С новым годом, дорогие коллеги!

Вот и закончился очередной год. Для редакции это был год перемен. Год, когда мы поставили перед собой новые цели, решили взять новые высоты, ведь жизнь не стоит на месте, как хорошо известно, все течет, все изменяется. И газета, если она действительно хочет быть газетой для учителей, должна изменяться, отражая те процессы, которые происходят в системе образования, и в идеале — служить путеводной звездой усталому путнику, которым в данном случае является учитель математики.

Изменить что-то в себе не так-то просто. Нам пришлось многое переосмыслить, передумать, переделать. Мы пробуем и ищем. Вы это заметили: мы получаем от вас одобрительные отклики.

Большой отклик получила идея фотоконкурса. Мы поняли, что учителям хочется поделиться с коллегами фотографиями своих любимых учеников, проводимых мероприятий, забавных ситуаций на занятиях. И благодаря вашим замечательным фотографиям газета стала более живой, эмоциональной.

Вообще-то, нам хочется, чтобы газета была не просто учебно-методическим изданием, а чтобы она стала средой для общения единомышленников, коллег, которым есть что обсудить, чем поделиться друг с другом: опытом, конкретными, уже реализованными идеями или размышлениями, сомнениями, задумками.

Пользуются спросом материалы серии «Легенды истории математики». Доказательство этому – на ваших фотографиях. Мы продолжим этот проект – его завершением станет такое легендарное имя, как Леонард Эйлер, 300-летие которого мы отметим в наступившем году.

А вам предлагаем новый конкурс – «Мой кабинет математика». Расскажите о том, как вы организуете ваше с учащимися рабочее пространство, и подкрепите свой рассказ фотографиями кабинета, стендов, учебных пособий.

Решаем задачи из газеты «Математика»
Автор: Е.В. Купцова, Корниловская средняя школа,
пос. Двинской, Архангельская обл.

Мы ищем новые, более удобные формы организации материала. Впервые в этом году вниманию читателей были предложены шесть летних тематических номеров. Продолжим развитие этой идеи и на следующих год, темы некоторых уже определены — например, исследовательская деятельность школьников и летние математические школы. Материалы подбираются интересные, да и люди, которые их делают, незаурядные, увлеченные своим делом, настоящие энтузиасты. Будем рады, если вы подскажете нам интересные темы и познакомите с интересными авторами.

Мы ждем продолжения общения с нашими читателями.

Л. Рослова

#8

1—31 декабря 2006 г.

Электронный информационный спутник газеты «Математика»

В ЭТОМ ВЫПУСКЕ

ВНИМАНИЕ, АНОНС!

Читайте в № 1 и № 2 газеты «Математика»

Т. МАЛКОВА,
Москва

Математический праздник в Стекловке

С 22 по 25 сентября этого года в одном из крупнейших математических центров мира — Математическом институте им. В.А. Стеклова РАН происходило совершенно необычное для нас событие — Фестиваль художественной математики. Фестиваль был поддержан некоммерческим фондом «Династия»; активное участие приняли МЦНМО, журнал «Квант», проект «Математические этюды». Четыре дня работы этого фестиваля были посвящены популяризации математики в обществе, а также вопросам математического образования.

Среди основных российских участников были известные ученые и популяризаторы математики: В. Арнольд, Н. Андреев, Н. Долбилин, С. Коновалов, Н. Константинов, А. Сосинский, И. Ященко. Специально для участия в фестивале приехали из Японии профессора Д. Акияма и Т. Сакаи (г. Токио) и Ю. Исокава (г. Кагосима). Все мероприятия фестиваля полностью транслировались по Интернету, что существенно расширило число участников.

В первый день работы академик В. Арнольд в яркой форме рассказал о том, как математики из Академии наук на протяжении нескольких лет вели борьбу с чиновниками за сохранение геометрии в школе. Патриарх кружковой деятельности в нашей стране Н. Константинов поделился своими наблюдениями об особенностях организации и работы математических кружков. Состоялось обсуждение проблем обучения математике в России и Японии, которое продолжилось также и в последний день фестиваля. В частности, все с сожалением отмечали отсутствие интереса к математике общества в целом и у большой части школьников — у тех, кто, по образному выражению профессора Акиямы, стоит у основания пирамиды, в верхней части которой находятся способные ученики.

Два дня фестиваля были адресованы ученикам, учителям математики, всем, кто любит математику, и особенно тем, кто ее не любит. В субботу, 23 сентября, просторный конференц-зал Стекловки был переполнен школьниками и их наставниками. Они пришли на «математическое цирковое шоу», представленное профессором Джином Акиямой и его сотрудником Тошинори Сакаи. Д. Акияма является известным японским математиком, крупным специалистом по комбинаторике. Но не только. Как сообщил Н. Долбилин, давно знающий его лично, профессор «вхож» почти в каждый японский дом: Акияма-сан появляется на главном токийском телеканале NHK дважды в неделю в качестве ведущего очень популярной в стране программы о математике.

Представление продолжалось почти два часа, постоянно прерываясь дружными аплодисментами восторженных зрителей. Было совершенно очевидно, что эти аплодисменты вызваны как собственно математикой, так и искусством ведущего. Великолепное шоу Джина Акиямы (джина!) напоминало выступление иллюзиониста. Кстати, привезенный из Токио багаж профессора — четыре огромных ящика с математическими моделями. Представление состояло, по словам ведущего, из пяти частей — пяти тем. Их с большой долей условности можно определить так: работа с бумагой (лист Мёбиуса и его модификации, замощения плоскости развертками многогранников и др.); арифметика и ее приложения (в частности, коды, исправляющие ошибки); фигуры постоянной ширины; математические закономерности в музыке; кратчайшие сети на плоскости (опыты с мыльными пленками).

Работа с бумагой началась с хорошо известного разрезания листа Мёбиуса, и здесь наши школьники дружно предсказали результат. А вот результат разрезания двух обычных цилиндрических полосок, перпендикулярно склеенных между собой, оказался непредсказуемым. Неожиданный ответ — прямоугольная рамка! — вызвал бурю аплодисментов. Очень эффектно выглядел опыт с пятислойной пирамидой. Разрезав ее по совершенно произвольной линии, Джин получил пять замысловатых, идентичных по форме

разверток правильного тетраэдра. Затем прикладыванием их друг к другу Акияма показал, что этими замысловатыми фигурами можно без наложений и пропусков замостить плоскость. А можно ли аналогично разрезать параллелепипед? И вообще, из разверток каких многогранников можно получить паркет, а каких — нет? Все это — вопросы достаточно серьезной математики. Частично на них в своей лекции ответил Н. Долбилин. Завершился этот сюжет одной удивительной, совершенно «школьной» теоремой, доказанной молодым американским математиком Эриком Демейном, когда ему было всего 17 лет (сейчас ему 24 года и он работает в Массачусетском технологическом институте). Согласно этой теореме, любой многоугольник, нарисованный на листе бумаги, после подходящего складывания бумаги, можно вырезать одним прямолинейным разрезом (см. «Математика», 2006, № 9). Этот результат явился ответом на вопрос, поставленный известным популяризатором математики Мартином Гарднером еще в 1960-е годы.

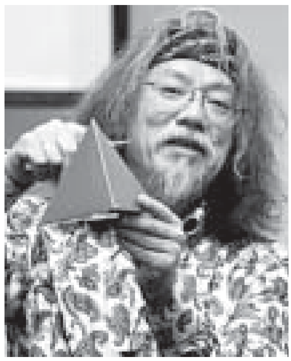
Почему канализационные люки имеют форму круга, а не квадрата или треугольника? Этим вопросом начался другой сюжет выступления Д. Акиямы. Он при помощи простой модели ответил на него: круг не проваливается в равное ему отверстие. Потом катились тележки с треугольными колесами, дрель сверлила квадратные отверстия, работала модель двигателя внутреннего сгорания автомобиля «мазда». Оказывается, во всех этих моделях используется свойство замечательной фигуры постоянной ширины — треугольника Рело. К чести наших школьников, многие их них знали о существовании такого треугольника, чем немало удивили японского профессора.

Можно было бы долго продолжать описание тех удивительно остроумных моделей, иллюстрирующих математические идеи и их приложения. От теоремы Пифагора до формул суммы квадратов и кубов первых n натуральных чисел. Опыты с мыльными пленками при нахождении кратчайших сетей. Очень эффектно была продемонстрирована геометрическая идея, лежащая в основе работы медицинской «пушки», разрушающей почечные камни. Или почему цикл жизни определенного вида цикад составляет 13 и 17 лет, а не 12 и 16? Приведенные рассуждения, опирающиеся на понятие наименьшего общего кратного чисел, может быть, и не дают окончательного ответа на вопрос, но позволяют высказать математически обоснованное объяснение этому явлению, истинную причину которого, как сказал ведущий, «не знают не только биологи, но и сами цикады».

Очень ярко и доступно была объяснена идея кода, исправляющего ошибки. Сюжет о математических закономерностях в музыке начался с исполнения профессором одной русской народной песни (во французском переводе) под собственный аккомпанимент на аккордеоне. «Я научился играть на аккордеоне всего четыре года назад», и тут же призвал присутствовавших ребят последовать его примеру, не бояться дерзать.

Каждый сюжет из выступления Джина Акиямы был наполнен интересным математическим содержанием, во многих рассказывалось о том, как используются математические идеи в жизни. Исполнено все это было ярко, артистично. Выступление маэстро популярной математики из Японии явилось незабываемым событием.

Другие выступления на фестивале были также посвящены популяризации математики. Н. Андреев представил свой замечательный, уже ставший широко известным проект «Математические этюды». Некоторые сюжеты математических этюдов по содержанию перекликались с выступлением Акиямы, что только усилило интерес к теме. В очень интересной и оригинальной лекции С. Коновалов на примере популярной компьютерной игры рассказал о той математике, которая скрывается в игровой программе. О пользе интуиции, здравого смысла и других не совсем обычных приемах решения задач поведал собравшимся И. Ященко. Почему пакеты сока изменили свою форму и перестали быть строго выпуклыми? Оказывается, как совсем недавно было обнаружено, вопреки интуиции, поверхность выпуклого многогранника можно продеформировать в невыпуклую поверхность, ограничивающую больший объем. Другой вопрос: можно ли смять бумажную купюру так, чтобы периметр получившегося при этом многоугольника был больше периметра исходной купюры? Утвердительный ответ на этот также совсем недавно дан молодым математиком А. Тарасовым. Обо этом и о других замечательных геометрических фактах рассказал Н. Долбилин. Ю. Исокава в своей лекции «Треугольник Пенроуза» рассказал о так называемых «невозможных объектах». Один из сюжетов — о кратчайших сетях на плоскости, рассмотренный в выступлении Акиямы, получил дальнейшее развитие в лекции А. Сосинского о мыльных пленках, то есть о минимальных поверхностях в пространстве (двумерном аналоге кратчайших сетей). Естетственно, что в центре любого выступления российских математиков находилась математическая идея рассматриваемого вопроса, что было более интересно для продвинутых школьников, присутствовавших в зале.



«Зрелищная» часть фестиваля на следующий день завершилась лекцией Д. Акиямы о популяризации математики на японском телевидении. В прошлом Акияма-сан активно занимался подготовкой школьников к международным математическим олимпиадам. Позднее он пришел к мысли, что гораздо важнее работать с «99,9% учащихся». Если удалось пробудить интерес к математике у ребенка «из нижней части пирамиды», то в дальнейшем он может уже вполне сознательно построить свои отношения с математикой. Так возникла идея еженедельного телевизионного шоу. У российских зрителей этого необыкновенного представления к восхищению от увиденного и услышанного примешивалось чувство сожаления о том, что у нас в России на телевидении нет таких передач. Шоу Акиямы было полностью записано нашим первым телевизионным каналом, но этому событию было выделено лишь около 30 секунд в новостной программе. Помимо еженедельных телевизионных передач, профессор Акияма путешествует по стране с лекциями по математике. При подготовке передач он вместе со своими помощниками создал и изготовил более полутысячи моделей, основанных на тех или иных математических идеях, многие из них запатентованы. Недавно профессор Акияма открыл на охотском побережье острова Хоккайдо музей «Mathematical Wonderland» («Математический мир чудес»), в котором и разместил свои модели; детишки, приходящие в этот уникальный музей, могут совершенно свободно играть с ними.

Фестиваль завершился круглым столом, обсуждались вопросы содержания математической подготовки, формы итоговой аттестации как в Японии, так и в России. Было очень интересно узнать от наших японских коллег о том, что происходит в японских школах. Оказалось, что в последнее время в бесплатных школах было сокращено число часов на изучение математики, сократились и школьные программы по математике. Это не относится к платным школам. Было отмечено очень высокое социальное и экономическое положение учительской профессии в Стране восходящего солнца: зарплата японского учителя заметно превосходит средний уровень зарплаты по стране. В этих условиях не так удивительно, что квалификация учителя математики в целом по стране очень высока. Система экзаменов в Японии достаточно сложная. Помимо тестирования, проводимого при переходе из класса в класс в старшей школе, имеются выпускные экзамены, национальное тестирование, а также вступительные экзамены в государственные университеты. Интересно было познакомиться с японской системой выставления отметок. Нашим гостям был задан вопрос о том, как обстоит дело с известным явлением «улучшения показателей работы школы» посредством выставления завышенных отметок. По-видимому, в Японии столь далеки от этой проблемы, что наши гости так и не поняли, в чем собственно смысл вопроса.

В заключение хотелось бы от имени всех участников поблагодарить организатора фестиваля — Математический институт им. В.А. Стеклова РАН и особенно его сотрудников Н. Андреева, Н. Долбилина и С. Коновалова, без которых этот математический праздник был бы невозможен.

Подробнее с материалами фестиваля можно познакомиться на сайтах: www.mi.ras.ru и www.etudes.ru

Это вы читали в газете в 2006 году

Официальные документы

Тематические планирования и контрольные работы

Профильное обучение

Экзамены

Методическая консультация

Открытый урок

Предлагаю коллегам

Лекторий
для любознательных учеников и их учителей

Педуниверситет «Первое сентября»

Математическая школа

Олимпиады, конкурсы, турниры

Внеклассная работа

История математики

На стенд

Страничка психолога

Региональная страничка

Призвание — Учитель

Полезные советы

Проверь себя!

Обратная связь

Статьи из разных рубрик

И. МЯСОЕДОВА, О. ШУЛЬГИНА,
г. Красноярск

Выездная школа

Нам выпала великолепная возможность познакомиться с новыми интересными людьми, узнать много нового, проверить свои знания... Такие школы способствуют нашему сближению и умственному развитию... Мы благодарны школе «Свободный разум»! Вы открыли нам путь для новых начинаний!

Ксения Гуляева, 8-й класс, г. Красноярск

Обучать математике, развивать в ребенке интерес к ней, воспитывать математическую культуру можно не только на уроке, но и через систему внеклассных кружковых и факультативных занятий, через выездные школы, где можно эффективно организовать взаимодействие педагогов и учащихся, используя формы обучения с элементами соревнования и игры. Здесь вырабатывается привычка сосредотачиваться и умение мыслить самостоятельно; развивается внимание, стремление к знаниям и культура общения. Даже пассивные ученики, включаясь в соревнование, прилагают все усилия, чтобы не подвести своих товарищей по команде.

Наша выездная школа «Погружение в математику-2006» состоялась в апреле месяце на пригородной базе отдыха. Проходила она под руководством заведующего кафедрой педагогики высшей школы Красноярского государственного университета, профессора, кандидата физико-математических наук, А.М. Аронова.

Педагоги совместно с учащимися 7–9-х классов в течение 3 дней «кружились» в «Математической карусели», сражались на полях «Математических боев», испытывали судьбу в «Счастливом случае», творили, дискутировали о том, каким скучным и однообразным оказался бы «Мир без математики».

Основными целями нашего интенсивного «погружения» стали:

- привитие интереса к математике;
- повышение познавательной активности у учащихся;
- развитие культуры общения;
- создание условий для поиска и творчества;
- организация различных видов учебной деятельности в группах вне классно-урочной системы.

Участниками выездной школы стали учащиеся гимназии № 3 города Красноярска и школы города Лесосибирска. Поехали не только те дети, у которых уже сформировался определенный интерес к математике и которые добились некоторых успехов в овладении основами математических знаний, но и те, которые математикой не интересовались и успехами особыми похвастать не могли. Учителям пришлось учитывать разный уровень подготовки учащихся и разный возраст (7–9-е классы, один мальчик даже из 6-го), поэтому все задания для соревнований были подготовлены в двух уровнях сложности. Ребятам предлагалось выбрать уровень, который они считали посильным для себя. Таким образом происходила своеобразная самооценка знаний и умений ребят. Иногда все же приходилось корректировать этот выбор, когда ученик явно недооценивал свои силы или наоборот. А главное, каждый участник этих соревнований имел возможность проявить смекалку, умение работать в команде, и не было среди них ни одного зрителя. Участвовали все.

В весенней математической школе мне понравилось все! Здесь мы постоянно соревновались в знаниях по математике, а я люблю математику. Было интересно узнать новое и играть с тьюторами...

Рома Капустин, 7-й класс, г. Лесосибирск

После первого знакомства и установки на день, школа начала свою работу с командной игры «Математическая карусель».

Команды формировались произвольно, по желанию ребят. Каждая команда выбирала капитана, на которого возлагалась особая ответственность — он выстраивал тактику игры и решал, когда от задачи следует отказаться, чтобы не терять время, без особых потерь в начислении баллов. Игра прошла на одном дыхании, ребята увлеченно решали задачи и за время работы в команде смогли ближе познакомиться. (Правила игры и тексты задач смотри ниже.)

Большой интерес вызвал «Конкурс вычислителя», проходивший в два этапа — вычисления с помощью микрокалькулятора и «вручную».

С одной стороны, необходимо прививать навыки устных и письменных вычислений, но это иногда встречает сопротивление со стороны учащихся: ведь всегда под рукой имеется калькулятор. С другой стороны, при решении прикладных математических задач, при выполнении сложных вычислений необходимы навыки работы с вычислительной техникой. Удивительно, но с вычислениями «вручную» ученики справились лучше.

Приятная и дружелюбная атмосфера наполняла наше райское познавательное место эти чудесные 3 дня и 2 ночи. Интересные и интригующие задачи, творческие задания не давали нам расслабляться... Наше «погружение» превзошло все мои ожидания!

Саша Смирнов, 9-й класс, г. Красноярск

При организации викторины «Счастливый случай» мы ставили перед собой цели: создать условия для того, чтобы учащиеся почувствовали красоту математики, ее связь с культурой и историей. В игре участвовали три команды по 6 человек. Зрителям тоже скучать не пришлось. Болельщикам команд предлагались вопросы и задания, выполняя которые, они приносили дополнительные очки командам. По окончании игры самые активные зрители были отмечены призами.

Одной из интересных форм внеурочной работы с учениками являются математические бои. Здесь по-настоящему работает коллективный принцип, когда один, нашедший идею решения, объясняет другим, а те подхватывают ее и доводят до логического завершения.

Во время подготовки и проведения математического боя вся ответственность лежит на самих учениках. Так случилось и в наших «боях». На четырех «полях сражений» «бились» 8 команд. Равнодушных и скучающих не было, каждый стремился внести свой вклад в общую победу.

Итоги соревнований подводились сразу же и красочно оформлялись на стенде.

Ежедневные занятия в «Мастерских» носили практический и прикладной характер. Занятия проводили не только учителя, но и учащиеся, которые заранее, под руководством педагога готовили свои выступления и практические материалы. Это тоже способствовало формированию ответственности и умения организовать работу, развитию коммуникативных способностей учеников. Выбору учащихся были предложены следующие мастерские:

1) «Диаграммы и графики»;
2) «Графы и лист Мёбиуса»;
3) «Симметрия. Бордюры. Орнаменты»;
4) «Оригами»;
5) «Проценты как они есть!»;
6) «Квадратные числа» (математические исследования);
7) «Головоломки»;
8) «Как играть, чтобы не проиграть?».

Каждый из учеников мог посетить не менее трех различных мастерских. А некоторые настолько увлеклись, что и после занятий в свободное время что-то клеили и мастерили. Так произошло с фигуркой кенгуру, которую предлагалось выполнить по предложенной схеме в технике оригами. Она никак не хотела получаться, но все же нашлись умельцы, справившиеся с этой нелегкой задачей.

Все занятия в выездной школе прошли в атмосфере взаимопонимания, поддержки и творческого сотрудничества.

В первый день работы были проведены «Математическая карусель», конкурс «Вычислитель». А после обеда — викторина «Счастливый случай» и концерт, подготовленный ребятами. В третий день прошли «Мастерские» и личное первенство в решении задач. А в заключение — творческий конкурс «Мир без математики».

Вот как выглядело расписание второго дня работы лагеря:

8-30 — подъем, зарядка и завтрак;
9-50 — установка;
10-00 — «Математический бой»;
13-00 — прогулка и обед;
14-00 — занятие с психологом;
15-00 — «Мастерские»;
16-00 — полдник;
16-10 — «Мастерские»;
18-00 — прогулка и ужин;
20-00 — дискуссия «Свобода как необходимость»;
22-00 — свободное время;
23-00 — отбой.

Наш самый маленький гость из города Лесосибирска оставил нам на память стихотворение, которое сочинил во время выполнения творческого задания.

Без математики мир невозможен,
Он бесполезен, не нужен и пуст.
Мир для людей и для разума создан!
Что же за разум без точных наук?
Тигры и рыбы, жучки, обезьяны,
Сила и грация, злость и добро.
Если весь разум исчезнет из мира,
Что это? Где? А не все ли равно?

Глупость, безумие и бессистемность —
Быстро исчезнет вдруг вся красота.
А математика — разума стража,
И не дает она гаснуть ему.
Без математики, разум — не разум,
Он бесполезен без точных наук!

Математическая карусель

Это командное соревнование по решению задач. Побеждает команда, набравшая наибольшее число очков.

Порядок проведения игры. Задачи решаются на двух рубежах — исходном и зачетном. В начале игры все члены команды располагаются на исходном рубеже, им присвоены номера от 1 до 6. По сигналу ведущего каждая команда получает задачу и начинает ее решать. Если команда считает, что задача решена, 1-й игрок предъявляет ответ судье в письменном виде. Если задача имеет несколько вариантов решения, правильным считается тот, который содержит все варианты. Если ответ правильный, 1-й игрок переходит на зачетный рубеж и получает задачу там, а члены команды, оставшиеся на исходном рубеже, получают новую задачу. В дальнейшем члены команды, находящиеся на исходном и зачетном рубежах, решают разные задачи и независимо друг от друга; при этом на каждом рубеже все находящиеся на нем члены команды решают одну задачу.

Чтобы понять следующую часть правил, надо представить себе, что находящиеся на каждом рубеже члены команды выстроены в очередь. На исходном рубеже они идут в ней в порядке номеров. Если члены команды, находящиеся на каком-нибудь из двух рубежей, считают, что они решили очередную задачу, ответ предъявляет судье игрок, стоящий в очереди первым. Если ответ правильный, то с исходного рубежа этот игрок переходит на зачетный, а на зачетном становится на свое место в очереди. Если ответ неправильный, то на исходном рубеже игрок возвращается на свое место в очереди; если ответ неправильный при работе на зачетном рубеже, то игрок переходит на исходный. Игрок, перешедший с одного рубежа на другой, становится в конец очереди.

И на исходном, и на зачетном рубежах команда в любой момент может отказаться от решения задачи. При этом задача считается нерешенной.

После того, как часть команды, находящаяся на каком-либо из двух рубежей, рассказала решение очередной задачи или отказалась решать ее, она получает новую задачу. Если на рубеже в этот момент нет ни одного участника, задача остается за командой и решается тогда, когда там появляется участник.

Начисление баллов. За каждую задачу, верно решенную на исходном рубеже, команда получает 1 балл. За первую задачу, верно решенную на зачетном рубеже, команда получает 3 балла. Если на зачетном рубеже команда верно решает несколько задач подряд, то за каждую следующую задачу она получает на 1 балл больше, чем за предыдущую. Если же очередная задача решена неверно, то цена следующей задачи изменяется следующим образом. Если неверно решенная задача стоила 3 или 4 балла, то следующая задача будет стоить 3 балла. Если цена неверно решенной задачи была 5 баллов, то следующая задача будет стоить 4 балла. Если цена неверно решенной задачи была 6 баллов или больше, то следующая задача стоит 5 баллов.

Окончание игры. Игра для команды оканчивается, если (а) кончилось время, или (б) кончились задачи на зачетном рубеже, или (в) кончились задачи на исходном рубеже, а на зачетном рубеже нет ни одного игрока.

Время игры — 1 ч 40 мин. Количество исходных задач — 14. Количество зачетных задач — 22.

Задачи исходного рубежа

1. Сколько в кубическом метре содержится кубических сантиметров?

2. Десять слив весят столько же, сколько три яблока и одна груша, а шесть слив и одно яблоко весят столько же, сколько груша. Сколько слив нужно взять, чтобы их вес был равен весу груши?

3. Сколько времени сейчас, если до конца суток осталось $\frac{4}{5}$ того времени, что уже прошло от начала суток?

4. Дочери в настоящее время 8 лет, а матери 38. Через сколько лет мать будет втрое старше дочери?

5. Имеющийся в магазине картофель был расфасован в 24 пакета — по 5 кг и по 3 кг. Вес всех пакетов по 5 кг оказался равен весу пакетов по 3 кг. Сколько было пакетов каждого вида?

6. Если на одну чашу весов положить кирпич, то для равновесия на другую чашу придется положить гирю 1,5 кг и еще полкирпича. Сколько весит кирпич?

7. Сумма каких двух натуральных чисел равна их произведению?

8. Сравните $\frac{22}{35}$ и $\frac{110}{117}$.

9. Напишите, использовав три цифры, наибольшее возможное число.

10. Из проволоки, длина которой 16 см, нужно согнуть прямоугольник, имеющий наибольшую площадь. Какими должны быть размеры этого прямоугольника?

11. Сколько получится десятков, если два десятка умножить на два десятка?

12. Какой знак нужно поставить между 0 и 1, чтобы получить число большее 0, но меньшее 1?

13. В классе 36 учеников. Мальчиков в три раза меньше, чем девочек. Сколько в классе девочек?

14. Когда сумма двух чисел равна их разности?

Ответы

1. 1 000 000. **2.** 7 слив. **3.** 13 ч 20 мин. **4.** Через 7 лет. **5.** $3\cdot15$, $9\cdot5$. **6.** 3 кг. **7.** 2 и 2. **8.** $\frac{22}{35}<\frac{110}{117}$. **9.** $9^{(9^9)}$. **10.** 4×4. **11.** 40 десятков. **12.** Запятая. **13.** 27. **14.** Вычитаемое 0.

Задачи зачетного рубежа

1. На двух кустах сидели 16 воробьев. Со второго куста совсем улетели 2 воробья, а с первого куста на второй перелетели 5 воробьев. После этого на каждом кусте оказалось одинаковое число воробьев. Сколько воробьев было на каждом кусте первоначально?

2. Вода при замерзании увеличивается на $\frac{1}{11}$ часть своего объема. На какую часть своего объема уменьшится лед при обратном превращении в воду?

3. В клетке сидят фазаны и кролики. У всех животных 35 голов и 94 ноги. Сколько в клетке кроликов и сколько фазанов?

4. Два охотника решили сообща сварить на костре кашу. Первый дал 400 г крупы, а второй 200 г. Только они сварили кашу, как подошел третий охотник. За свою кашу он внес 10 р. Как должны разделить эти деньги между собой первые два охотника?

5. На сколько процентов увеличится площадь прямоугольника, если его длину увеличить на 20%, а ширину на 10%?

6. Найдите два таких числа, чтобы их сумма, произведение и частное были равны между собой.

7. Что больше: 100^{20} или 9000^{10}?

8. Какое натуральное число в 7 раз больше цифры его единиц?

9. В магазин привезли 6 бочек, в которых было 15 дкл, 16 дкл, 18 дкл, 19 дкл, 20 дкл и 31 дкл керосина. В первый же день два покупателя купили 5 бочек. Причем один купил керосина в два раза больше другого. Какая бочка осталась в магазине?

10. Сколько цифр потребовалось для нумерации книги, в которой 634 страницы?

11. Произведение четырех последовательных натуральных чисел равно 3024. Найдите эти числа.

12. Число 45 надо разбить на четыре части так, что если к первой части прибавить 2, от второй отнять 2, третью умножить на 2, а четвертую разделить на 2, то все результаты будут равными. Найдите эти части.

13. 6 рыбаков съели 6 судаков за 6 дней. За сколько дней 10 рыбаков съедят 10 судаков?

14. Белка выбегает из гнезда и через 20 мин приносит в гнездо орех. Далеко ли от орешника ее гнездо, если известно, что налегке белка бежит со скоростью 5 м/с, а с орехом — 3 м/с (на срывание ореха времени не затрачивается).

15. Пароход идет от Горького до Астрахани 5 суток, а обратно 7 суток. Сколько времени должны плыть плоты от Горького до Астрахани?

16. В ящике лежат яблоки. Сначала из ящика берут половину всех яблок и еще пол-яблока, затем половину остатка и еще пол-яблока и наконец половину нового остатка и пол-яблока. После всего этого в ящике остается 31 яблоко. Сколько яблок было в ящике первоначально?

17. Какое число делится на все числа без остатка?

18. В каком треугольнике высоты пересекаются в одной из его вершин?

19. Какую последнюю цифру имеет произведение всех нечетных двузначных чисел?

20. На три склада доставлен груз. На первый и второй склады доставили 400 т, на второй и третий — 300 т, а на первый и третий — 440 т. Сколько тонн груза было доставлено на каждый склад в отдельности?

21. (*Старинная задача.*) В 336-ведерное водохранилище всякие 2 часа одною трубою втекает 70 ведер, а другою трубою вытекает 42 ведра. Спрашивается, в какое время то водохранилище наполнится?

22. Найдите наименьшее число, которое при делении на 2 дает в остатке 1, при делении на 3 дает в остатке 2, при делении на 4 дает в остатке 3, при делении на 5 дает в остатке 4 и при делении на 6 дает в остатке 5.

Ответы

1. 12 и 4. **2.** $\frac{1}{12}$. **3.** 12 кроликов и 23 фазана. **4.** Все отдать первому. **5.** 32%. **6.** $\frac{1}{2}$ и -1. **7.** $100^{20} > 9000^{10}$. **8.** 35. **9.** 20 дкл. **10.** 1794. **11.** 6, 7, 8, 9. **12.** 8, 12, 5, 20. **13.** 6 дней. **14.** 2250 м. **15.** 35. **16.** 225. **17.** 0. **18.** В прямоугольном. **19.** 5. **20.** 270 т, 130 т., 170 т. **21.** 24 ч. **22.** 59.

Игра «Счастливый случай»

1 гейм. Гонка за лидером

1. По книгам какого ученого древности в школах Англии изучали геометрию до конца XIX в.? [Евклида.]

2. Кого называют «Коперником геометрии»? [Лобачевского.]

3. Древнегреческий ученый, философ, живший в VI в. до н.э., которому приписывают высказывание: «Всё есть число». Согласно философскому мировоззрению этого ученого и его последователей, числа управляют не только мерой и весом, но также всеми явлениями, происходящими в природе, и являются сущностью гармонии. Первые четыре числа — 1, 2, 3, 4 — означают: огонь, землю, воду и воздух; сумма этих чисел — 10 — весь мир. Ученый впервые разделил числа на четные и нечетные, простые и составные, первым открыл математическую теорию музыки. Кто он? [Пифагор.]

4. Построение правильных пяти- и десятиугольников сводится к так называемому «золотому сечению» отрезка. Это сечение широко использовал в своих полотнах знаменитый художник эпохи Возрождения. Назовите его имя. [Леонардо да Винчи.]

5. Назовите три классические задачи древности, которые нельзя решить, используя лишь циркуль и линейку. [Квадратура круга, трисекция угла, удвоение куба.]

6. Есть формула, связывающая число вершин, граней и ребер выпуклого многоугольника: В − Р + Г = 2. Кем она выведена? [Эйлером.]

7. По какой формуле можно найти площадь треугольника, если известны все его стороны? [По формуле Герона.]

8. *Трапеции, приятнейшей из дам,*
В любви признался параллелограмм.
А та, на общий угол намекая:
— А площадь, — говорит, — у вас какая?
[У трапеции площадь больше.]

9. Назовите имя известного поэта и математика:
Лучше мыкать нужду и невзгоды с орлом,
Чем с презренным сидеть за обильным столом.
Лучше черствую корку глодать в одиночку,
Чем халвой угощаться с вельможным ослом.
[Омар Хайям.]

Если команды не отвечают, то вопрос адресуется зрителям. При этом активные зрители за правильные ответы получают жетоны, а в конце игры — приз.

2 гейм. Ты — мне, я — тебе

Вопросы задают члены команд друг другу (по 2 вопроса). За самый интересный вопрос — приз. Пока команды обдумывают вопросы, проводится игра со зрителями. За правильный ответ участники получают жетоны.

1. *Там, где с морем сливается Нил,*
В древнем жарком краю пирамид
Математик греческий жил —
Многознающий, мудрый... [Евклид.]

2. *Он был задумчив и спокоен,*
Загадкой круга увлечен.
Над ним невежественный воин
Взмахнул разбойничьим мечом.
Прошли столетий вереницы,
Научный подвиг не забыт!
Никто не знает, кто убийца,
Но знают все, кто был убит.

Формулу $S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$ называют формулой Герона. Но в действительности ее доказал другой великий математик древности, который погиб от меча римского солдата, гордо воскликнув: «Отойди! Не трогай моих чертежей!» [Архимед.]

Послесловие. Архимед — греческий ученый, основатель гидростатики, создатель мощных катапульт, гигантских кранов, защитник Сиракуз; погиб в 212 г. до н.э. И сегодня известны спираль Архимеда, закон Архимеда, аксиома Архимеда и т.д. Это он определил приближенное значение числа π. Осталось имя Архимеда и в физике: закон Архимеда, винт Архимеда. Крылатой стала его фраза: «Дайте мне точку опоры и я переверну Землю!» (*Можно предложить вспомнить участникам игры.*)

3. Почему математики очень любят русскую народную пляску? [В ней присутствует дробь.]

4. Не производя вычислений, решите уравнение

$$x + \frac{1}{x} = 5{,}2. \left[5 \text{ и } \frac{1}{5}\right]$$

3 гейм. Темная лошадка

1. Что такое среднее геометическое, или среднее пропорциональное? [Высота прямоугольного треугольника есть среднее пропорциональное между проекциями катетов на гипотенузу, а каждый катет есть среднее пропорциональное между гипотенузой и его проекцией на гипотенузу.]

2. Что такое ортоцентр? [Точка пересечения высот треугольника.]

3. Что такое астроида? [«Звездообразная». Кривая, описываемая точкой окружности радиуса r, катящейся по неподвижной окружности радиуса R без скольжения внутри этой окружности. Используется при конструировании зубчатых передач.]

4. (*Задается обеим командам.*) Кто из вас напишет больше формул для вычисления площади треугольника?

Черный ящик

Пока команды пишут формулы, в зал вносится «черный ящик». Болельщикам по наводящим вопросам предлагается отгадать, какой предмет в нем находится. Начальная цена вопроса — 6 очков. За каждую следующую подсказку цена падает на 1 очко. Очки присваиваются команде, за которую болеет ответивший, сам же он получает приз — содержимое ящика.

1-й предмет (шахматы и шахматная доска)

(6 *очков*) Историк XX в. Роуз сказал: «Это задушевная беседа без слов, лихорадочная активность, триумф и трагедия, надежда и отчаяние, жизнь и смерть, поэзия и наука, Древний Восток и современная Европа».

(5 *очков*) Когда в каждой семье можно будет найти эту игру, появится надежда на то, что со временем исчезнет скудость истинных государственных умов.

(4 *очка*) Родина — Индия. Возраст — 15 столетий. Имя изобретателя — неизвестно. Древнее старинное название — «чатуранга».

(3 *очка*) Это постоянный спор «двух *К*».

(2 *очка*) Это дворцовая жизнь в миниатюре.

(1 *очко*) До сих пор спорят, что ЭТО: искусство, спорт или игра? Для кого-то это труд, для кого-то — отдых. Однако очевидно, что для этой игры нужны воля, упорство, память, логическое мышление, математические способности и, несомненно, талант.

(0 *очков*) *На квадратиках доски*
Короли свели полки.
Нет на поле у полков
Ни патронов, ни штыков.

Послесловие. Известен исторический факт: 16 декабря 1776 г. произошло крупное сражение при Тристоне между британской армией во главе с генералом Ролем и восставшими североамериканских колоний. Генерал Роль забыл прочесть донесение от своих разведчиков, так был занят игрой. И битва была проиграна. Он играл в шахматы!

Вопрос за дополнительное очко. Кто из ученых-химиков, куда бы ни шел, ни ехал, всегда брал с собой шахматы? [Менделеев.]

2-й предмет (циркуль)

(6 *очков*) Существует легенда о греческом изобретателе Дедале (мастере, сделавшем крылья Икару) и его племяннике, очень талантливом юноше, который придумал гончарный круг, первую в мире пилу и то, что лежит в этом ящике. За это молодой человек поплатился жизнью, так как завистливый дядя столкнул его с высокого городского вала.

(5 *очков*) Самый древний такой предмет пролежал в земле почти 3000 лет.

(4 *очка*) Под пеплом Помпеи археологи обнаружили много таких предметов, изготовленных из бронзы. В нашей стране он впервые был обнаружен на раскопках в Нижнем Новгороде.

(3 *очка*) В Древней Греции умение пользоваться этим предметом считалось верхом учености, а умение решать задачи с его помощью — признаком большого ума.

(2 *очка*) Этот предмет незаменим в архитектуре и строительстве.

(1 *очко*) Известный писатель Ю. Олеша, автор «Трех толстяков», писал: «В бархатном ложе лежит, плотно сжав ноги, холодный и сверкающий. У него тяжелая голова. Я намереваюсь поднять его, он неожиданно раскрывается и производит укол в руку».

(0 *очков*) Об этом предмете придумана загадка: «Сговорились две ноги делать дуги и круги».

3-й предмет (часы)

(6 *очков*) История изобретения этого предмета насчитывает более двух тысяч лет. Вряд ли кто-то возьмет на себя смелость назвать имя изобретателя. Древнее название этого предмета *клепсидры*.

(5 *очков*) Эта вещь на протяжении веков совершенствовалась, менялась, уменьшалась в размерах. В ее усовершенствование внесли свою лепту Галилео Галилей, Христиан Гюйгенс, Иван Кулибин.

(4 *очка*) В начале XX в. поставщиком двора его величества этой важной вещи был владелец знаменитой фамилии. Спустя годы его внук, знаменитый спортсмен, играющий в НХЛ, занялся наследственным бизнесом.

(3 *очка*) Название этой вещи не употребляется в единственном числе.

(2 *очка*) Частично об этом поется в песне:
Призрачно все в этом мире бушующем,
Есть только миг, за него и держись.
Есть только миг между прошлым и будущим,
Именно он называется жизнь.

(1 *очко*) К этой вещи относятся эпитеты: солнечные, водяные, песочные, механические, электронные, водонепроницаемые, противоударные.

(0 *очков*) Этому предмету посвящена загадка: «Весь день усами шевелит и время узнавать велит».

4 гейм. Дальше, дальше, дальше...

Кто ответит на большее число вопросов за минуту.

1. Кто вывел равенство $a^2 + b^2 = c^2$? [Пифагор.]

2. Как называется теорема, которую можно записать в виде равенства $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha$? [Теорема косинусов.]

3. Кем была введена координатная плоскость? [Декартом.]

4. Преобразование, при котором изменяются размеры фигуры, а форма не меняется. [Подобие, гомотетия.]

5. Как называются фигуры, имеющие равные площади? [Равновеликие.]

6. Тень, отбрасываемая фигурой. [Проекция.]

7. Отрезок, соединяющий вершину треугольника с серединой противолежащей стороны. [Медиана.]

8. Единица скорости на море. [Узел.]

9. Часть геометрии, занимающаяся изучением плоских фигур. [Планиметрия.]

10. Счетный прибор, которым пользовались греки. [Абак.]

11. Чему равна сумма смежных углов? [180°]

12. Чему равен 1 пуд? [16 кг]

13. Как называется многоугольник, у которого все стороны и углы равны? [Правильный.]

14. Формула для вычисления длины окружности. [$C = 2\pi r$]

15. Как называется вторая координата точки на плоскости? [Ордината, или игрек.]

16. 1% от 1000 р.? [10 р.]

17. Как перевести слово «гипотенуза»? [Натянутая.]

18. В каком параллелограмме диагонали взаимно перпендикулярны? [В ромбе.]

19. Предложение, принимаемое без доказательства. [Аксиома.]

20. Как называется знак корня? [Радикал.]

21. Имя русской женщины-математика. [Софья Ковалевская.]

22. Свойство вертикальных углов. [Они равны.]

23. Уравнение окружности, у которой центр находится в начале координат. [$x^2 + y^2 = R^2$]

24. Разделите 100 на половину. [200]

25. Сколько граней у шестиугольного карандаша? [Восемь.]

26. Как называется наука, изучающая свойства фигур в пространстве? [Стереометрия.]

27. Периметр квадрата равен 20 см. Чему равна его площадь? [25 см^2]

28. Как называется отношение катета, противолежащего острому углу прямоугольного треугольника, к гипотенузе? [Синус.]

29. Параллелограмм, у которого все углы прямые. [Прямоугольник.]

30. Назовите единицу массы драгоценных камней. [Карат.]

31. Угол в 1° рассматривают в лупу, дающую трехкратное увеличение. Какой величины окажется угол? [1°]

32. Математик, именем которого названа теорема, выражающая связь между коэффициентами уравнения и его корнями. [Виет.]

33. Чему равна площадь трапеции? $\left[S = \dfrac{(a+b)h}{2}\right]$

34. Чему равен катет, лежащий против угла в 30°? [Половине гипотенузы.]

35. Найдите корень уравнения $x^2 = -9$. [Корней нет.]

36. Четырехугольник, у которого параллельны только две стороны. [Трапеция.]

37. Как называется точка пересечения медиан треугольника? [Центр тяжести, или центроид.]

38. Площадь квадрата равна 49 см^2. Каков его периметр? [28 см]

39. В каком числе столько же цифр, сколько букв в его названии? [100]

40. Два числа, произведение которых равно 1. [Взаимно обратные.]

Математический бой

Правила. Бой начинается с конкурса капитанов. Победивший капитан принимает решение: желает его команда вызвать соперника на первый раунд или, наоборот, быть вызванной. Вызванная команда может поступить двояко.

1. Если вызов принят, вызванная команда выставляет докладчика, вызвавшая команда — оппонента. Докладчик рассказывает решение задачи; оппонент, по договоренности с докладчиком, задает ему вопросы либо по ходу изложения, либо после доклада. Когда вопросы заданы и ответы на них получены, оппонент делает заключение по одной из форм:

а) «Я полностью согласен с решением»;

б) «Решение в основном верно, но в нем есть следующие недочеты...»

в) «Решение неверно, ошибка состоит в следующем...» (Варианты: «Решение неверно, рассмотрен только частный случай, а общего доказательства нет», «Решение неверно, у меня контрпример».)

Если оппонент в целом согласился с докладчиком, он садится на место, и жюри само беседует с докладчиком, проясняя все непонятные места. Если решение безошибочное, команда докладчика получает 12 баллов; при наличии недочетов и ошибок баллы могут быть сняты. Если решение неверно (даже когда оппонент этого не заметил), жюри может дать докладчику 1–2 балла при наличии в докладе разумных идей.

Если оппонент обнаруживает «дыру», которую докладчик не сумел «заделать», он сразу получает 6 баллов. Более того, жюри спрашивает оппонента, не может ли он сам ее «заделать». В случае согласия оппонента, он временно меняется ролями с докладчиком. В результате бывший оппонент может заработать еще 6 баллов (то есть в сумме 12), но может и меньше, если в его решении будут обнаружены недочеты. Бывший докладчик, оппонируя, может на этом сам набирать очки.

Если вызов не был принят, происходит так называемая проверка корректности. Суть ее в том, что вызванная команда отказывается рассказывать решение задачи, а вместо этого проверяет, решила ли ее вызвавшая команда. В таком случае вызывающая команда выставляет докладчика, а вызываемая — оппонента.

Если вызов некорректен (вызывающая команда сразу же призналась, что у нее нет решения, либо вызываемая команда сумела доказать, что у вызывающей команды нет решения), то очередной вызов должна сделать та же команда. Если же вызов оказался корректным, то следующий вызов, согласно порядку очередности, делает вызванная команда.

Начиная с некоторого момента у одной из команд может кончиться запас решенных задач. Тогда команда имеет право отказаться от дальнейших вызовов. В этом случае соперники могут выставлять докладчиков на любые не рассмотренные ранее задачи, а команда, отказавшаяся от вызова, выставляет оппонентов.

Каждому игроку позволено выходить к доске в качестве оппонента или докладчика не более двух раз.

Если докладчик или оппонент путается в рассуждениях или вообще пошел не тем путем, то его команда имеет право взять 30-секундный перерыв, чтобы помочь своему товарищу. Соперник в это время тоже может совещаться со своей командой, причем расходуя все 30 с, даже если участник команды, взявшей перерыв, вернулся к доске. За бой команда может взять шесть 30-секундных перерывов. Команда может заменить своего выступающего, что равносильно использованию двух перерывов. Во время боя команда общается с жюри только через капитана; если капитан находится у доски — через его заместителя. Докладчик и оппонент обращаются друг к другу только в уважительной форме, на «вы».

Победившей считается команда, по итогам боя набравшая больше очков. При разнице меньше трех очков бой считается закончившимся вничью.

Задачи к конкурсу капитанов

Сколько нулей в конце записи произведения всех натуральных чисел от 1 до 30? [6 нулей.]

Задачи боя

ВАРИАНТ 1

1. Золотой призер этого чемпионата набрал 7 очков, серебряный — 5, бронзовый — 3. Сколько очков набрала команда, занявшая последнее место? (За выигрыш дается, как обычно, 2 очка, за ничью — 1, за поражение — 0. Если две команды набрали одинаковое количество очков, места распределяются по разнице забитых и пропущенных мячей.)

2. Что больше: 31^{11} или 17^{14}?

3. Первая цифра десятизначного числа равна числу единиц в десятичной записи этого числа, вторая — числу двоек, третья — числу троек и т.д., наконец, десятая — числу нулей. Найдите это число.

4. Сумма пяти натуральных чисел равна 25. Докажите, что их произведение не может быть больше 3200.

5. Какое наибольшее число шашек можно расставить на черных полях доски размером 10×10 клеток так, чтобы ни одна из них не могла бить другую и одно черное поле оставалось свободным?

6. «Если сумма цифр числа делится на 81, то и само это число делится на 81». Если это утверждение верно, докажите, если нет, то опровергните примером.

7. Поезд проходит мимо семафора за 5 с, а мимо платформы длиной 150 м за 15 с. Найдите длину поезда и его скорость.

8. Натуральное число A замечательно одним свойством: если разделить на A сначала любое нечетное число, а потом куб этого нечетного числа, то получатся одинаковые остатки. Найдите все такие числа A.

ВАРИАНТ 2

1. Расшифруйте два ребуса, в которых одинаковым буквам соответствуют одинаковые цифры, а разным буквам — разные цифры.

$$\begin{array}{r} +\begin{array}{r}\text{АБВ}\\ \text{ВВ}\\ \hline \text{ААБ}\end{array} \end{array} \qquad \begin{array}{r} \times\begin{array}{r}\text{АБВ}\\ \text{ВВ}\\ \hline \text{АБВ}\\ +\ \text{АБВ}\ \ \\ \hline \text{АГАВ}\end{array} \end{array}$$

2. Докажите, что из трех целых чисел всегда можно два, сумма которых делится на 2.

3. Найдите наибольшее целое число, дающее при делении на 13 с остатком частное 17.

4. Постройте угол AOB в 140° и проведите луч OM так, чтобы угол AOM был больше угла MOB на 40°.

5. В пяти маленьких и двух больших коробках 54 цветных карандаша, а в трех маленьких и двух больших коробках 42 карандаша. Сколько карандашей в одной маленькой и сколько в одной большой коробке?

6. В одной бочке в 3 раза больше бензина, чем в другой. Когда в первую налили 46 л, а во вторую — 18 л, то в двух бочках стало 84 л бензина. Сколько литров бензина было в каждой бочке первоначально?

7. Поезд проходит мимо семафора за 5 с, а мимо платформы длиной 150 м за 15 с. Найдите длину поезда и его скорость.

8. Какой угол образуют стрелки часов в 12 ч 20 мин?

Ответы

В-1. **1.** Пятое место, 2 очка. **2.** $34^{11} < 17^{14}$. **3.** Удивительное число 2 100 010 006. **4.** $5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 = 3125$, что меньше 3200. **5.** 8 шашек. **6.** Опровергающий пример: 9 999 999 918. **7.** y м — блина поезда, x м/с — скорость поезда. Тогда $y = 5x$; $15x = y + 150$, $10x = 150$, $x = 15$ м/с. Скорость поезда 15 м/с, длина поезда 75 м. **8.** 24 и все его положительные делители.

В-2. **1.** А = 3, Б = 2, В = 1, Г = 5. **2.** Из трех чисел как минимум два являются числами одинаковой четности, значит, их сумма делится на 2. **3.** $13 \cdot 17 + 12 = 233$. **4.** Угол AOM равен 90°, угол MOB равен 50°. **5.** 6 карандашей в маленькой коробке, 12 карандашей в большой коробке. **6.** 5 л и 15 л. **7.** y м — блина поезда, x м/с — скорость поезда. Тогда $y = 5x$. $15x = y + 150$, $10x = 150$, $x = 15$ м/с. Скорость поезда 15 м/с, длина поезда 75 м. **8.** $120° - 10° = 110°$.

Задачи личного первенства

7-й класс

7-1. (*4 балла*) Две каменные лестницы имеют одинаковую высоту 5 м и одинаковое основание 4 м. Они покрыты ковровыми дорожками. Первая лестница имеет 6 ступенек, а вторая — 8 ступенек. Хватит ли дорожки, покрывающей ступени первой лестницы, для покрытия второй?

7-2. (*7 баллов*) Найдите все значения x и y, для которых $xy + 1 = x + y$.

7-3. (*7 баллов*) При делении двузначного числа на сумму его цифр в частном получается 6, в остатке 4. Найдите это число.

7-4. (*7 баллов*) Число 56 разложите на два слагаемых так, чтобы $\frac{1}{3}$ одного слагаемого была равна $\frac{1}{4}$ второго.

7-5. (*8 баллов*) Сколько бабушек и прабабушек было у ваших прабабушек и прадедушек?

8-й класс

8-1. (*4 балла*) У Димы было 20 р. Он купил в магазине x карандашей по 2 р. каждый. После покупки у Димы осталось y р. сдачи. Нарисуйте график зависимости $y(x)$.

8-2. (*6 баллов*) Найдите все такие целые c, при которых дробь $\frac{c+7}{c-4}$ является целым числом.

8-3. (*6 баллов*) Найдите все пары натуральных чисел, удовлетворяющих уравнению $x^2 - y^2 = 69$.

8-4. (*8 баллов*) Какой треугольник надо взять, чтобы после проведения в нем одного отрезка получить все известные виды треугольников: равносторонний, равнобедренный, разносторонний, остроугольный, прямоугольный, тупоугольный?

8-5. (*8 баллов*) Разложите на множители выражение $x^4 + x^2 + 1$.

9-й класс

9-1. (*4 балла*) Запишите число 10 с помощью семи четверок, знаков арифметических действий и запятой.

9-2. (*5 баллов*) Постройте график функции

$$y = \sqrt{x^2} + x.$$

9-3. (*5 баллов*) Зная, что $\frac{m}{n} = \frac{1}{3}$, найдите значение выражения $\frac{n-2m}{m}$.

9-4. (*8 баллов*) 1997*** делится на 1996. Сколько существует способов замены звездочек цифрами?

9-5. (*10 баллов*) Докажите, что среди любых шести человек найдутся трое знакомых или трое незнакомых между собой людей.

Ответы и решения

7-1. Так как длина ковровой дорожки складывается из горизонтальных и вертикальных отрезков, а сумма горизонтальных и вертикальных отрезков в обеих случаях будет равна соответствующей длине основания и высоте лестницы, то дорожки хватит и для второй лестницы.

7-2. $x = 1$, y — любое число; либо $y = 1$, x — любое число.

7-3. Обозначим число $10a + b$, тогда получим по условию задачи уравнение $10a + b = 6(a + b) = 4$, упростив которое получим $4(a - 1) = 5b$. Так как a и b являются цифрами и число $a - 1$ должно делиться на 5, то возможны два варианта: $a = 1$ или $a = 6$. В первом случае получится число 10, тогда остаток (4) больше делителя (1), поэтому подходит только второй случай.

7-4. 24 и 32.

7-5. Так как у каждого из нас может быть всего 4 прабабушки и 4 прадедушки, а у каждой из прабабушек (и прадедушек) может быть по 2 бабушки и 4 прабабушки, то всего может быть 16 бабушек и 32 прабабушки.

8-1. Выразим y через x: $y = 20 - 2x$. Из условия задачи следует, что x и y — натуральные числа. Поэтому график зависимости состоит из 9 точек данной прямой, где x и y — натуральные числа.

8-2. –7; 3; 5; 15.

$\frac{c+7}{c-4} = \frac{c-4+11}{c-4} = 1 + \frac{11}{c-4}$. Поэтому исходное число будет целым, если 11 кратно $c - 4$. 11 — простое число, значит, его делителями будут –11; –1; 1; 11.

8-3. (35; 34), (13; 10).

$(x - y)(x + y) = 69 = 1 \cdot 3 \cdot 23 = 69 \cdot 1 = 23 \cdot 3$, $x > y$. Тогда $x - y = 1$ и $x + y = 69$, или $x - y = 3$ и $x + y = 23$.

8-4. Треугольник с углами 30°, 60° и 90°. Провести медиану из вершины прямого угла.

8-5. $x^4 + x^2 + 1 = (x^2 + x + 1)(x^2 - x + 1)$.

9-1. 44,4 : 4 – 4,4 : 4 = 10.

9-2. Если $x \geq 0$, то $y = 2x$. Если $x < 0$, то $y = 0$.

9-3. $n = 3m$. Значение выражения равно 1.

9-4. 1 997 996 — искомое число. Если бы существовали другие способы, то числа отличались бы от этого числа, по крайней мере, на 1996, то есть первые четыре цифры не совпали бы с 1997.

9-5. Пусть эти шестеро — А, Б, В, Г, Д, Е — находятся в одном из двух отношений — «знаком» или «не знаком» — хотя бы с тремя из них. Пусть это будут Б, В и Г. Если какие-то два из них находятся в том же отношении друг с другом, то они вместе с А образуют искомую тройку. В противном случае — искомая тройка Б, В, Г.

Литература

1. *Быльцов С.Ф.* Занимательная математика для всех. — СПб.: Питер, 2005.

2. *Глейзер Г.И.* История математики в школе. — М.: Просвещение, 1970.

3. *Евдокимов М.А.* От задачек к задачам. — М.: МЦНМО, 2004.

4. Занимательная математика/Сост. Л.М. Кубашина. — Чебоксары: Чувашское кн. изд-во, 2001.

5. *Козлова Е.Г.* Сказки и подсказки. — М.: МЦНМО, 2004.

6. *Кордемский Б.А., Ахадов А.А.* Удивительный мир чисел. — М.: Просвещение, 1996.

7. Материалы НОУ «Школа антропоники и программирования», факультет математики и информатики Красноярского государственного университета.

8. *Нагибин Ф.Ф., Канин Е.С.* Математическая шкатулка. — М.: Просвещение, 1988.

9. *Фарков А.В.* Математические олимпиады в школе. 5—11 классы. — М.: Айрис-Пресс, 2005.

10. Час занимательной математики. — М.: Нар. образование, 2005.

11. *Шарыгин И.Ф., Ерганжиева Л.Н.* Наглядная геометрия. — М.: Дрофа, 2001.

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

П О Д П И С К А

на II полугодие 2006 г.

Каталог агентства «Роспечать» (красно-сине-белого цвета)

Объединенный каталог «Пресса России» (зеленого цвета)

При подписке на 6 месяцев – подарок:

три выпуска Библиотечки «Первое сентября» (серия «Математика»)

МАТЕМАТИКА

Ф. СП-1

Министерство связи
Российской Федерации
"Роспечать"

32030
(индекс издания)

Математика–Первое сентября

наименование издания	Количество комплектов	

на ________ год по месяцам

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда ______ (почтовый индекс) ______ (адрес)

Кому ______ (фамилия, инициалы)

ДОСТАВОЧНАЯ КАРТОЧКА

ПВ	место	литер

на газету **32030**
(индекс издания)

Математика–Первое сентября
(наименование издания)

Стоимость	подписки	______________ руб.	Количество комплектов	
	переадресовки	______________ руб.		

на ________ год по месяцам

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда ______ (почтовый индекс) ______ (адрес)

Кому ______ (фамилия, инициалы)