#9

1—31 января 2007 г.

Электронный информационный спутник газеты «Математика»

Памяти А.А. Пинского

Два года я работала в эксперименте по введению профильного обучения, руководил им Анатолий Аркадьевич Пинский. На этой неделе, когда я пишу эти строки, готовя номер о профильном обучении, его не стало. Так случилось.

Ему не удалось довести начатое до конца, его вины в том нет, но последнее время он работал над еще более масштабным проектом, соединяющим воедино разрозненные многочисленные эксперименты, называемые реформой российского образования. Он пытался связать их в единое целое, развязать образовавшиеся узлы. Надеюсь, что эта работа будет продолжена достойно, что ей повезет больше, чем оставшемуся без присмотра, осиротевшему профильному обучению.

Надеюсь, потому что рядом с ним всегда было много активных людей, отличных специалистов, работать рядом с которыми было не просто интересно — это была отличная школа по проведению эксперимента в системе образования. Несмотря на вялотекущие процессы в настоящее время, эксперимент по профильному обучению оценивается как наиболее успешный из всех, проводившихся в последние годы. Успехом своим он обязан тому, что никакие идеи здесь не навязывались сверху, все «выращивалось снизу», из опыта регионов, из существующей практики, из тех идей, которые рождались на местах. Тем самым на местах не надо было перекраивать «сшитый в Москве кафтан под свои размеры, можно было шить свой кафтан, по вкусу и по фигуре». Удача была в том, что была команда, которая смогла эти ростки увидеть, оценить, обобщить, передать другим.

В этом эксперименте мы с коллегами работали над проектом, связанным с созданием нового экзамена по алгебре для девятиклассников. Направление это имеет по понятным причинам и самостоятельное значение, а с профильным обучением оно пересекалось в части комплектования и перспектив обучения в профильных классах, портфолио, предпрофильной подготовки. Сейчас все, что было сделано тогда, продолжает жить самостоятельной жизнью, подключается к решению других задач, не потеряв своей значимости в контексте профильного обучения. Есть в этом заслуга и Анатолия Аркадьевича.

Весь этот год, работая самостоятельно, мы вспоминали его. Его потребность постоянно быть в курсе работы, — а поначалу нам казалось это ущемлением нашей самостоятельности. Его готовность понять возникшие проблемы, найти решение и добиваться его реализации на любом уровне, — и это мы не сразу оценили. Его активные формы работы с региональными представителями на конференциях: обсуждения, отчеты о работе секции и т.д., — теперь мы сами их применяем, говоря: «как при Пинском».

Он был не просто менеджером проекта, отслеживающим финансовые потоки и отчетность, он был головой и сердцем этой работы.

Мы помним и будем помнить этого человека. И лучшей памятью о нем будет жизнь тех проектов, в которые он вложил себя. Без остатка.

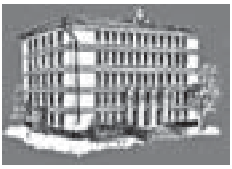
Л. Рослова

В ЭТОМ ВЫПУСКЕ

ВНИМАНИЕ, АНОНС!

Читайте в № 3 и № 4 газеты «Математика»

Элективные курсы для предпрофильной подготовки и профильного обучения



Ниже приводятся краткие сведения о 15 элективных курсах, разработанных учителями математики. Полное описание курсов можно найти на сайте Фестиваля педагогических идей «Открытый урок» (festival.1september.ru).

9 класс

Осипова Т.П.

Знакомые и незнакомые функции

Целью данного курса является развитие интереса школьников к предмету, знакомство с новыми функциями и способами построения графиков. Материал для занятий подобран таким образом, чтобы можно было проиллюстрировать красоту построения графиков, подчеркнуть эстетические аспекты, показать связь с другими областями знания (например, физикой, экономикой).

Головизнина О.К.

Функции и графики

Курс, с одной стороны, направлен на систематизацию и расширение знаний учащихся, на реализацию внутрипредметных связей, что способствует лучшему освоению базового курса математики, а с другой — служит для внутрипрофильной дифференциации и построения индивидуального образовательного пути.

Каплунова С.В.

Теория многочленов и уравнения высших степеней

Изучение основных положений теории многочленов позволяет обобщить теорему Виета для уравнений любой степени. Умение выполнять деление многочленов облегчит в дальнейшем решение таких задач математического анализа, как нахождение асимптот, вычисление производных и интегралов.

Левицкая В.В.

Комбинаторика. Основы теории вероятностей

Данный курс показывает связь математики с жизнью. Учащиеся узнают об универсальности вероятностно-статистических законов, которые широко применяются в современной химии, физике, биологии, социально-экономических науках, военном деле и т.д. В процессе прохождения курса у учащихся формируются умения работать с информацией, представленной в виде таблиц, графиков, диаграмм; производить интерпретацию результатов, полученных при исследованиях и опросах общественного мнения.

Прохорова З.В.

Избранные вопросы математики

Учебный курс представляет собой набор тем из различных разделов математики. При прохождении курса учащиеся знакомятся с теорией вероятностей, комбинаторикой, учатся решать уравнения и неравенства с модулями и параметрами, строят графики функций, содержащих знак модуля. Программа предусматривает проведение традиционных уроков, а также лекций и практикумов.

Харитонова Л.Г.

Математика вокруг нас

Предлагаемый курс состоит из двух частей: «Симметрия вокруг нас» и «Золотая пропорция вокруг нас». Содержание занятий курса направлено на обнаружение закономерностей природных явлений, связанных с симметрией. Для этого рассматриваются объекты физики и математики, химии и биологии, техники и архитектуры, живописи и скульптуры, поэзии и музыки с точки зрения математики.

Корзунова Р.И.

Математические законы красоты

Предлагаемый курс позволит ликвидировать кажущийся отрыв математики от реальности, поможет учащимся понять, что законы математики тесно связаны с законами природы. Кроме учебной цели достигаются и другие – воспитание эстетического вкуса, развитие творческой инициативы.

Ишутина Л.А.

Золотой треугольник

Данный курс является межпредметным, расширяет представления учащихся в области геометрии, биологии, географии. Золотое сечение — высшее проявление структурного и функционального совершенства целого и его частей в искусстве, науке, технике и природе. Превалирующим в данном курсе является деятельностный подход в обучении: учащимся предлагаются практические работы, составление проектов, работа с компьютером, исследовательская работа.

10–11 классы

Четвериков А.А.

Задачи с параметрами

Цель курса состоит в изучении методов решения некоторых типов задач с параметрами. Отдельные вопросы предлагаемой программы дублируют вопросы учебных программ по математике. Рассмотрение этих вопросов призвано систематизировать знания учащихся и, что самое главное, подготовить их к работе со знакомыми объектами в задачах с параметрами. Значительная часть учебного времени курса отведена главе «Функции и графики».

Козак Н.Г.

Решение уравнений и систем уравнений с параметром и модулем

Основной целью курса является рассмотрение наиболее распространенных приемов и методов решения уравнений и систем уравнений. В программу курса включены вопросы решения целых алгебраических уравнений:

однородных, возвратных, симметрических, их систем. Кроме этого, изучаются методы решения уравнений и систем уравнений с модулем и параметром.

Борисова Н.А.

Текстовые задачи

Текстовые задачи являются важной составляющей школьного курса математики, однако опыт показывает, что далеко не все учащиеся в старших классах умеют решать текстовые задачи. Поэтому первая тема курса — «Текстовые задачи и техника их решения» — направлена на систематизацию уже имеющихся знаний. Затем изучаются методы решения задач на движение, на работу, на смеси и сплавы, на прогрессии.

Дятлук Е.Н., Милосердова Л.А.

Обратные тригонометрические функции

Задания, связанные с обратными тригонометрическими функциями, часто предлагаются на школьных выпускных экзаменах и на вступительных экзаменах в некоторые вузы. Курс состоит из трех частей: «Функции $\arcsin x$, $\arccos x$, $\mathrm{arctg}\, x$, $\mathrm{arcctg}\, x$», «Операции над обратными тригонометрическими функциями», «Обратные тригонометрические операции над тригонометрическими функциями».

Едренников Е.Н.

Трудные вопросы математики при подготовке в технические вузы

Целью данного курса является повышение математической подготовки учащихся. Программа включает следующие темы: «Алгебраические уравнения и неравенства», «Планиметрия», «Тригонометрические уравнения, неравенства и их системы», «Стереометрия», «Показательные и логарифмические уравнения, неравенства и их системы», «Функции и их графики».

Веслополова О.Ю., Поддельская В.Б.

Аналитическая геометрия

В предлагаемом курсе изучаются основы метода аналитической геометрии в применении к простейшим геометрическим объектам. Этот курс аналитической геометрии призван восполнить разрыв в содержании между базовым курсом школьной программы и программой для классов с углубленной математической подготовкой. Курс включает разделы: «Метод координат в пространстве», «Аналитическая геометрия», «Преобразования пространства».

Конева О.В.

Алгебра матриц

Цель данного курса — познакомить учащихся с матричной символикой и основными понятиями алгебры матриц. В процессе изучения курса учащиеся должны научиться производить действия над матрицами. Этот курс является базой для изучения курса «Математическая статистика». В то же время он облегчает усвоение информатики и способствует более осознанному восприятию знаний об информационно-вычислительной технике.

Научно-методический журнал «Профильная школа» направлен на систематическое освешение проблем введения профильного обучения и организации предпрофильной подготовки в образовательных учреждениях России и издается Российской академией образования при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации с 2003 года.

В тематике журнала — нормативные документы, информация о ходе и результатах эксперимента по введению профильного обучения, вопросы предпрофильной подготовки и профессиональной ориентации учашихся, проблемы содержания профильного образования, специфика организации профильного обучения в городских и сельских школах разных регионов страны, широкий спектр методических рекомендаций и разработок по отдельным профилям и учебным предметам; вопросы подготовки и проведения итоговой аттестации за курс основной школы в новой форме, единого государственного экзамена, сетевых взаимодействий различных образовательных учреждений и др. В каждом номере в специальной рубрике «Элективные курсы» публикуются программы предпрофильных и профильных элективных курсов по отдельным предметам.

В 2004–2006 гг. в журнале «Профильная школа» были опубликованы следующие программы элективных курсов по образовательной области «Математика».

Гомонов С.А.

Замечательные неравенства, их обоснование и применение (2004, № 5)

Данный элективный курс для учащихся 10–11-х классов рассчитан на одно полугодие (35 ч) и освещает намеченные, но совершенно непроработанные в общем курсе школьной математики вопросы. Выбрав его, учащиеся за полгода пройдут путь от доказательства простейших числовых неравенств (встречающихся на вступительных экзаменах в вузы) до обоснования «замечательных» неравенств Коши-Буняковского, Чебышёва и Иенсона. Курс имеет прикладное и общеобразовательное значение, способствует развитию логического мышления учащихся, намечает и исследует целый ряд межпредметных связей.

Земляков А.Н.

Алгебра плюс: элементарная алгебра с точки зрения высшей математики (2004, № 5)

Для учащихся математического и естественнонаучного профилей. Дает широкие возможности повторения и обобщения курса алгебры и основ анализа. В курсе решается и разбирается большое количество сложных задач, многие из которых пригодятся как при подготовке к выпускным экзаменам, в частности к ЕГЭ, так и в вузе. Учитель может вычленить отдельные модули, детально и продуктивно ими заняться.

Стефанова Н.Л.

Математика в архитектуре (2004, № 5)

Курс предназначен для реализации в старших классах школ гуманитарного профиля. В нем математика подается как элемент общей культуры человечества, который является теоретической основой искусства, а также как элемент общей культуры отдельного человека, который стремится к пониманию внутренних законов красоты и гармонии. При этом курс рассчитан на базовый уровень владения ограниченным математическим содержанием (различные геометрические фигуры, симметрия, простейшие алгебраические преобразования и правила выполнения арифметических действий) и предполагает наличие самых общих представлений из области архитектуры.

Стефанова Н.Л., Шубина Н.Л.

Математический язык через призму естественного языка, или язык математики (2004, № 5)

Курс предназначен для реализации в старших классах школы гуманитарного, в частности, филологического профиля. Исходными для обсуждения являются языковые проблемы, которые возникают как в естественном, так и в математическом языках, поэтому обеспечивается мотивация для более глубокого и осознанного изучения языка математики. Усвоение «учебного математического языка» вызывает у учащихся, особенно у учащихся-гуманитариев, значительные трудности, которые зачастую связаны с непониманием способов и приемов его построения. Некоторые наиболее важные из них раскрываются в данном курсе.

Никитина В.С.

Математика в экономике (2005, № 5)

Программа курса ориентирована на рассмотрение отдельных тем математики, которые применяются при решении задач экономического характера. Содержание можно варьировать: практически любая тема может быть развернута в своеобразный модуль, в изучении которого учащиеся реализуют свои познавательные интересы и получают необходимые знания и умения. В ходе изучения курса ученики овладевают новыми знаниями, обогащают свой жизненный опыт, получают возможность практического применения своих интеллектуальных, организаторских, коммуникативных способностей, овладевают умениями работать с научной и справочной литературой.

Мордовина Е.Е.

Математический язык и основы логики (2005, № 5)

Данный курс имеет большой общеобразовательный и развивающий потенциал, так как способствует формированию грамотного математического языка, внимательного отношения к слову и смыслу речи, приучает анализировать информацию, четко формулировать мысли.

Курс также имеет прикладное значение, потому что позволяет увидеть универсальность действия логических законов не только в математике, но и в других областях знаний и деятельности (электротехнике, судебно-следственной практике). Предлагаемый элективный курс в основном предназначен для старших классов различных профилей, но может быть реализован и в основной школе. Программа позволяет раскрывать содержание лекционных и практических занятий на изученном или текущем материале алгебры и геометрии. Учитель сможет подобрать уровень заданий, соответствующий различным ступеням школьного образования и профилям, используя, например, литературу из приведенного списка, а также скорректировать количество часов, отводимое на ту или иную тему, учитывая уровень общей математической подготовки школьников.

Сухова Я.И.

Формальная логика (2006, № 2)

Программа рекомендуется в качестве надпредметного элективного курса в 10–11-х классах гуманитарного и естественно-математического профиля. Акцент в программе сделан на развитие абстрактного мышления, предусмотрено время на решение разнообразных логических задач, в том числе и занимательных. Особое внимание уделяется решению задач на отношения между понятиями и суждениями, на составление и анализ таблиц истинности.

Корзунова Р.И.

Нестандартные методы решения уравнений и неравенств (2006, № 3)

Данный элективный курс направлен на углубленное изучение отдельных разделов основного курса математики и предусматривает изучение современных нестандартных методов решения, а также составление задач путем применения исследовательской деятельности. Программа курса основывается преимущественно на методах активного обучения (творческих, исследовательских, проектных), предусматривает полноту и завершенность содержательных линий.

Ткач Т.В.

Математика рисует (2006, № 4)

Предпрофильный элективный курс для учащихся 8–9-х классов посвящен визуализации изучаемых в курсе алгебры функций и является пропедевтическим по отношению к профильным курсам математической ориентации. Этот курс дополняет и углубляет базовый курс алгебры, не нарушая его целостности. Программа курса позволяет раскрывать содержание занятий на изученном или текущем материале алгебры основной школы. Уровень заданий может быть подобран учителем в зависимости от уровня подготовки учащихся.

Математики РАН о школьных учебниках математики

На вопросы главного редактора газеты «Математика» **Л.О. РОСЛОВОЙ** отвечает председатель подкомиссии по математике комиссии РАН по экспертизе учебников академик РАН **В.А. ВАСИЛЬЕВ**

Качество школьных учебников стало уже притчей во языцех. И если еще в конце 80-х каждому слову, напечатанному в учебнике, можно было верить, как каждому слову из Библии, то к концу XX века, как говорится, картина резко изменилась. Обилие новых или переработанных учебников, выпускаемых вновь появившимися издательствами, спешащими заявить о себе, обрушилось на школу. Вместе с очевидным плюсом — свободой выбора учителем учебника, отвечающего в наибольшей степени его методической системе и особенностям класса, это явление принесло с собой серьезный и опасный минус — снижение качества учебной литературы, прежде всего святая святых — учебника.

Не так давно была принята новая процедура, согласно которой учебники должны проходить экспертизу в двух академиях: Российской академии наук и Российской академии образования. О первых результатах работы новой системы отбора качественных учебников я попросила рассказать академика РАН, председателя комиссии отделения математики РАН по проблемам преподавания математики в средней школе и подкомиссии по математике комиссии РАН по экспертизе учебников, члена исполкома Международного математического союза, ответственного за связь с Международной комиссией по преподаванию математики, вице-президента Московского математического общества **Виктора Анатольевича ВАСИЛЬЕВА.** Он любезно согласился ответить на мои вопросы.

Л.Р. Накануне нового учебного года министр образования и науки А.А. Фурсенко в ходе встречи с учителями Хабаровска заявил, что 80% школьной литературы содержат фактические ошибки, а также и нарушения орфографических и грамматических правил русского языка. В настоящее время научная экспертиза поручена РАН. Могли бы Вы прокомментировать это высказывание министра? Уточните, пожалуйста, речь идет об учебниках или учебной литературе вообще?

В.В. Нам присылают на экспертизу только учебники, в редких случаях к ним еще прикладываются задачники, которые мы вольны проверить в порядке личной инициативы. Что касается прочих составляющих школьной литературы, то министр, несомненно, имеет и другие источники информации, помимо результатов нашей экспертизы.

О проценте безошибочных учебников: конечно, в 200- или 300-страничном тексте обойтись вообще без ошибок почти невозможно. Мы проводим первый тур экспертизы в апреле — июне. Если ошибок и прочих недостатков оказывается немного, то учебник посылается на оперативную доработку (в течение лета), а окончательное решение принимается осенью. Если же ситуация катастрофическая, то сразу принимается заключение о несоответствии текста научным представлениям. В этом случае авторы могут сделать новую попытку в следующем году. Из 41 учебника по математике, проверенного нами в этом сезоне, прошли с первой (весенней) попытки, то есть оказались практически безошибочными, только два, в обоих случаях это хорошо обкатанные старые учебники (впрочем, последнее обстоятельство не является гарантией: иногда приходится находить многие десятки ошибок в многократно переизданных текстах). Тем самым, в части математики эта цифра не 80 процентов, а 95. После осеннего тура экспертизы отвергнутым оказался 21 учебник, то есть примерно половина.

Л.Р. РАН давно добивалась права более активно принимать участие в экспертизе учебников для системы общего образования. Такая система была принята и действует в настоящее время. Расскажите, пожалуйста, о том, как проходит экспертиза, кто выступает в качестве экспертов, какова процедура.

В.В. Наши рецензенты — квалифицированные математики, обязательно с ученой степенью по физико-математическим наукам, не являющиеся авторами других школьных учебников и (насколько за этим удается проследить) не находящиеся с авторами в неформальных (как плохих, так и хороших) отношениях. При выборе рецензента очень приветствуются две вещи: опыт преподавания в школе и, в особенности, наличие собственных детей в возрасте, соответствующем учебнику, или несколько моложе. Поскольку дело это достаточно нервное, имена рецензентов известны только мне и другим членам подкомиссии по математике. Впрочем, один секрет открою: из 41 учебника в этом году я сам сразу отрецензировал 17 и еще на 8 мне пришлось дать повторную рецензию, поскольку были либо сомнения в тщательности первой рецензии, либо сильные возражения авторов. По результатам рецензии принимается решение подкомиссии (при этом оно может не совпадать с рекомендацией рецензента). Затем это решение выносится на комиссию РАН, возглавляемую вице-президентом РАН В.В. Козловым и состоящую из председателей подкомиссий по всем предметам, а также высокопоставленного представителя Министерства образования и науки. Решения этой комиссии и параллельной комиссии РАО поступают в Федеральный экспертный центр, где и принимается окончательное решение. Нам обещано, что если заключение хотя бы одной из академий отрицательное, то учебник грифа министерства не получает.

Л.Р. Читателей нашей газеты интересуют в первую очередь учебники по математике. Как обстоит дело с ними? Все ли учебники по математике, входящие в федеральный перечень и рекомендованные ранее для применения в учебном процессе, проходили экспертизу в РАН? Все ли успешно прошли?

В.В. В этом году проходили экспертизу либо новые учебники, либо те, для которых заканчивается 5-летний срок действия старой экспертизы; планируется, что все действующие учебники будут рассмотрены в течение 4–5 лет. При рецензировании мы стараемся смотреть на содержание учебника, а не на его предысторию, поэтому я в некоторых случаях могу заблуждаться насчет того, входит ли учебник в федеральный перечень. Однако несколько примеров, когда рекомендованный и использовавшийся ранее учебник оказался негодной халтурой, безусловно, имеется.

Л.Р. Каков характер вскрытых ошибок? Устранимы ли они? И предусмотрена ли такая возможность в действующей процедуре?

В.В. Ошибки есть самые разные. К сожалению, самая распространенная их причина — недостаточная добросовестность многих авторов, не давших себе труда тщательно вчитаться в то, что они пишут, и проверить свои собственные задачи. Такое отношение к написанию текстов для детей я считаю свинством. Много некорректных задач и теорем, в которых авторы предполагают дополнительные условия, не указанные явно в формулировке.

Но есть и другие причины, прежде всего неправильная самооценка авторов и их представление о том, чего достаточно для написания хорошего учебника. В одном из учебников авторы решили показать свою эрудицию во всех областях знания и по каждой из них написали что-то несусветное. Например, они решили обучить пятиклассников методу координат на примере шахматной нотации и даже дали шахматную задачу, в которой белые должны начать и дать мат в два хода, причем уже в начальной позиции стоит шах черному королю. Тут же задача с зоологическим сюжетом, в которой утверждается, что бегемот весит 117 кг, хотя на самом деле его средний вес 3200 кг. Для мотивировки понятия отрицательного числа рассматриваются электрические заряды, а в специальном разделе, озаглавленном «Беседа с физиком», утверждается, что электрический ток получается следующим образом. Батарейка так устроена, что на одном ее электроде скапливаются положительные частицы, а на другом — отрицательные. Если электроды соединить проводом, то под действием закона Кулона частицы побегут навстречу друг другу: положительные с одной стороны, а отрицательные — с другой. И вот пока они бегут и сталкиваются посередине, то ток идет, а когда уже все столкнутся, то все — батарейка разрядилась. Между прочим, комиссия РАО этот учебник одобрила, тем самым согласившись и с этой концепцией электричества, и с нововведениями в шахматной игре, и с недоношенным бегемотом. Или вот еще задачка (из другого учебника). Вы можете положить деньги в сбербанк либо под 18 процентов годовых, либо под 16. Вопрос: через какое время ваш вклад удвоится? Оказывается, в первом случае — через 10 месяцев, а во втором только через 11. Если пропустить такой текст, то ученики имеют полное право воспользоваться этой финансовой схемой, а недостаток прибыли взыскать по суду с автора и с экспертов. Но что там ошибки! Вот пример совершенно правильной задачи. Слушайте внимательно: требуется найти объем прямоугольного параллелепипеда, у которого площадь основания 6 квадратных сантиметров, а объем такой же, как у куба с ребром 2 сантиметра...

Л.Р. Есть ли такие учебники, которым подписан «смертный приговор»?

В.В. Нет, максимальный приговор — изоляция от общества сроком на год (с возможным продлением). Невозможно запретить автору принести через год переработанный текст и заявить, что это — совершенно новый учебник. При этом в некоторых и притом очень нередких случаях очевидна принципиальная неспособность автора написать что-либо путное просто потому, что он сам толком не понимает ни предмета, о котором пишет, ни вообще разницы между правильным и неправильным утверждением. К сожалению, при данной процедуре сколь угодно плохой автор, проявивший достаточную настойчивость, рано или поздно заставит нас найти все ошибки, после чего у нас не останется формальных причин не пропустить его (наполовину нами же переписанный) опус. Я читаю каждый учебник до сотой найденной ошибки, поэтому автор, позволивший себе «всего-навсего» 500 ошибок, через 5 лет добьется своего. Некоторая надежда тут на то, что цена, которую издательства каждый раз платят в ФЭЦ за организацию экспертизы, довольно высокая. (Отмечу, во избежание недоразумения, что рецензентам из этих денег перепадает меньше 10 процентов). Поэтому, своевременно поняв, что дело тут не на год и не на два, издательства сами должны бы распрощаться с такими авторами.

Кстати, легко подсчитать, что пара десятков ошибок в федеральном учебнике в совокупности отнимает и даже обращает во вред больше сил и времени учеников и учителей, чем содержится в человеческой жизни — нечто несравнимое с трудозатратами авторов на добросовестное прочтение своего собственного текста. Поэтому, если уж следовать судебной терминологии, плата в ФЭЦ за покушение на проталкивание на всероссийский уровень учебника с лишней сотней ошибок не так высока, как кажется.

Л.Р. Как быть учителю, который работает по учебнику, содержащему ошибки, неточности, некорректные формулировки? Может быть, имеет смысл каким-то образом довести их до сведения учителя, подсказать варианты исправления или уточнения текстов до того, как авторы и издательства смогут внести их в новый вариант учебника? Такая работа имеет смысл еще и потому, что учебники закладываются в фонд школьной библиотеки на 4 года. Мы могли бы сделать это через нашу газету. Например, это могла бы быть совместная публикация эксперта и авторского коллектива.

В.В. Вопрос о включении учебника в федеральный список связан с такими деньгами, что имена экспертов ради их спокойствия и здоровья лучше оставить в секрете. Было бы очень хорошо, если бы издательства и авторы сами публиковали наши рецензии (или избранные места из них) на свои книги в интернете (или еще как-нибудь), а ваша газета давала ссылки на эти публикации.

Л.Р. Министр упомянул лишь о фактических ошибках — некорректных определениях, логических погрешностях, ошибках в ответе. А является ли предметом анализа структура и логика изложения содержания в учебнике, расстановка акцентов, адекватность значимости основных математических понятий в системе учебника и общей системе математических знаний?

В.В. Нам постоянно напоминают, что наша функция — лишь поиск фактических ошибок. Ну, конечно, порочный круг в последовательности теорем или просто формулировка теоремы за несколько страниц до определения основного участвующего в ней понятия тоже входят в нашу «зону влияния». Логику же и структуру изложения (которые неотделимы от понимания предмета) все, кто заинтересован в издании любой ценой, всячески стараются из этой зоны вывести. Для оправдания некорректного изложения имеется огромное количество «заклинаний»: правила пропедевтики, компетентностный подход, концепция такого-то, школа этакого, за которые авторы прячутся. Вот, например, в одном учебнике в начале темы «Отрицательные числа» «доказательство» равенства $(-1)\cdot(-1) = 1$ начинается такими словами: «Влившись в множество положительных чисел, отрицательные, конечно, должны унаследовать все их свойства, в том числе распределительный закон умножения». Указав на нелепость и методологическую вредность этого утверждения, я получил от авторов целый философский трактат с цитатами, дидактическими принципами и обоснованием того, что при расширении класса объектов все свойства обязаны сохраняться, потому что иначе «зачем нужно такое расширение, с которым невозможно работать». Про то, например, что при расширении комплексных чисел до кватернионов нарушается даже не распределительный, а переместительный закон, но тем не менее работать с ними очень даже можно и в современной физике даже необходимо (а для их открытия было необходимо зашвырнуть куда подальше указанный принцип), авторы, видимо, не слыхали, что еще раз доказывает необходимость хоть какого-то кругозора за гранью того, о чем человек собирается писать книгу. И впрямь, все действительно хорошие учебники, которые я читал, написаны с участием профессионалов-математиков.

Или вот еще пример. В одном из учебников педагоги-новаторы раскрывают понятие наименьшего общего кратного на базе сюжета про Шерлока Холмса, напоминающего «Пеструю ленту». Но у них изверг-отчим пытается извести падчерицу не с помощью гадюки, а гораздо оригинальнее. Он каждый пятый день травит ее одним ядом, а каждый седьмой день — другим. А эти яды так устроены, что по отдельности они безвредны, и только в тот день, когда он даст ей оба яда, она наконец-то и помрет. Вот и считайте, деточки, когда это случится. Между прочим, это все тот же замечательный учебник, одобренный комиссией РАО, вследствие чего оценивать его педагогические совершенства мне не по чину.

Л.Р. Подавались ли на экспертизу новые учебники? Какова их судьба?

В.В. Да, и некоторые из них нами одобрены (после летней доработки), в том числе учебник И.Ф. Шарыгина и учебник И.М. и В.А. Смирновых по геометрии.

Л.Р. Существует еще один аспект проблемы школьных учебников, которую некоторые формулируют так: «Зачем нам столько учебников?» Какова Ваша точка зрения? Как Вы считаете, должна ли РАН изучать новые учебники на предмет новизны?

В.В. На предмет новизны тут что-то изучать очень трудно: уж слишком много всего написано. Действительно, очень часто учебники или их разделы списываются один из другого, отличаясь лишь стилистикой изложения. Это выясняется способом, известным каждому педагогу — совпадением ошибок. Представьте себе, что сразу несколько экспертов-математиков, проверявших учебники алгебры, как сговорившись, указали на порочную трактовку в них понятия рациональной функции (в школьной терминологии «алгебраической дроби»).

Но прежде всего обилие сходных учебников вредно тем, что оно дает чрезмерную свободу выбора, которая при главенстве рыночных механизмов в образовании (столь блестяще осмеянных еще Фонвизиным) закономерно приводит к непрерывному сползанию в опрощение, заигрывание, к приоритету легкости и комфорта над качеством и глубиной, к изгнанию доказательств, к превращению учебников в книжки комиксов. Вот, например, как в американских публичных школах определяется окружность (и это, заметьте, не в младшей группе детского сада, а в нескольких классах средней школы: определение признано столь замечательным, что повторяется шесть или семь раз в течение обучения). «А теперь мы все выйдем во двор и возьмемся за руки». Вышли, встали в замкнутую цепочку, растянулись как можно сильнее. «Вот то, что мы образуем, и есть окружность». Сфера образовательных услуг радикально отличается, например, от гостиничного бизнеса тем, что в ней получение качественной услуги непременно связано с большими затратами труда и терпения клиента. Поэтому слишком многие, увы, выбирают не хорошее образование для себя и своих детей, а легкое и комфортное, — и стимулируют соответствующим образом учителей и школы, а то и напрямую государственную систему образования. Как пишет Фазиль Искандер, «Многое дает демократия человеку, но, к сожалению, она не дает человеку ума. Демократия дает человеку возможность расти в любую сторону, но свободный человек в большинстве случаев предпочитает расти в сторону глупости, потому что так ему жить легче». Катастрофа американского, финского (так!), голландского и т.д. школьного образования, халтурность большинства наших частных школ — печальное тому свидетельство. Мои младшие дети учатся в 4-м и 6-м классах хорошей микрорайонной школы, и мне тоже часто хочется их пожалеть и дать поблажку, но это — губительный путь госпожи Простаковой.

Если набор вариантов учебников будет не очень велик и хоть как-то контролироваться, то переход к полной халтуре, возможно, будет затруднен.

Л.Р. Вопрос, не имеющий прямого отношения к учебникам, скорее, к содержанию школьного математического образования. Не секрет, что школьная математика далека от тех проблем, которыми занята математика современная. Из математики XX века в содержание школьного математического образования попали лишь элементы теории вероятностей и статистики. На фоне естественнонаучных дисциплин математика выглядит древней старушкой, что не соответствует ее значимости для современного мира. Не усматриваете ли Вы в этом определенного противоречия?

В.В. Нет, не усматриваю. Сколько-нибудь радикальная переориентация массовой школьной математики на проблемы математики действительно современной (если не путать ее с приложениями старой математики к современным практическим сюжетам) утопична — уж очень далеко ушла наука за последние сто лет. Кстати, вершины теории вероятностей и статистики, до которых доходят курсы даже профилированных учебников, — это не XX век, а начало XIX. Еще одна новая дисциплина — «Теория множеств» — это конец XIX века, но это главным образом всего лишь полезная терминология, как самостоятельная же наука — это вещь в себе.

Но непоправимого несчастья в этом разрыве я не вижу. Важнейшая функция общего математического образования — это обучение не столько тем или иным конкретным фактам, приемам или методам, сколько искусству отличать верные рассуждения и утверждения от неверных и, более того, содержательные утверждения (хотя бы даже и неверные) от текстов типа «эне-бене-раба, квинтер-финтер-жаба», составляющих подавляющую часть вала информации, поступающей сейчас к человеку. Современные спекулятивные псевдонауки и политические технологии, поддержанные еще компьютерной виртуализацией сознания, убивают остатки этого искусства и даже само понимание принципиального различия между истиной и ложью, реальностью и фикцией. Сохранение этого искусства и этого понимания необходимо для сохранения вида *homo sapiens*, как такового. Еще чрезвычайно важно умение выделять математическую модель в практической задаче, а также доставляемый геометрией навык пространственного мышления. Евклид и Архимед владели всем этим не хуже нас нынешних.

Кстати, здесь я решительно не согласен с педагогической наукой, предлагающей для развития геометрического мышления делать огромное количество наглядных моделей: лепить, клеить, связывать из ниточек и т.д. Если всем этим заниматься на уроке, то мозги-то когда развивать? А развитие мозгов — это создание моделей не на столе, а в голове. Когда я после 9-го класса решил восполнить недостаток пространственного воображения, то лег на диван и примерно за неделю прорешал задачник стереометрии в уме, без единого чертежа, позволяя себе только иногда садиться к столу, чтобы решить возникшее тригонометрическое уравнение. Я до сих пор сам себе очень благодарен за этот многократно окупившийся труд. С чем я согласен, так это с тем, что курс математики должен обеспечивать аппарат для понимания других дисциплин, прежде всего физики, который сейчас в этих курсах приходится вводить бессистемно и скороговоркой. Помимо прочего, это дало бы очень полезные мотивировки, например, позволило бы, фактически не увеличивая суммарную массу понятий, сместить представления об алгебре с уровня 1600 года (на котором они находятся в непрофильной школе) хотя бы до 1800-го. По этому поводу еще одно личное воспоминание. Позапрошлым летом я купил желтую коробочку под названием «Научные развлечения: 50 занимательных опытов в домашней лаборатории». Мы со старшим, тогда 10-летним сыном с восторгом проделали эти физические опыты (и еще пару десятков, которые придумали сами), и по ходу я рассказал ему про ту математику, с которой они связаны. Я самоуверенно считаю, что это также был удачный педагогический ход. Однако при нынешней образовательной политике (вы слышали — в начальной школе опять собрались срезать часы на математику до трех в неделю, а в средней слить геометрию и алгебру) все эти прекрасные разговоры отдают некоторой маниловщиной…

Еще чрезвычайно важная задача уже всего образования — приучить детей к добросовестности. Для этого у них должен быть хоть какой-то безупречный пример. Хорошо, если таким примером является учитель, но автор учебника в любом случае не имеет права не быть на высоте. Неиспорченный ребенок, обнаружив, что вранье и халтура может быть ДАЖЕ в УЧЕБНИКЕ, хуже того — даже в учебнике МАТЕМАТИКИ, может пережить маленькую мировоззренческую катастрофу, от которой его хотелось бы уберечь.

Олимпиады, конкурсы, турниры по математике в 2007 году

(по состоянию на 7 декабря 2006 года)

Мероприятие	Классы	Дата проведения	Место проведения	Контакты	Предполагаемое участие газеты
Заочный математический конкурс	6–8	В течение года	Москва	241-12-37 zmk@mccme.ru	
Зимний Турнир Архимеда	6–7	21.01	Москва	716-29-35 П.В. Чулков chulkov@logic.ru	Разбор задач
Олимпиада по геометрии памяти И.Ф. Шарыгина	8–11	Январь — заочный тур, март — очный тур, июль — финальный тур	Москва (апрель) Дубна (июль)	241-12-37	Публикация заданий заочного тура, обзор результатов и разбор задач финального тура
Всероссийская олимпиада школьников. III (региональный) этап	8–11	Январь-февраль	По субъектам РФ	408-64-36	
29-й Уральский турнир юных математиков	6–8	15.02–22.02	Киров	(8332) 35-15-03 И.С. Рубанов sms@extedu.kirov.ru www.cdoosh.kirov.ru/kubok/uraltur	Обзор турнира
VII Школьные Харитоновские чтения	9–11	01.03–04.03	г. Саров, Нижегородская обл.	(83130) 4–59–02 Е.А. Шаповалова	Обзор
Математическая регата	7	03.03	Москва	976-19-85 А.Д. Блинков blinkov@mccme.ru	Разбор задач
Международный конкурс-игра «Кенгуру»	3–10	15.03	По всем регионам	(812) 233-38-51 А.И. Плоткин kenguru.SP.ru	Разбор задач
Новосибирский турнир математических боев	7–9	29.03–31.03	Новосибирск	А.И. Щетников pythagor@ngs.ru	
Олимпиада по математике и информатике ВМК	8–11	Март	Москва	335-93-20	
Всероссийская олимпиада школьников. IV (федеральный окружной) этап	8–11	Март	По федеральным округам	408-64-36	
Всероссийская олимпиада школьников. V (заключительный) этап	9–11	Апрель	Не определено	408-64-36	Информация
Олимпиада мехмата МГУ	8–10	Апрель	Москва	939-37-39	
Весенний Турнир Архимеда	5–6	07.04–08.04	Москва	976-19-85 А.Д. Блинков blinkov@mccme.ru	Разбор задач
Всероссийский конкурс юношеских исследовательских работ «Чтения им. В.И. Вернадского»	8–11	09.04–12.04	Москва (ДНТТМ)	727-08-26	Информация
Математическая регата	10	21.04	Москва	976-19-85 А.Д. Блинков blinkov@mccme.ru	Разбор задач
VII Колмогоровские чтения	9–11	04.05–07.05	Москва (СУНЦ)	449–38–03 Оргкомитет	Обзор

Мероприятие	Классы	Дата проведения	Место проведения	Контакты	Предполагаемое участие газеты
Математическая регата	8	19.05	Москва	976-19-85 А.Д. Блинков blinkov@mccme.ru	Разбор задач
3-я Восточно-Сибирская летняя математическая школа	6–10	15.06–30.06	г. Слюдянка, Иркутская область	guas@mail.ru guas@ag3200.spb.edu www.guas.info	
13-я Международная олимпиада школьников «Туймаада»	8–11	Июль	г. Якутск	guas@mail.ru guas@ag3200.spb.edu www.guas.info	Обзор
Кировская летняя многопредметная школа	6–10	03.07–28.07 (предварительно)	Кировская область	(8332) 35-15-03 И.С. Рубанов sms@extedu.kirov.ru www.cdoosh.kirov.ru/sms	Информация
Летняя математическая школа Краснодарского края	6–10	Июль	Краснодарский край	(861) 215-18-17 И.В. Федоренко crdo-bernoulli.ru	Информация
Летняя школа «Современная математика»	10–11	Июль	Дубна	241-12-37	Информация
Омская летняя гуманитарно-математическая школа	6–11	Август	Омская область	А.С. Штерн ashtern@yandex.ru	
Летняя конференция Турнира городов	8–11	Август	Не определено	241-12-37	
27-я Санкт-Петербургская летняя математическая школа	6–10	Август	пос. Лосево, Ленинградская область	guas@mail.ru dar239@mail.ru www.guas.info	
30-й турнир им. М.В. Ломоносова	6–11	Сентябрь	Москва	241-12-37 turlom@mccme.ru	
Третья Всероссийская смена «Юный математик»	7–11	Сентябрь	ВДЦ «Орленок»	(8772) 52-72-50 Д.К. Мамий dmfmi@yandex.ru	Информация
18-й Российский фестиваль юных математиков	8–11	04.10–12.10	Сочи	(861) 215-18-17 И.В. Федоренко fiv@kulannet.ru	Информация
Международный математический Турнир городов	8–11	Октябрь	Москва	241-12-37 www.mccme.ru/olympiads/turgor	
Математическая регата	9	Октябрь	Москва	976-19-85 А.Д. Блинков blinkov@mccme.ru	Разбор задач
Московский открытый турнир математических боев	8–11	Октябрь-декабрь	Москва	241-12-37 matboi@mccme.ru	
11-й Кубок памяти А.Н. Колмогорова	9–11	Ноябрь-декабрь	Казань	(8332) 35-15-03 И.С. Рубанов www.cdoosh.kirov.ru/kubok/kolmogor	Обзор турнира
30-й Уральский турнир юных математиков	9–11	Ноябрь-декабрь	Не определено	(8332) 35-15-03 И.С. Рубанов sms@extedu.kirov.ru www.cdoosh.kirov.ru/kubok/uraltur	Информация
Олимпиада по математике и криптографии	9–11	Декабрь	Москва	931-34-22 olymp@academy.fsb.ru www.academy.fsb.ru	Разбор задач в газете «Информатика»
Устная математическая олимпиада	6–7	Декабрь	Москва	241-12-37	

Второй заочный конкурс учителей математики

В прошлом году наша газета и Московский центр непрерывного математического образования впервые провели заочный тур творческого конкурса учителей математики. Победители заочного конкурса были приглашены в Москву, где приняли участие в очной части конкурса. С решениями задач заочного тура мы знакомили вас в № 16/2006, рассказ же об очной части еще впереди. В этом номере мы готовы предложить вам задания Второго заочного конкурса учителей математики.

Вам предлагается 8 заданий, разбитых на два блока. Задания 9–10 выполнять необязательно, но желательно.

Работы с пометкой «На конкурс» следует высылать в редакцию газеты по адресу: «Математика», Издательский дом «Первое сентября», ул. Киевская, д. 24, Москва, 121165, ***до 15 мая 2007 года*** (по почтовому штемпелю).

В работе необходимо указать: фамилию, имя, отчество; домашний адрес, адрес электронной почты (если есть); название учебного заведения, в котором вы работаете, а также среднюю недельную нагрузку в этом учебном году. Допускаются к участию в конкурсе и коллективные работы.

Всем участникам конкурса будет обеспечена анонимность участия и объективность проверки.

Победители конкурса будут награждены дипломами и учебно-методической литературой по математике. Кроме того, победители будут приглашены к участию в очном конкурсе или интернет-туре конкурса.

Приглашаем к участию в конкурсе и желаем успеха!

I. Решите задачи

1. Управдом Остап Бендер собрал с жильцов деньги на установку новых квартирных номеров. Адам Козлевич заинтересовался, почему у них в третьем подъезде надо собрать денег на 20% больше, чем во втором, хотя квартир во всех подъездах поровну. Не растерявшись, Остап объяснил, что за двузначные номера приходится платить вдвое, а за трехзначные — втрое больше, чем за однозначные. Сколько квартир в каждом подъезде?

2. Контора «Тише едешь — дальше будешь» строит дорогу. В первый месяц она строит один километр дороги, а в каждый следующий месяц — $\frac{1}{x}$ км, где x км — длина дороги, уже построенной к началу месяца. Сможет ли эта контора построить дорогу длиной 97 км?

3. К некоторому числу справа приписывают по одной произвольной цифре, исключая цифру 9. Докажите, что рано или поздно получится составное число.

4. Даны две пересекающиеся окружности. Через одну из их общих точек A проводятся все возможные секущие, которые вторично пересекают данные окружности в точках B и C. Найдите геометрическое место точек M таких, что $\overline{AM} = \overline{AB} + \overline{AC}$.

5. Дан клетчатый квадрат размером 5×5. В некоторых клетках проведена одна из диагоналей, при этом никакие две диагонали не имеют общего конца. Какое наибольшее количество диагоналей могло быть проведено?

II. Найдите ошибку

В предложенных текстах могут содержаться математические ошибки (как в утверждениях, так и в ответах, решениях или доказательствах). Если утверждение неверно — приведите контрпример и найдите ошибки в доказательстве. Если неверно только решение (доказательство) — укажите ошибки и приведите верное решение (доказательство).

6. Решите уравнение

$$(x^2 + 2x - 5)^2 + 2(x^2 + 2x - 5) - 5 = x.$$

Ответ: $\frac{-1 \pm \sqrt{21}}{2}$.

Решение. Пусть $f(x) = x^2 + 2x - 5$, тогда уравнение имеет вид $f(f(x)) = x$ или, что то же самое, $f(x) = f^{-1}(x)$. Графики взаимно обратных функций симметричны относительно прямой $y = x$, поэтому если они пересекаются, то точка пересечения графиков лежит на этой прямой.

Таким образом, если число x_0 — корень данного уравнения, то оно является и корнем уравнения $f(x) = x$. Решая уравнение $x^2 + 2x - 5 = x$, получим, что $x = \frac{-1 \pm \sqrt{21}}{2}$.

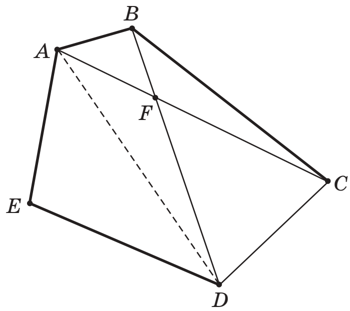
7. Собрались n рыцарей. Известно, что у каждого рыцаря не меньше чем $\frac{n}{2}$ друзей. Докажите, что их можно так рассадить за круглым столом, что справа и слева от каждого рыцаря будет сидеть его друг.

Решение. Докажем утверждение задачи методом математической индукции. Для $n = 2$ утверждение очевидно. Пусть оно верно для некоторого n; докажем, что оно верно, когда количество рыцарей равно $n + 1$. Отправим одного (например, Петю) за дверь, а остальных n рыцарей рассадим за круглым столом. Теперь найдем место для Пети. Для каждого друга Пети рассмотрим его правого соседа. Если все эти соседи — враги, то врагов у Пети не меньше, чем друзей, что противоречит условию. Следовательно, найдутся два друга Пети, сидящие подряд. Между ними мы и посадим Петю.

8. Найдите точку, лежащую в плоскости данного выпуклого пятиугольника, для которой сумма расстояний от всех его вершин наименьшая.

Ответ: эта точка является предельной точкой последовательности пятиугольников, в которой каждый последующий пятиугольник образован диагоналями предыдущего.

Доказательство. Рассмотрим выпуклый пятиугольник $ABCDE$. Заметим, что четырехугольник $ABCD$ также выпуклый, и точка, для которой сумма расстояний до его вершин минимальна, это точка F пересечения его диагоналей. Теперь рассмотрим задачу о минимуме для пятиугольника, то есть «подключим» вершину E. Получим, что точка минимума для пятиугольника лежит на отрезке FE, то есть *внутри* угла AFD, образованного диагоналями AC и BD.



Выбирая поочередно по четыре вершины пятиугольника и повторяя рассуждение, получим, что точка минимума должна лежать внутри пятиугольника, образованного пятью его диагоналями. Применяя все сказанное выше к каждому следующему пятиугольнику, получим, что искомая точка лежит внутри любого из последовательности пятиугольников, стягивающихся в точку, то есть в этой предельной точке. Утверждение доказано.

III. Задания этого блока выполнять не обязательно

9. Какое из предложенных заданий вам понравилось больше других?

10. Какое задание вы предложили бы на наш конкурс? (Запишите это задание и его решение.)

ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ

А. ДЕРЕВЯНКИН,
Москва

Малый мехмат МГУ

Более 25 лет при механико-математическом факультете МГУ им. М.В. Ломоносова работает школа юных математиков — Малый механико-математический факультет (МММФ). Основные задачи Малого мехмата — углубление знаний по темам школьной программы и расширение математического кругозора по разделам математики, не входящим в программу средней школы.

Малый мехмат состоит из двух отделений: вечернего и заочного. На вечернем отделении работают кружки по математике для школьников 6–11-х классов, а для учащихся 9–11-х классов организованы еще и лекции. На занятиях вечернего отделения в основном рассматривают темы, которые изучаются в школе, и задачи олимпиадного типа. Занятия *бесплатные* и проходят *по субботам*, во второй половине дня.

На заочном отделении Малого мехмата обучение осуществляется по переписке. Школьники выполняют задания по рассылаемым им методическим разработкам и высылают их для проверки. Преподаватели, проверяющие работы, указывают на ошибки в рассуждениях или вычислениях и оставляют указания, помогающие школьникам самостоятельно исправить эти ошибки. Указаниями снабжаются и нерешенные задачи. После проверки работа отсылается обратно. Школьники, получившие неудовлетворительную отметку за какое-либо задание, имеют возможность, ознакомившись с замечаниями и указаниями преподавателя, повторно выполнить и выслать для проверки это задание. Ученики, успешно выполнившие все обязательные задания, автоматически переводятся по окончании учебного года в следующий класс; очные сессии или экзамены на заочном отделении не предусмотрены.

Методические разработки заочного отделения содержат необходимый для изучения данной темы теоретический материал и задачи для самостоятельного решения. Тематика приближена к школьной программе, хотя есть и методические разработки, посвященные олимпиадным задачам и темам, почти не рассматриваемым в школе. Вот основные темы, входящие в программу заочного обучения: Проценты; Числа и многочлены; Последовательности; Модули; Тождественные преобразования; Решение уравнений и неравенств; Тригонометрические уравнения и неравенства; Логарифмы; Планиметрия; Площади многоугольников; Метод координат; Олимпиадные задачи; Избранные задачи вступительных экзаменов на мехмат МГУ.

За годы своего существования заочное отделение Малого мехмата выпустило свыше 10 000 учащихся, многие из которых стали студентами механико-математического и других факультетов МГУ. Последние годы около четверти учащихся, закончивших заочное отделение с оценкой «хорошо» или «отлично», успешно сдают вступительные экзамены.

Преподавателями Малого мехмата являются в основном студенты мехмата МГУ, для которых работа по проверке заданий является хорошей педагогической практикой. Их работу контролируют старшие преподаватели и аспиранты мехмата. Качеству проверки работ уделяется большое внимание.

Обращаем внимание на то, что Малый мехмат не является подготовительными курсами, то есть не ставит задачу подготовки к поступлению в МГУ или другие высшие учебные заведения.

В 2007 году заочное отделение Малого мехмата объявляет прием учащихся на 2007/2008 учебный год в 8-е и 9-е классы.

Вступительная работа

1. Один землекоп может вырыть яму за два часа, другой выроет такую же яму за три часа, третий — за шесть часов. За какое время три землекопа выроют яму, работая вместе?

2. Известно, что $0 \le a \le b \le c \le 1$. Докажите, что

$$1 - (1 - a)(1 - b)(1 - c) \ge c.$$

3. Существует ли выпуклый четырехугольник, в котором каждая из сторон больше каждой из диагоналей?

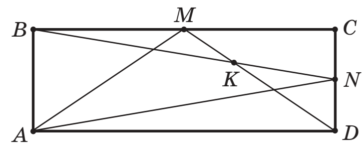
4. В строку выписаны подряд все целые числа от 1 до 10000. Сколько из них содержат в своей записи цифру «3»?

5. Решите систему $\begin{cases} xy = 9z, \\ yz = 100x, \\ xz = 4y. \end{cases}$ (Не забудьте указать все решения.)

6. Сумма нескольких чисел равна 10. Может ли сумма их квадратов быть меньше $\frac{1}{1000}$?

7. Доля шахматистов среди математиков больше, чем доля шахматистов среди всех людей. Что больше: доля математиков среди шахматистов или доля математиков среди всех людей?

8. В прямоугольнике $ABCD$ отмечены: точка M — середина стороны BC, точка N — середина стороны CD, точка K — точка пересечения отрезков BN и MD. Докажите, что $\angle MKB = \angle MAN$.



9. Докажите равенство $\underbrace{22\ldots2}_{n} + \underbrace{33\ldots3}_{n}^2 = \underbrace{11\ldots1}_{2n}$.

10. 20 футбольных команд провели первенство по круговой системе в один круг (это значит, что каждая команда сыграла с каждой по одному разу). Могло ли случиться так, что каждая команда выиграла столько же матчей, сколько свела вничью?

Условия приема

На заочное отделение принимаются учащиеся из России (в том числе и проживающие в Москве), стран СНГ и Прибалтики. Существует возможность обучения нескольких учеников из одной школы по форме «Коллективный ученик». Группа работает под руководством преподавателя и может включать в себя не более 15 учащихся из одной параллели. Как правило, группы изучают материалы методических разработок во время факультативных (кружковых) занятий. Группа «Коллективный ученик» обучается как один учащийся, то есть оформляет по каждому заданию *одну* работу и оплачивает обучение всех учащихся группы как обучение *одного* учащегося.

Зачисление в 8-й и 9-й классы для индивидуальных учеников производится *на конкурсной основе* по результатам выполнения приведенной ниже вступительной работы; по форме «Коллективный ученик» выполнять вступительную работу *не требуется*.

Обучение на заочном отделении *платное*. Информация об условиях оплаты будет выслана учащимся, зачисленным на заочное отделение, летом или осенью 2007 года, после проверки вступительных работ. В 2006/2007 учебном году плата за одно задание составляет 120 руб. (по форме «Коллективный ученик» — 160 руб.), однако в 2007/2008 учебном году она может быть повышена. За год учащийся выполняет от 6 до 9 заданий. Школьники, закончившие обучение с итоговой оценкой «хорошо» или «отлично», получают *свидетельства* об окончании Малого мехмата. Прошедшим курс обучения по форме «Коллективный ученик» выдаются ***справки об окончании*** Малого мехмата.

Желающие поступить на заочное отделение Малого мехмата (как в 8-й, так и в 9-й класс) должны:

• По индивидуальному обучению ***не позднее 30 апреля 2007 года*** выслать в наш адрес решения задач вступительной работы (при этом не обязательно должны быть решены все задачи). Вступительную работу необходимо выполнить *в школьной тетради в клетку*. Записывать решения в тетрадь следует в том порядке, в котором задачи идут во вступительной работе. На обложку тетради следует наклеить лист бумаги со следующими данными:

1. Фамилия, имя, отчество учащегося.
2. Класс (*в 2007/08 учебном году*).
3. Полный домашний адрес *с указанием индекса почтового отделения*.
4. Электронный адрес, по которому с вами можно связаться (если он есть).
5. Откуда вы узнали о наборе на заочное отделение.

Вступительные работы обратно не высылаются.

• Группам «Коллективный ученик» *не нужно* выполнять вступительную работу: необходимо лишь ***не позднее 20 сентября 2007 года*** выслать *письмом* или *по электронной почте* следующие данные:

1. Фамилия, имя, отчество руководителя группы.
2. Фамилии, имена и отчества учащихся в алфавитном порядке (не более 15 человек).
3. Класс (*в 2007/08 учебном году*).
4. Полный адрес руководителя группы (по которому будут высылаться задания) *с указанием индекса почтового отделения*.
5. Электронный адрес, по которому с вами можно связаться (если он есть).
6. Откуда вы узнали о наборе на заочное отделение.

Наш адрес: *119992, Москва, ГСП-2, Ленинские горы, МГУ, мехмат, МММФ.*

Более подробную информацию о Малом мехмате можно найти на нашем сайте в Интернете по адресу: *http://mmmf.math.msu.su*

Электронные адреса Малого мехмата:
вечернее отделение: *mmmf_v@mech.math.msu.su*
заочное отделение: *mmmf_z@mech.math.msu.su*
Телефон для справок: (495) 939–39–43.

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: (495)249 3138
Отдел рекламы: (495)249 9870
Редакция газеты «Математика»:
тел.: (495)249 3460
E-mail: mat@1september.ru
WWW:http://mat.1september.ru