение
5	Обобщение
6	Признак
7	Рассуждения по аналогии
8	Доказательство от противного
9	Аксиома
10	Следствие
11	Индукция
12	Свойство
13	Построение
14	Рисунок
15	Дедукция
16	Доказательство
17	Необходимое и достаточное условие
18	Геометрическое место точек
19	Метод
20	Определение

нить с учащимися все, что мы знаем о треугольниках, о параллелограммах, о связи между многоугольниками и окружностями и т.д. В режиме тестирования можно проверить, насколько хорошо учащиеся могут находить соответствие между теоремой и чертежом, необходимым для ее доказательства. В таких работах можно по рисунку угадывать теорему или наоборот: к теореме подбирать соответствующий рисунок.

Синквейн. В заключение хотелось бы рассказать о такой, пока не очень распространенной, форме работы по повторению и систематизации учебного материала, как синквейн. С этим необычным методическим инструментом меня познакомила Е. Голованова, учитель биологии «Школы Сотрудничества», в которой я работаю.

Синквейн — это «стихотворение» из пяти строк, которое требует изложения большого объема информации в кратких выражениях с целью рефлексии, синтеза и обобщения изученной информации. Цель — малыми средствами продемонстрировать максимум знаний по заданной теме. При сочинении синквейна следует придерживаться твердой схемы:

1 строка — название;
2 строка — два прилагательных (причастия);
3 строка — три глагола;
4 строка — фраза на тему синквейна;
5 строка — существительное.

Наиболее эффективно составление синквейнов при работе в парах и внутри малых групп. После того как группа (пара) выбрала свое название синквейна внутри заданной темы, каждый ученик пытается за 3–4 минуты сочинить свой синквейн самостоятельно. Приведем пример Синквейна по теме «Линии» (в скобках приводятся некоторые из возможных вариантов).

1. Отрезок.

2. Прямолинейный, ограниченный (короткий и длинный, единичный, параллельный, перпендикулярный, кратчайший).

3. Соединяет, проводится, опускается (изображается).

4. Помогает находить расстояния между фигурами (является частью прямой; служит материалом для создания многих фигур; не имеет толщины).

5. Фигура (сторона, диагональ, медиана, биссектриса, перпендикуляр, ломаная, радиус, диаметр, хорда, линия, длина, линейка, расстояние, звено).

Затем участники группы (пары) синтезируют один синквейн, с которым будут согласны все. В ходе общего рассуждения полезно расшифровать отдельные части синквейна, выделить наиболее важные термины, отделить общие положения от частных случаев.

Ш. ЦЫГАНОВ,
Башкортостан

Массовые математические тестирования

В последние годы в России неуклонно растет число массовых тестирований по математике, в которые вовлечены сотни тысяч школьников. Наиболее известные из них — единый государственный экзамен, централизованное тестирование, телетестинг, математический конкурс-игра «Кенгуру». Однако до настоящего времени не проводились никакие исследования по сравнению их результатов. Предлагаемая статья написана заместителем декана математического факультета Башкирского государственного университета Шамилем Цыгановым, который с 2002 года работал заместителем председателя и председателем республиканской предметной экзаменационной комиссии ЕГЭ по математике Республики Башкортостан и почти 10 лет возглавляет региональное представительство «Кенгуру» в Башкортостане.

В настоящее время мы можем говорить, что массовые тестирования вошли в жизнь России. По результатам некоторых из них, например единого государственного экзамена, осуществляется ранжирование абитуриентов для приема в вузы, то есть принимаются решения, которые затрагивают интересы миллионов россиян. Поэтому в обществе развернута широкая дискуссия о роли и месте тестового контроля в образовании. Существуют различные методики проверки корректности тестов, одной из которых является оценка их ранжирующей способности. Поясним идею исследования на двух примерах. Пусть по результатам одного теста школьники расположились в следующем порядке: А, Б, В, ..., Я, то есть А показал наилучший результат, а Я — наихудший. Если результаты второго теста дадут прямо противоположные результаты: Я, ..., В, Б, А, то очевидно можно усомниться в качестве предложенных заданий и достоверности результатов.

Во втором примере предположим, что две различные олимпиады по математике, в которых участвовали одни и те же ученики, дали абсолютно одинаковые результаты, распределение мест имело вид А, Б, В, ..., Я. В этом случае уже можно говорить о силе школьников и о хороших измерительных качествах самих олимпиад. Напомним, что в первом примере мы имеем дело с корреляцией результатов, коэффициент Пирсона которой равен –1, а во втором примере — с корреляцией, коэффициент которой равен 1.

Конечно, на практике оба примера обычно нереализуемы. Достаточно, чтобы школьники, показавшие результаты выше среднего на одной олимпиаде, попали в лучшую половину и по результатам второй олимпиады. В этом случае коэффициент корреляции Пирсона оказывается положительным.

Исходя из вышеописанных соображений, в статье рассматриваются результаты тестирования выпускников школ Республики Башкортостан в 2006 году и дан сравнительный анализ выполнения 4 массовых тестовых работ по математике. Это «Кенгуру» (10-й класс, март 2005 года), «“Кенгуру” — выпускникам» (март 2006 года), репетиционный вариант ЕГЭ (апрель 2006 года) и единый государственный экзамен (июнь и июль 2006 года).

Отметим сразу, что если ЕГЭ является тестом, результаты которого подчиняются определенным законам и соотношениям, то математическая конкурс-игра «Кенгуру» не следует этим критериям; уже в положении о конкурсе «Кенгуру» отмечается, что «целью конкурса является не ранжирование избранного числа участников по уровню математических способностей, а развитие ... интереса к математике». Эта особенность должна учитываться при проведении анализа.

И конкурс «Кенгуру», и ЕГЭ в Республике Башкортостан проводятся давно, что позволяет говорить о появлении традиций, методик и опыта подготовки к ним.

Количество участников рассматриваемых мероприятий среди выпускников-2006 было следующим (табл. 1):

Прежде чем перейти к рассмотрению результатов «Кенгуру» и ЕГЭ, вспомним, как они оцениваются. Вариант ЕГЭ состоит из 26 заданий, которые классифицируются двумя способами. Первая: часть А — 10 тестовых заданий с 4 вариантами ответа, часть В — 11 заданий, для которых требуется записать только ответ в виде числа, часть С — 5 заданий с развернутым решением и ответом. Вторая классификация проводится по сложности заданий: 13 — базового уровня (все задания части А и 3 задания части В), 10 — повышенного (остальные задания части В и 2 задания части С), 3 оставшихся задания части С — высокого уровня сложности. Все правильные ответы заданий части А и части В оцениваются в 1 балл, средние по сложности задачи части С — по 2 балла, три задания высокого уровня сложности — по 4 балла. Таким образом, каждый участник может набрать 37 первичных баллов, которые позже переводятся в 100-балльную шкалу, в результате чего получается вторичный балл, который и проставляется в сертификат ЕГЭ. В этой статье рассматриваются результаты по первичным баллам.

В «Кенгуру» учащиеся решают по 10 трех-, четырех- и пятибалльных задач с выбором правильного ответа из 5 предложенных, что в сумме дает 120 баллов. В «“Кенгуру” — выпускникам» вариант состоит

Таблица 1

Всего выпускников	«Кенгуру»- 2005	«“Кенгуру” — выпускникам»-2006	ЕГЭ репетиционный	ЕГЭ-2006
39 580	2978	1361	13 087	15 053
100%	7,5%	3,5%	33,0%	38,1%

из 60 задач с выбором ответов «да», «нет» или «не знаю». За правильный ответ — 3 балла, за неправильный — 1 балл снимается, за ответ «не знаю» ставится 0 баллов.

Мы будем рассматривать не баллы, а количество решенных задач.

Результаты участников ЕГЭ и «Кенгуру» таковы (табл. 2):

В данной таблице приводятся результаты не только по отдельным мероприятиям, но и результаты среди тех ребят, которые приняли участие в нескольких тестированиях. Например, во второй строке зафиксировано, что репетиционный вариант ЕГЭ и ЕГЭ-2006 писали 11 078 школьников и их средний балл в репетиционном ЕГЭ равен 16,2. Эти 11 078 человек составляют 84,6% от числа участников репетиционного экзамена и 73,6% от числа всех сдававших ЕГЭ. Таким образом, мы видим, что, с одной стороны, пробник является полезной репетицией перед экзаменом для большинства выпускников, с другой стороны, что более 15% сдававших пробный экзамен в апреле поняли, что им, видимо, нецелесообразно сдавать ЕГЭ летом, и отказались от него.

Перейдем к сравнительному анализу результатов ЕГЭ-2006 по математике в целом и результатов написания репетиционного варианта ЕГЭ в апреле 2006 года по выборке из 11 078 школьников, участвовавших в обоих мероприятиях. Для этого приведем таблицу, в которой представлены усредненные баллы как за весь экзамен в целом, так и за отдельные его части. Кроме того, приведены результаты как всех 11 078 участников, так и 3000, показавших лучший результат в ЕГЭ-2006, и 3000 наименее подготовленных участников. Отметим, что 3000 человек составляют 27% от общего числа участников, что является традиционным при выделении в группы сильных и слабых учеников (табл. 3, 4).

Эти результаты можно расценить как неожиданные. Перейдем к их анализу. Отметим, что общие результаты ЕГЭ, показанные летом (17,1 балла), оказались выше, чем результаты пробного репетиционного экзамена (16,2 балла). Это понятно, у учащихся было время подготовиться лучше. Этот вывод подтверждается результатами сильных участников, которые повысили свои показатели почти на 4 балла — с 20,7 до 24,4 соответственно. Абсолютно неожиданными выглядят результаты слабых — они ухудшились! В качестве гипотезы, объясняющей этот феномен, предлагается только одна версия: видимо, эти ребята к экзамену практически не готовились. Что произошло? На пробном экзамене требования к подсказкам, перешептываниям, помощи соседей на порядок ниже, чем на ЕГЭ. В результате, данные школьники просто списали некоторые задачи части А и части В, что подтверждается и соответствующей статистикой. При этом самые сложные задачи эти учащиеся просто игнорируют при любых условиях (0,03 балла из 12 возможных составляют 0,25%). Поскольку данная гипотеза весьма правдоподобна, следует признать этот факт серьезным аргументом в пользу «чистоты» проведения ЕГЭ.

Отметим еще один показатель лучших 3000 школьников Башкортостана: их средний балл за задания части А равен 9,8 из 10 возможных, а балл за 13 задач базового уровня сложности — 12,7 из 13 возможных!

Перейдем теперь к рассмотрению корреляции между результатами репетиционного и основного экзаменов. Коэффициенты корреляции между их результатами приводятся в таблице 5:

Коэффициент корреляции между результатами этих двух экзаменов, равный 0,69, показывает, что связь сильна, следовательно, результаты ЕГЭ достоверны. Коэффициенты корреляции по результатам каждой части экзамена превосходят 0,5, что позволяет говорить о

Таблица 2

Мероприятие	Количество участников	Средний балл	% от макс.
Репетиционный ЕГЭ			
Все участники	13 087	15,3	41,3
Участники, писавшие ЕГЭ-2006	11 078	16,2	43,7
Участники, писавшие ЕГЭ-2006 и «Кенгуру»-2005	1 430	18,9	51,1
Участники ЕГЭ-2006			
Все участники	15 053	15,6	42,3
Участники, писавшие репетиционный ЕГЭ	11 078	17,1	46,2
Участники, писавшие «Кенгуру»-2005	1 628	19,4	52,6
Участники, писавшие репетиционный ЕГЭ и «Кенгуру»-2005	1 430	20,0	54,0
Участники, писавшие «“Кенгуру” — выпускникам»-2006	797	19,9	54,0
Участники, писавшие репетиционный ЕГЭ и «“Кенгуру” — выпускникам»-2006	723	20,6	55,6
Участники «Кенгуру»-2005			
Все участники	2 978	11,6	38,8
Участники, писавшие ЕГЭ-2006	1 628	12,4	41,3
Участники, писавшие репетиционный ЕГЭ и ЕГЭ-2006	1 430	12,5	41,7
Участники, писавшие «“Кенгуру” — выпускникам»-2006	971	12,2	40,8

Таблица 3

Группы участников	A		B		C	
	Проб.	Осн.	Проб.	Осн.	Проб.	Осн.
Все	8,6	8,7	6,1	5,9	1,5	2,5
Сильные	9,5	9,8	8,1	9,2	3,2	5,4
Слабые	7,3	6,9	4,0	2,5	0,3	0,3

Таблица 4

Группы участников	Часть 1		Часть 2		Часть 3		Всего	
	Проб.	Осн.	Проб.	Осн.	Проб.	Осн.	Проб.	Осн.
Все участники	11,2	11,1	4,6	5,4	0,4	0,6	16,2	17,1
Сильные	12,3	12,7	7,3	9,8	1,1	1,9	20,7	24,4
Слабые	9,4	8,5	2,2	1,2	0,03	0,03	11,6	9,7

Таблица 5

Группы участников	A	B	C	Часть 1	Часть 2	Часть 3	Вся работа
Все участники	0,49	0,58	0,61	0,55	0,62	0,57	0,69
Сильные	0,08	0,15	0,49	0,07	0,17	0,52	0,47
Слабые	0,31	0,26	0,11	0,38	0,21	0,02	0,38

связи и между отдельными частями теста. Более того, отсутствие связи, то есть практически нулевая корреляция между результатами решения легких задач «сильными» и сложных задач у «слабых», легко объяснимо и подтверждает правоту наших выводов. Это означает, что ошибки в решении легких задач сильными школьниками носят случайный характер, как носят совершенно случайный характер какие-то баллы, заработанные слабыми школьниками при решении задач высокого уровня сложности.

На этом завершим сравнительный анализ различных тестовых испытаний между собой и рассмотрим результаты «Кенгуру». Начнем с «Кенгуру»-2005. Приведем количество правильно решенных задач как по выборке из всех 2978 участников, так и по выборкам из 27% сильных и 27% слабых школьников, участвовавших в «Кенгуру»-2005, это в среднем по 800 человек (табл. 6).

Таблица 6

Группы участников	Среднее количество решенных задач			
	Часть 1	Часть 2	Часть 3	Всего
Все участники	5,6	3,8	2,2	11,6
Сильные	7,7	6,3	3,4	17,5
Слабые	3,3	1,7	1,3	6,3

К частям 1, 2 и 3 мы здесь отнесли по 10 трех-, четырех- и пятибалльных задач соответственно. Напомним, что все задачи «Кенгуру» являются задачами с выбором правильного ответа из пяти предложенных вариантов. Таким образом, видим, что задачи части 3 большей частью угадываются (решено 2,2 из 10 задач) и только сильные школьники приступают к их решению (3,4 задачи). Более того, слабые учащиеся пытаются угадать ответ не только части 3 (1,3 задач), но и части 2 (1,7 задач), что означает отсутствие специальной подготовки к конкурсу-игре. Но, по нашему глубокому убеждению, для «Кенгуру» это нормально.

Теперь рассмотрим соотношение между результатами ЕГЭ и «Кенгуру». Начнем с результатов ЕГЭ и «Кенгуру» из таблицы 2. Мы видим, что участники «Кенгуру» написали репетиционный и основной ЕГЭ значительно выше среднего уровня (на 3,6 и 3,8 первичных балла соответственно). Таким образом, можно говорить, что в «Кенгуру» принимают участие школьники с высоким уровнем математической подготовки и мотивации.

С другой стороны, определившись с данным выводом, важно понять причинно-следственные связи. Видимо, надо говорить о том, что «заслуга» участия в «Кенгуру» учащихся с высоким уровнем подготовки принадлежит не детям, а учителям школ. Лучшие учителя с охотой откликаются на любые предложения, участвуют в любых учебных мероприятиях, в том числе в «Кенгуру», и, как результат, их выпускники более подготовлены. Что заставляет сделать такой вывод? Прежде всего, достаточно низкая активность «кенгурят» в ЕГЭ. Из 2978 «кенгурят»-2005 и 1361 «кенгурят»-2006 до ЕГЭ дошли только 55% и 59% соответственно. При этом на ЕГЭ пошли вовсе не лучшие участники «Кенгуру»: результаты участвовавших в ЕГЭ «кенгурят» практически совпадают со среднестатистическими.

Перейдем к корреляции результатов «Кенгуру» и ЕГЭ.

Таблица 7

Мероприятия	Сильные по ЕГЭ	Слабые по ЕГЭ	Все учащиеся
ЕГЭ-2006 и «Кенгуру»-2005	0,4	0,1	0,4
ЕГЭ-2006 и «“Кенгуру” — выпускникам»-2006	0,4	0,2	0,5

Как видим, результаты слабых участников «Кенгуру» не связаны с результатами ЕГЭ, что еще раз подтверждает вывод о том, что слабые «кенгурята» больше заняты случайным угадыванием ответов, чем решением задач. При этом связь общих результатов «Кенгуру» и ЕГЭ хоть и не сильна, но прослеживается.

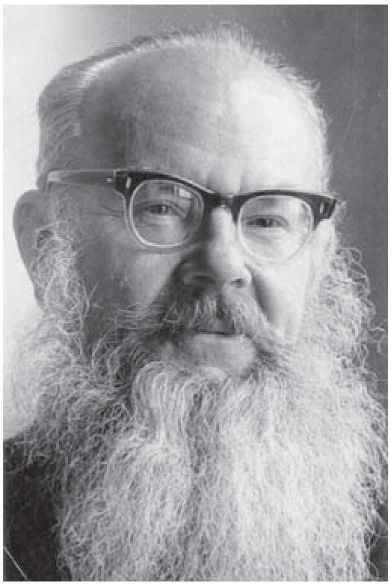
Проведенный анализ показывает, что и ЕГЭ, и «Кенгуру» являются достаточно точными измерительными инструментами достижений и обученности школьников. Эти тесты позволяют ранжировать выпускников так, чтобы каждый вуз мог набрать себе студентов на специальности, при изучении которых нужна соответствующая математическая подготовка.

О конкурсе проектов по истории криптографии, посвященном 100-летию И.Я. Верченко

В сентябре 2007 года исполняется 100 лет со дня рождения выдающегося советского математика, криптографа и педагога Ивана Яковлевича Верченко. В связи с этим событием Институт криптографии, связи и информатики Академии ФСБ России при поддержке Московского института открытого образования департамента образования г. Москвы проводит конкурс проектов школьников по истории криптографии.

Для участия в конкурсе приглашаются школьники старших классов. Проекты могут выполняться как одним учащимся, так и коллективом учащихся. Работы, представляемые на конкурс, должны быть выполнены под руководством педагогов.

Все учащиеся, желающие принять участие в конкурсе, должны подать предварительную заявку на участие. Заявку на участие также должны подать педагоги, под руководством которых будут выполнены работы. Учащиеся и педагоги подают заявки независимо. На этапе подачи заявок не обязательно указывать названия работ. Каждая заявка — лишь сообщение о намерениях. Заявки можно подавать по факсу или электронной почте. В заявке учащимся (руководителю) следует указать: ФИО, адрес электронной почты, почтовый индекс и адрес,



полное наименование образовательного учреждения, класс (должность), предполагаемая тема, предполагаемый(е) руководитель (авторы) проекта.

Проект может быть выполнен в виде презентации, цифрового видео, интернет-сайта по истории криптографии, программной модели шифровального аппарата и т.п.

Все работы на конкурс представляются только на электронных носителях (дискетах или CD). Подробные технические требования к оформлению работ высылаются в ответ на заявку.

По материалам конкурса планируется издать сборник тезисов (описаний) работ, а также выпустить компакт-диски с полными версиями работ. Кроме того, полные версии работ будут опубликованы на сайте поддержки конкурса. Сборник тезисов и компакт-диски будут высланы всем участникам. Все ученики и их руководители будут отмечены дипломами.

Объявление итогов конкурса состоится в сентябре. Авторы лучших работ будут отмечены специальными дипломами и призами.

Заявки на участие принимаются до 15 июня 2007 г. Документы для участия в ответ на заявку высылаются сразу после получения заявки. Работы принимаются до 30 июля 2007 г. Дипломы учащимся и педагогам рассылаются в сентябре 2007 г., итоговые материалы (тезисы и компакт-диски) — в ноябре 2007 г.

Участие в конкурсе бесплатное.

Оргкомитет конкурса:
тел./факс: (495) 931-3422,
e-mail: Verchenko100@academy.fsb.ru,

Примерные темы работ

1. Действующие программные модели шифровальных устройств («Виртуальный музей»).
2. История развития отечественной криптографии.
3. Криптография в войнах и конфликтах.
4. История криптографических средств защиты речевого сигнала (отечественная и зарубежная).
5. История развития шифровальной техники в мире (от сциталы до наших дней).
6. Личности в истории криптографии (Аристотель, Цезарь, Шеннон и др.)
7. Криптография и компьютеры.
8. Криптография в литературе и искусстве.
9. История криптографии с открытым ключом.
10. Криптография и математика.
11. Криптографическая деятельность в мирное время (дипломаты, разведчики, коммерческая криптография, промышленный шпионаж и др.)
12. Взаимное влияние криптографии и научно-технического прогресса.

Список литературы по истории криптографии

1. *Алферов А.П., Зубов А.Ю., Кузьмин А.С., Черемушкин А.В.* Основы криптографии. Учебное пособие. — М.: Гелиос АРВ, 2005.

2. *Андреев Н.Н.* «Россия остается в числе лидеров мировой криптографии»//Защита информации. Конфидент, 1998, № 5, с. 12–17. (www.ssl.neva.ru)

3. *Астрахан В.И., Павлов В.В., Чернега В.Г., Чернявский Б.Г.* Правительственная электросвязь в истории. Ч. I (1917–1945). — М.: Наука, 2001.

4. *Астрахан В.И., Кириллычев А.Н.* У истоков секретной телефонии. Энциклопедия ламповой радиоаппаратуры. Вып. 162. — Москва–Донецк, 2002.

5. *Бабаш А.В., Шанкин Г.П.* История криптографии. Ч. I. — М.: Гелиос, 2002.

6. *Бабаш А.В., Шанкин Г.П.* Криптография. Аспекты защиты. — М.: Солон-Р, 2002.

7. *Бабаш А.В., Гольев Ю.И., Ларин Д.А., Шанкин Г.П.* О развитии криптографии в XIX веке//Защита информации. Конфидент, 2003, № 5, с. 90–96. (http://www.agentura.ru)

8. *Бабаш А.В., Гольев Ю.И., Ларин Д.А., Шанкин Г.П.* Криптографические идеи XIX века//Защита информации. Конфидент, 2004, № 1, с. 88–95; № 2, с. 92–96. (http://www.agentura.ru)

9. *Бабаш А.В., Гольев Ю.И., Ларин Д.А., Шанкин Г.П.* Криптографические идеи XIX века. Русская криптография//Защита информации. Конфидент, 2004, № 3, с. 90–96. (http://www.agentura.ru)

10. *Бабаш А.В., Гольев Ю.И., Ларин Д.А., Шанкин Г.П.* Шифры революционного подполья России XIX века//Защита информации. Конфидент, 2004, № 4, с. 82–87. (http://www.agentura.ru)

11. *Бабаш А.В., Гольев Ю.И., Ларин Д.А., Шанкин Г.П.* Криптография в XIX веке//Информатика (газета ИД «Первое сентября», 2004, № 33 (466), с. 17–23.

12. *Блоч Дж., Фитцджеральд П.* Тайные операции английской разведки. — М., 1987.

13. *Бутырский Л.С., Ларин Д.А.* История цифровых систем засекречивания речевого сигнала в США// Защита информации. INSIDE, 2006, № 3, с. 82–91. (http://www.agentura.ru)

14. *Быховский М.А.* Круги памяти. Очерки истории развития радиосвязи и вещания в XX столетии. — М.: Международный центр научной и технической информации, ООО «Мобильные коммуникации», 2001. — 224 с.

15. *Быховский М.* Пионеры информационного века. История развития теории связи. — Техносфера, 2006. — 376 с.

16. *Бэмфорд Д.* Дворец загадок (The puzzle palace). — М., 1999.

17. Введение в криптографию/Под общей ред. В.В. Ященко. — М.: МЦНМО, «ЧеРо», 1998.

18. *Габис С.А.* Тайна «Магдебурга». Морской исторический сборник. — Вып. 2. — СПб., 1991, с. 37–57.

19. *Гольев Ю.И., Ларин Д.А., Тришин А.Е., Шанкин Г.П.* Криптографическая деятельность в период наполеоновских войн//Защита информации. Конфидент, 2004, № 5, с. 90–95. (http://www.agentura.ru)

20. *Гольев Ю.И., Ларин Д.А., Тришин А.Е., Шанкин Г.П.* Криптографическая деятельность в США XVIII–XIX веков//Защита информации. Конфидент, 2004, № 6, с. 68–74. (http://www.agentura.ru)

21. *Гольев Ю.И., Ларин Д.А., Тришин А.Е., Шанкин Г.П.* Научно-технический прогресс и криптографическая деятельность в России XIX века//Защита информации. INSIDE, 2005, № 2, с. 67–75. (http://www.agentura.ru)

22. *Гольев Ю.И., Ларин Д.А., Тришин А.Е., Шанкин Г.П.* Начало войны в эфире//Защита информации. INSIDE, 2005, № 3, с. 89–96. (http://www.agentura.ru)

23. *Гольев Ю.И., Ларин Д.А., Тришин А.Е., Шанкин Г.П.* Криптографическая деятельность во время гражданской войны в России//Защита информации. INSIDE, 2005, № 4, с. 89–96. (http://www.agentura.ru)

24. *Гольев Ю.И., Ларин Д.А., Тришин А.Е., Шанкин Г.П.* Криптографическая деятельность революционеров в 20-х – 70-х годах XIX века в России: успехи и неудачи//Защита информации. INSIDE, 2005, № 5, с. 90–96. (http://www.agentura.ru)

25. *Гольев Ю.И., Ларин Д.А., Шанкин Г.П.* Криптографическая деятельность организаций «Земля и Воля» и «Народная Воля» в России в 1876–1881 годах//Защита информации. INSIDE, 2005, № 6, с. 80–87. (http://www.agentura.ru)

26. *Гольев Ю.И., Ларин Д.А., Шанкин Г.П.* Криптографическая деятельность революционеров в России. 1881–1887 годы: агония «Народной Воли»//Защита информации. INSIDE, 2006, № 2, с. 88–96. (http://www.agentura.ru)

27. *Гольев Ю.И., Ларин Д.А., Шанкин Г.П.* Криптографическая деятельность революционеров в России в 90-е годы XIX века//Защита информации. INSIDE, 2006, № 4, с. 84–91. (http://www.agentura.ru)

28. *Гольев Ю.И., Ларин Д.А., Тришин А.Е., Шанкин Г.П.* Служба наблюдения Кригсмарине//Защита информации. INSIDE, 2006, № 5, с. 70–74; № 6, с. 90–94. (http://www.agentura.ru)

29. *Де Грамон С.* История шпионажа. — Смоленск; Русич, 2002.

30. *Дамаскин И.А.* Сто великих разведчиков. — М., 2002.

31. *Дамаскин И.А.* Сто великих операций спецслужб. — М.: Вече, 2004.

32. *Жельников В.* Криптография от папируса до компьютера. — М.: ABF, 1996.

33. Зашифрованная война/Документальный фильм, реж. И. Сахаров, эфир на ОРТ 2.12.2003 и 9.12.2003 в 22ч. 40 мин.

34. *Калачев К.Ф.* В круге третьем. — М., 1999.

35. *Кан Д.* Взломщики кодов. — М.: Центрполиграф, 2000.

36. *Кан Д.* Война кодов и шифров. — М.: РИПОЛ КЛАССИК, 2004.

37. *Копелев Л.З.* «Утоли моя печали»: Мемуары. — М.: Слово, 1991. — 332 с.

38. *Крохмаль В.М.* О предприятии. 2005 г. www.RADIOPRIBOR.narod.ru

39. *Кудрявцев Н.А.* Государево Око. Тайная дипломатия и разведка на службе России. — М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2002.

40. *Кузьмин Л.А.* Не забывать своих героев//Защита информации. Конфидент, 1998, № 1, с. 83–85. (www.ssl.neva.ru)

41. *Кузьмин Л.А.* ГУСС — этап в развитии советской криптографии//Защита информации. Конфидент, 1998, № 4, с. 89–94. (www.ssl.neva.ru)

42. *Лайнер Л.* Погоня за «Энигмой». — М.: Молодая гвардия, 2004.

43. *Ларин Д.А., Шанкин Г.П.* Вторая мировая война в эфире: Некоторые аспекты операции «Ультра»// Защита информации. INSIDE, 2007, № 1, с. 91–96. (http://www.agentura.ru)

44. Очерки истории внешней разведки: в 5 томах/ Под ред. Е.М. Примакова и С.Н. Лебедева. — М.: Международные отношения, 1999.

45. *Павлов В.Г.* «Сезам, откройся!» Тайные разведывательные операции: Из воспоминаний ветерана внешней разведки. — М., 1999.

46. *Полмар Н., Аллен Т.Б.* Энциклопедия шпионажа. — М., 1999.

47. *Саломаа А.* Криптография с открытым ключом. — М.: Мир, 1995.

48. *Синельников А.В.* Шифры и революционеры России, www.cryptography.ru

49. *Соболева Т.А.* Тайнопись в истории России. — М., 1994.

50. *Соболева Т.А.* История шифровального дела в России. — М.: ОЛМА-ПРЕСС-Образование, 2002.

51. *Солженицын А.И.* В круге первом. — М.: Художественная литература, 1990.

52. *Стефанович А.В.* История создания и становления Агенства безопасности связи Армии США (1914–1945 гг.), www.ssl.neva.ru

53. *Стефанович А.В.* История успехов и неудач шведской радиоразведки (1914–1944 гг.), www.agentura.ru

54. Тайные операции российских спецслужб. — М., 2000.

55. Тайные страницы истории. — М.: ЦОС ФСБ России, 2000.

56. *Уинтерботем Ф.* Операция «Ультра». — М.: Воениздат,1978.

57. *Филби К.* Моя тайная война. — М., 1980.

58. *Черняк Е.* Пять столетий тайной войны. — М., 1991.

59. *Черчхаус Р.* Коды и шифры. Юлий Цезарь. «Энигма» и Интернет. — М.: ВЕСЬ МИР, 2005.

60. *Эрли П.* Семья шпионов. — М., 1997.

61. Юбилей отечественных криптографических технологий//Computerworld. Открытые системы, 2002, № 12.

62. *Bamford J.* The Puzzle Palace. A Report on America's Most Secret Agency, Houghton Mifflin Co. — Boston, 1982.

63. *Kahn D.* The codebreakers. — N.-Y. Macmillan Publ. Co., 1967.

64. *Kahn D.* The Codebreakers; The Story of Secret Writing, 2 edition, Sribner. — N.-Y., 1996.

65. *Keith Melton H.* The ultimate spy book. — N.-Y., 1992.

66. *Wright P.* Spycatcher — The Candid Autobiography of a Senior Intelligenct. — William Heinemann Australia, 1987.

Также можно использовать материалы следующих журналов и газет: «Защита информации. Конфидент», «Защита информации. INSIDE», «Новости разведки и контрразведки», «Служба безопасности», «Компьютерра», «Независимое военное обозрение», «Красная Звезда», «Совершенно секретно», «Cryptologia».

Ресурсы сети INTERNET

http://www.jproc.ca/crypto/menu.html
http://www.xat.nl/fialka/index.htm
http://www.xat.nl/enigma/index.htm
http://en.wikipedia.org/wiki/Fialka
http://en.wikipedia.org/wiki/Enigma_machine
http://www.ilord.com
http://www.citforum.ru/security/cryptography/
http://militera.lib.ru
http://nejasit.narod.ru/hist.html
http://www.cryptography.ru
http://www.ssl.neva.ru
http://users.telenet.be/d.rijmenants

Ответы к венгерскому кроссворду (см. № 7/2007)

(4) Т	А	(2) П	(12) Ф	А	К	А	Т	(20) Т	С	А	(28) И	Р	(6) П
О	Р	А	Б	О	Т	С	О	Р	С	С	К	О	П
Ж	Н	А	О	Р	И	Ы	Н	А	И	Ц	М	Р	О
Д	А	А	Л	Л	А	(22) В	С	П	Б	С	(29) У	Ц	(11) К
Е	И	Д	Е	Р	И	Т	Р	О	(27) А	С	Я	И	О
С	Т	А	(18) М	(13) П	И	(31) Н	О	Б	Е	У	Н	И	С
О	В	Д	Р	О	Ф	О	Р	Е	Л	Б	Й	И	Ы
Е	О	М	Е	(24) Х	А	Г	С	В	С	У	(32) К	К	Т
(23) Г	Т	Е	Т	Р	И	А	К	А	У	Е	В	С	Е
И	Р	М	(10) Д	Т	Я	Я	Ч	К	Н	Ч	(19) К	А	Т
Я	Е	О	И	Н	Е	И	О	(34) Т	О	А	(2) Л	О	Г
Е	Р	М	А	Ф	И	Ц	С	И	(33) К	Б	Р	(5) П	А
Т	Т	Е	Э	Ф		Е	С	(21) Б	(30) Л	О	Я	И	Р
(17) С	Р	(3) К	О	(14) Е	Т	К	А	Л	У	О	М	Ф	М
З	А	Л	К	В	Р	И	С	О	Г	О	О	С	А
У	Н	И	Д	С	Ю	Л	(25) П	Г	(26) У	Л	К	Т	Р
(8) Г	Е	Т	Р	(15) П	Р	О	Ц	И	Н	Ь	С	Ь	Е
И	П	О	А	(16) Ш	Т	Н	Е	К	(7) П	Л	О	(9) С	Ф

Примечание. В задании следует читать: **18.** Отрезок, выходящий из вершины треугольника и делящий противоположную сторону пополам (7). **23.** Раздел математики, изучающий фигуры и их свойства (9).

Марафон—2007:

Торжественное закрытие творческого конкурса учителей математики

А.Л. Семенов — ректор МИОО, доктор физико-математических наук

И.В. Ященко — проректор МИОО, заведующий лабораторией МИОО, директор МЦНМО, кандидат физико-математических наук

В этом году впервые прошел заочный тур Творческого конкурса учителей математики, победители которого были приглашены на очный тур в Москву, а трое вошли в число семи победителей. Неплохой результат. Это стало возможным благодаря поддержке компьютерного супермаркета «НИКС» и фонда «Династия». Кстати, победители получили не только дипломы, которые позволяют претендовать на повышение разряда, но и денежное вознаграждение в размере 15 тыс. рублей.

А.Л. Семенов, ректор Московского института открытого образования, сам профессиональный математик, в прошлом году получивший премию РАН им. А.Н. Колмогорова, сказал: «Польза конкурса, победители и участники которого собрались здесь, — очевидна. Конечно, учителя математики должны уметь решать математические задачи и должны уметь решать их хорошо. Симур Паперт обратил наше внимание на следующий парадокс современной школы. Мы хотим научить наших детей учиться. Учит детей учитель. Однако он никогда не показывает детям, как на самом деле происходит процесс учения. Учитель производит впечатление человека, который знает все ответы заранее. Нам нужно изменить эту традицию. Это изменение состоит из шагов, подобных тому, что сделан сегодня. Однако далеко не всякому учителю принять участие в этом конкурсе удобно и интересно. Наш институт будет стараться такой подход реализовать в разных предметах. Это, однако, далеко не предел. Вот следующий вопрос к учителям: насколько грамотно мы все пишем по-русски? Потом стоит рассмотреть тезис Ягодина: любой выпускник старшей школы должен уметь учить любому предмету».

Приятно, что идея конкурса получает распространение — прошел Санкт-Петербургский конкурс учителей математики.

Уже идет проверка работ, присланных на заочный тур этого года. В этом номере вы можете прочесть подробный отчет о конкурсе прошлого года, порешать задачи, проверить себя, сверив с нашими решениями. Очный тур пройдет в сентябре, а одновременно с ним будет проведен и интернет-тур — для тех, кто не сможет приехать в Москву. Приглашаем вас принять участие в конкурсе. Напоминаем, что участие носит анонимный характер — только вы получите возможность узнать свой результат.

Победители конкурса после вручения дипломов. Слева направо: И.А. Акимова, Н.В. Иванова, А.В. Каплиев, И.В. Ященко (директор МЦНМО), Т.В. Соколова, Е.А. Шуваева

Шеф-редактор С. Островский
Главный редактор Л. Рослова
Ответственный секретарь Т. Черкавская
Редакторы П. Камаев, И. Бокова, В. Бусев
Корректор Л. Громова
Компьютерная верстка: С. Сухарев

Учредитель ООО «Чистые пруды»
Газета «Математика» выходит 2 раза в месяц
Цена свободная

Адрес редакции и издателя: ул. Киевская, д. 24, Москва 121165.
Тел./Факс: (499)249 3138
Отдел рекламы: (499)249 9870
Редакция газеты «Математика»: **тел.:** (499)249 3460
E-mail: mat@1september.ru
WWW:http://mat.1september.ru