

творческого конкурса учителей  
математики

Подведены итоги конкурса, который был организован газетой «Математика» совместно с Московским Центром непрерывного математического образования (см. № 1, 2008). Наш конкурс стал популярным. В нем приняло участие около 300 работ учителей. География участников конкурса весьма обширна и разнообразна — от Москвы и Санкт-Петербурга до маленьких поселков и деревень, почти из всех краев, областей и республик России, а также Армении, Беларуси и Украины.

Победителями конкурса объявлены участники, набравшие не менее 70 баллов. Отметим, что двум участникам удалось набрать максимальный балл — 80!

**Победители конкурса** (в алфавитном порядке): Л. Аржанцева (г. Троицк, Московская обл.), А. Аскеров и Г. Габибулаев (оба г. Махачкала), В. Дорофеев (г. Мытищи, Московская обл.), В. Замараев (с. Разъезжее, Красноярский край), А. Каплиев (г. Ногинск, Московская обл.), М. Лычкова (г. Рязань), Ю. Пукас (г. Троицк, Московская обл.), Е. Смирнова (г. Москва), С. Трепакова (г. Новосибирск), Е. Фесенко (г. Краснодар).

**Призерами конкурса** стали участники, набравшие более 43 баллов. Это — А. Алексеев (пос. Морки, Республика Марий Эл), Е. Батуева (г. Улан-Удэ), С. Буфеев (г. Москва), С. Веселова (с. Навля, Орловская обл.), Г. Вольфсон (г. Санкт-Петербург), С. Данелян (г. Волгоград), О. Колосова (г. Волгоград), Ю. Королев (г. Казань), Ю. Михеев (г. Новосибирск), Н. Никифорова и А. Устинов (г. Магнитогорск), А. Павлов (г. Якутск), А. Перегудова и В. Перегудов (с. Первомайское, Алтайский край), Н. Перминова (г. Новосибирск), Е. Такуш (г. Москва), О. Чичагова (г. Пермь), В. Шеломовский (пос. Деденево, Московская обл.).

**Дипломами за успешное участие** награждены участники, набравшие более 25 баллов: А. Андреева (г. Москва), В. Андреева (Ивангород, Ленинградская обл.), О. Аникиева (д. Путилково, Московская обл.), С. Афанасьева (г. Москва), Р. Бадалян (г. Кафан, Республика Армения), С. Беляев (пос. Новый Быт, Московская обл.), Н. Березикова и Л. Первутинская (г. Горно-Алтайск), Э. Братенкова (пос. Ижма, Республика Коми), Л. Гобозова (пос. Соловьевск, Амурская обл.), Н. Иванова (с. Большелуг, Республика Коми); З. Иноходова, С. Путанова и Л. Фильченкова (г. Арзамас), О. Князева (г. Москва), А. Пилипенко (г. Каменск-Уральский), Н. Самарбаева (д. Кульчурово, Республика Башкортостан), С. Хижняк (пос. Энергетиков, Челябинская обл.), В. Цыганкова (г. Воронеж), Л. Чусовитина (г. Новосибирск), Ф. Шакиров (д. Камеш-Куль, Республика Татарстан).

Информация о следующем заочном конкурсе будет опубликована в газете «Математика» и на сайте МЦНМО.

Компьютерные технологии обучения: дайджест.....2—4

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.....4—7

Интернет-ресурсы для учителя математики ...8—9

*В. Булычев*  
Проект ИСО и новые образовательные ресурсы в школьном курсе геометрии..... 10—15

*К. Кноп*  
Сценарии командных математических игр..... 16—17

Блиц-бои ..... 18—19

Победители Межрегиональной математической олимпиады 2007/08 года..... 20—24

## ВНИМАНИЕ, АНОНС!

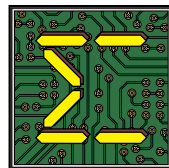
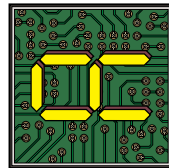
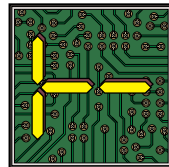
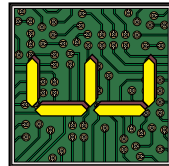
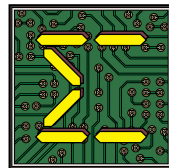
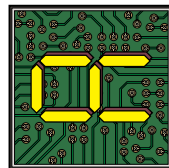
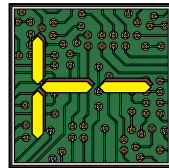
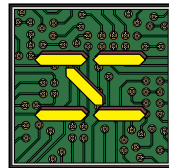
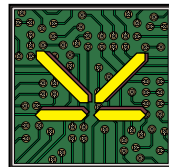
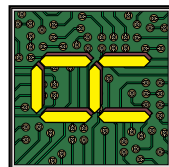
Читайте в № 17 и № 18 газеты «Математика»

## Тема № 17: Планируем работу

*Август — время для планирования работы в течение всего учебного года. Полезно познакомиться с системой работы коллег. У каждого — свой конек: контрольно-оценочная деятельность, конструктор урока, листы тематического контроля, экзамен в форме реферата и не только. Что-то обязательно захочется использовать.*

## Тема № 18: Эхо ЕГЭ

*В номере читатель найдет официальную информацию о результатах ЕГЭ Рособнадзора, результаты проведения ЕГЭ в Москве, размышления специалистов, участвовавших в подготовке и проведении экзамена, обсуждение задач и пр. Большая тема. Болеют многие. Хочется найти лекарство.*



# Компьютерные технологии обучения: дайджест

*Могущество разума беспредельно.*

И. Ефремов

Компьютерные технологии развивают идеи программированного обучения, открывают совершенно новые, еще не исследованные технологические варианты обучения, связанные с уникальными возможностями современных компьютеров и телекоммуникаций. Компьютерные (новые информационные) технологии обучения — это процессы подготовки и передачи информации обучаемому, средством осуществления которых является компьютер.

## Компьютерная технология может осуществляться в следующих трех вариантах

I — как «проникающая» технология (применение компьютерного обучения по отдельным темам, разделам, для отдельных дидактических задач).

II — как основная, определяющая, наиболее значимая часть используемой технологии.

III — как монотехнология (когда все обучение, все управление учебным процессом, включая все виды диагностики, мониторинг, опирается на применение компьютера).

## Задачи, решаемые с помощью компьютерных технологий

- сформировать умения работать с информацией, развить коммуникативные способности;
- воспитать личность «информационного общества»;
- дать каждому так много учебного материала, как он может усвоить;
- сформировать исследовательские умения, умение принимать оптимальные решения.

## Основные концептуальные положения

- Обучение — это общение ребенка с компьютером.
- Приспособление компьютера к индивидуальным особенностям ребенка.
- Диалоговый характер обучения.
- Коррекция учителем процесса обучения возможна в любой момент.
- Оптимальное сочетание индивидуальной и групповой форм работы.

• При общении с компьютером ученика должно быть состояние психологического комфорта.

• Неограниченное обучение: содержание, его интерпретации и приложения как угодно велики.

## Особенности содержания

Компьютерная технология основывается на использовании некоторой формализованной модели содержания, которое представлено педагогическими программными средствами, записанными в память компьютера, и возможностями телекоммуникационной сети.

Главной особенностью фактологической стороны содержания образования является многократное увеличение «поддерживающей информации», наличие компьютерной информационной среды, включающей на современном уровне базы информации, гипертекст и мультимедиа (гипермедиа), микромиры, имитационное обучение, электронные коммуникации (сети), экспертные системы.

**Базы данных.** Под базами данных понимают технологии ввода, систематизации, хранения и предоставления информации с использованием компьютерной техники. Базы данных могут включать в состав информационного массива различную статистическую, текстовую, графическую и иллюстративную информацию в неограниченном объеме с обязательной ее формализацией (представлением, вводом и выводом в компьютер в определенном, характерном для данной системы формате). Для целого ряда традиционно перерабатываемой информации существуют стандартные форматы ее представления, например: библиография, статистические данные, рефераты, обзоры и другие. Систематизация и поиск информации в базе данных осуществляются тремя основными способами.

Иерархическая база данных в качестве классификационной основы использует каталоги и рубрикаторы, т.е. информационно-поисковые языки иерархического типа.

В реляционной базе данных каждой единице информации присваиваются определенные

атрибуты (автор, ключевые слова, регион, класс информации, дескриптор тезауруса и т.п.), и ее поиск производится по какому-либо из них или по любой их комбинации.

Статистические базы данных оперируют с числовой информацией, организованной с помощью двухмерной (реже — трехмерной) матрицы, так, что искомая информация находится в системе путем задания ее координат. Статистические базы данных более известны под названием электронных таблицы.

В практике создания баз данных, содержащих текст-графическую информацию, ее систематизация чаще всего осуществляется гибридно.

Базы данных используются в обучении для оперативного предоставления учителю и учащимся необходимой, не вошедшей в учебники и пособия информации, как непосредственно в дидактическом процессе, так и в режиме свободного выбора информации самим пользователем (сервисный режим).

**Базы знаний.** Базы знаний представляют собой информационные системы, содержащие замкнутый, не подлежащий дополнению объем информации по данной теме, структурированной таким образом, что каждый ее элемент содержит ссылки на другие логически связанные с ним элементы из их общего набора. Ссылки на элементы, не содержащиеся в данной базе знаний, не допускаются. Такая организация информации в базе знаний позволяет учащемуся изучать ее в той логике, которая ему наиболее предпочтительна в данный момент, так как он может по своему желанию легко переструктурировать информацию при знакомстве с ней. Привычным библиографическим аналогом базы знаний являются энциклопедии и словари, где в статьях содержатся ссылки на другие статьи этого же издания. Программные продукты, реализующие базы знаний, относятся к классу *hipermedia* (сверхсреда), поскольку они позволяют не только осуществлять свободный выбор пользователем логики ознакомления с информацией, но дают возможность сочетать текст-графическую информацию со звуком, видео и кинофрагментами, мультипликацией. Компьютерная техника, способная работать в таком режиме, объединяется интегральным термином *multimedia* (многовариантная среда).

**Компьютерное тестирование** уровня обученности школьника и диагностирование параметров его психофизического развития дополняется использованием экспертных систем — подсистем, осуществляющих сетевые оценочные

процедуры и выдающих результаты с определенной степенью точности.

Богатейшие возможности представления информации на компьютере позволяют изменять и неограниченно обогащать содержание образования, включая в него интегрированные курсы, знакомство с историей и методологией науки, с творческими лабораториями великих людей, с мировым уровнем науки, техники, культуры и общественного сознания.

### ! Особенности методики

Компьютерные средства обучения называются интерактивными, они обладают способностью «откликаться» на действия ученика и учителя, «вступать» с ними в диалог, что и составляет главную особенность методик компьютерного обучения. В I и II вариантах компьютерных технологий весьма актуален вопрос о соотношении компьютера и элементов других технологий.

Компьютер может использоваться на всех этапах процесса обучения: при объяснении (введении) нового материала, закреплении, повторении, контроле ЗУН. При этом для ребенка он выполняет различные функции: учителя, рабочего инструмента, объекта обучения, сотрудничающего коллектива, досуговой (игровой) среды.

В функции учителя компьютер представляет собой:

- источник учебной информации (частично или полностью заменяющий учителя и книгу);
- наглядное пособие (качественно нового уровня с возможностями мультимедиа и телекоммуникации);
- индивидуальное информационное пространство;
- тренажер;
- средство диагностики и контроля.

В функции **рабочего инструмента** компьютер выступает:

- как средство подготовки текстов, их хранения, текстовый редактор;
- графопостроитель, графический редактор;
- вычислительная машина больших возможностей (с оформлением результатов в различном виде);
- средство моделирования.

### ! Работа учителя в рамках компьютерной технологии включает следующие функции

- Организация учебного процесса на уровне класса в целом, предмета в целом (график учеб-

ного процесса, внешняя диагностика, итоговый контроль).

- Организация внутриклассной активизации и координации, расстановка рабочих мест, инструктаж, управление внутриклассной сетью и т.п.).

- Индивидуальное наблюдение за учащимися, оказание индивидуальной помощи, индивидуальный «человеческий» контакт с ребенком.

- Подготовка компонентов информационной среды (различные виды учебного, демонстрационного оборудования, программные средства и системы, учебно-наглядные пособия и т.д.), связь их с предметным содержанием определенного учебного курса.

Совершенно уникальные возможности для диалога ребенка с наукой и культурой представляет Всемирная компьютерная сеть — internet.

#### Литература

1. *Апатова Н.В.* Информационные технологии в школьном образовании. — М., 1994.

2. *Беспалько В.П.* Программированное обучение. Дидактические основы. — М., 1970.

3. *Беспалько В. П.* Элементы теории управления процессом обучения. — М., 1971.

4. *Вильяме Р. и др.* Компьютеры в школе. — М., 1988.

5. Дидактические основы компьютерного обучения. — Л., 1989.

6. Педагогика / Под ред. П.И. Пидкасистого. — М., 1996.

7. *Петрусинский В.В.* Автоматизированные системы интенсивного обучения. — М., 1987.

8. *Подласый И.* Опираясь на закономерности // Народное образование, 1991, № 3.

9. Политика в области образования и новые информационные технологии // Информатика и образование, 1996, № 5.

10. Управление, информация, интеллект / Под ред. А.И. Берга и др. — М., 1976.

По материалам книги: *Селевко Г.К.* Современные образовательные технологии: Учебное пособие. — М.: Народное образование, 1998.

## Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов

С целью комплексного внедрения информационно-коммуникационных технологий в школьную практику с 2005 по 2008 г. Национальным фондом подготовки кадров реализовывался проект «Информатизация системы образования» (ИСО). Базовой его составляющей ста-

ла работа по созданию Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов (ЦОР), доступ к которой открыт через Интернет для учителей и учащихся. В коллекции, которая по мнению разработчиков должна стать электронным аналогом Ленинки, каждый пользователь сможет

найти самый разнообразный материал по интересующей его теме — тексты, иллюстрации, звуковые и видеофайлы. Уже больше года коллекция работает в тестовом режиме в сети Интернет по адресу <http://school-collection.edu.ru/>. Коллекция постоянно обновляется.

К моменту запуска проекта ИСО уже имелся опыт массовой поставки в школы цифровых образовательных ресурсов, разработанных в рамках федеральных проектов. Однако степень их использования оказалась весьма низкой. Главная причина состояла в том, что разработчики были ориентированы на создание целостных курсов, а учителю, работающему в определенной методической системе, по определенному учебнику, требуются конкретные материалы, иллюстрации и т.п. Кроме того, учителю необходимо методическое сопровождение, ориентирующее его на возможности использования ресурса на конкретных этапах урока: объяснения, закреп-

ления, контроля, а также помощь в овладении ресурсом.

В рамках проекта ИСО были разработаны следующие типы учебных материалов:

- комплекты ЦОР к учебникам;
- информационные источники сложной структуры (ИИСС);
- инновационные учебно-методические комплексы (ИУМК).

Помимо научной экспертизы, все ресурсы прошли апробацию в условиях учебного процесса.

Хочется отметить, что немногие страны имеют подобные коллекции образовательных ресурсов, открытые для всех участников образовательного

процесса. Одна из причин состоит в том, что у нас есть не только финансовые возможности для разработки собственно образовательных ресурсов, но и творческие возможности учителей, которые смогут подключиться к наполнению этих ресурсов методическим сопровождением, дополняя коллекцию.

В рамках проекта ИСО в семи регионах (Хабаровский, Красноярский, Ставропольский края, Республика Карелия и др.) были созданы демонстрационные площадки по работе с новыми ресурсами, где проводились различные семинары для учителей-апробаторов, создана сеть. Понятно, что на этих площадках можно устраивать об-

суждение возможностей ресурсов, специфики их использования в учебном процессе, практического опыта и собственных учительских разработок. На их основе можно создавать и региональные коллекции. Перспективы заложены большие. Слово за учителями.

Ниже приводятся аннотированные списки ресурсов по математике, разработанных в рамках проекта ИСО. Эти ресурсы уже размещены в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов в Интернете или будут выложены до конца 2008 года. О некоторых из них вы можете прочитать в этом номере газеты, с другими же мы будем знакомить вас в дальнейшем.

### Учебники, к которым разработаны наборы ЦОР

*Атанасян Л.С. и др. Геометрия, 7–9.* — М.: Просвещение, 2004.

*Шарыгин И.Ф. Геометрия, 7–9.* — М.: Дрофа, 2004.

*Зубарева И.И., Мордкович А.Г. Математика, 5 класс.* — М.: Мнемозина, 2006.

*Зубарева И.И., Мордкович А.Г. Математика, 6 класс.* — М.: Мнемозина, 2006.

*Макарычев Ю.Н и др. Алгебра, 7 класс.* — М.: Просвещение, 2005.

*Макарычев Ю.Н и др. Алгебра, 8 класс.* — М.: Просвещение, 2005.

*Макарычев Ю.Н и др. Алгебра, 9 класс.* — М.: Просвещение, 2005.

*Колмогоров А.Н. и др. Алгебра и начала анализа, 10–11 классы.* — М.: Просвещение, 2005.

### Информационные источники сложной структуры

*«Геометрический планшет для построения на плоскости».*

*Булычев В., Емельянов Л.*

*ООО «ДОС»*

Предназначен для использования в рамках курса планиметрии 7–9-х классов основной школы и 10–11-х классов профильной школы, а также для проведения математических кружков и факультативов.

Регулярное применение планшета призвано сделать изучение геометрии более осозанным и интересным, раскрыть творческие способности учащихся, помочь в нахождении закономерности в геометрических конструкциях, дать возможность не только экспериментально проверять геометрические факты и гипотезы, но и выдвигать собственные гипотезы на основании эксперимента.

*«Геометрическое конструирование на плоскости и в пространстве».*

*Булычев В., Рослова Л.*

*ООО «ДОС»*

Предназначен для изучения геометрического материала в курсе математики начальной (2–4-е классы) и основной (5–6-е классы) школы, а также на уроках интегрированного курса «Матема-

тика и конструирование» и занятиях математических кружков.

Представляет собой набор конструкторов (виртуальных лабораторий) для организации конструкторской деятельности школьников. Позволяет значительно усилить геометрическое содержание начального курса математики за счет использования элементов конструирования, способствуя общему умственному развитию ребенка, формированию пространственного и логического мышления.

*«Дидактические игры на уроке математики».*

*Башмаков М., Дубровский В., Поздняков С. ЗАО «1С акционерное общество»*

Предназначен для введения дидактической игры как одного из основных средств решения учебных задач в преподавании математики в 5–6-х классах, алгебры и геометрии — в 7–9-х классах.

Активное использование на уроке игровых ситуаций позволяет повысить мотивацию учебной работы, включить в работу недостаточно подготовленных учащихся, индивидуализировать процесс обучения, развивать коммуникативные способности и коммуникативные навыки.

**«Методы решения алгебраических задач с параметрами».****Голубев В. и др.****ЗАО «1С акционерное общество»**

Предназначен для углубленного изучения методов решения алгебраических задач с параметрами в рамках курса алгебры средней школы. Имеет модульный принцип построения, в котором каждый следующий модуль содержит более сложные задачи по сравнению с предыдущим. Работа в рамках любой темы строится по единому алгоритму: модель для небольшого визуального исследования, разбор примеров, пошаговые тренажеры, упражнения, задачи для самопроверки, контрольные задачи. Первые два модуля — обучение решению базовых задач с параметром, при этом материал сгруппирован по классам функций, использованных в формулировке задач. Третий модуль посвящен обучению методам решения наиболее сложных задач, в которых требуется синтез всех предыдущих методов.

**«Алгебра. 6–11 классы».****Малярик Н.****ООО «Физикон»**

Предназначен в помощь учителю и ученику в изучении темы «Уравнения и неравенства», а также темы «Тригонометрия».

Ресурс содержит обширный дополнительный материал, отсутствующий в школьных учебниках. Предусмотрены возможности для индивидуализации и дифференциации учебного процесса, использования на уроке и дома. Использование источника способствует более глубокому пониманию этих тем, создает условия для успешного обучения и сдачи единого государственного экзамена.

**«Виртуальная математика.****Задачи с параметрами. 10–11 классы».****Первадчук В., Шумкова Д., Саврасов И.****ГОУ ВПО «Марийский государственный технический университет»**

Предназначен для использования при изучении основного и факультативного курсов математики в 10–11-х классах общеобразовательной школы, а также для использования при самостоятельной работе дома. Позволяет освоить материал по теме «Задачи с параметрами», осознать смысл этого математического объекта, с помощью представленной наглядности подготовиться к урокам по соответствующим темам, научиться самостоятельно, в также с помощью компьютера проверять и анализировать решения задач и выдвинутые гипотезы.

**«Конструктивные геометрические задания».****Дубровский В., Егоров Ю., Ерганжиева Л.****ЗАО «1С акционерное общество»**

Представляет собой подборку 200 задач с проверкой их решений и представлением авторских решений в нескольких вариантах, выполненных в виде интерактивных моделей.

Предназначен в помощь учителю и ученику в рамках курса геометрии.

**«Школьный математический словарь-справочник».****Дубровский В., Работ Ж.****АО «1С акционерное общество»**

Представляет собой гипертекстовую справочную систему, содержащую определения и разъяснения основных понятий школьного курса математики, описания их взаимосвязей, разбор основных методов и алгоритмов решения типовых задач и иллюстраций к ним. Словарные статьи, сгруппированные в алфавитном порядке, содержат и понятия, и конкретные примеры в виде графиков и моделей.

**«Функции и графики. 9–11 классы».****Малярик Н.****ООО «Физикон»**

Предназначен для обеспечения изучения важной содержательной линии курса алгебры: функции и графики.

Позволяет учителю организовать уроки-презентации, рассмотреть ряд задач, иллюстрирующих свойства функций и особенности их графиков. Предусмотрена возможность для индивидуализации и дифференциации учебного процесса, использования учащимися материалов не только на уроке, но и дома.

**«Математика.****5–6 классы основной школы».****Владимирова М., Зарецкая И.,****Жолткевич Г.****ООО «Квazar-микро.ру»**

Предназначен для преподавания ряда тем математики в 5–6-х классах.

Материалы включают большое количество разноуровневых задач, игровых ситуаций и занимательных задач, предназначенных для повышения мотивации к обучению. Применение в качестве основных принципов проблемного подхода и учет психофизических особенностей учащихся при восприятии информации обеспечивается реальную индивидуализацию обучения.

**«Инструментальные средства поддержки исследовательской деятельности».**

**Энтина С. и др.**

**ООО «Издательство “СМИО пресс”»**

Предназначен для организации исследовательской и олимпиадной работы учащихся старших классов, в том числе в дистанционном обучении с использованием интернета.

Позволяет любому пользователю — учителю и ученику, составив свою задачу по теме «Целые числа» или «Комбинаторика» и решив ее, верифицировать ответ с помощью предлагаемой системы и выяснить, является ли он правильным. Кроме того, ИИСС поддерживает функционирование общего

информационного пространства, где одни участники могут размещать задачи, а другие их решать.

**«Математика на компьютерах. 5–6 классы».**

**Паньгина Н., Коровникова Г., Паньгин А.**

**ООО «Издательство “СМИО пресс”»**

Представляет собой собранный в единой пользовательской оболочке набор демонстрационных и обучающих программ, тренажеров и тестов.

Использование ресурса в учебном процессе делает более динамичным прикладной аспект обучения, способствует развитию интеллектуальной восприимчивости, гибкости и независимости мышления.

## ИННОВАЦИОННЫЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ

**«Математика в школе. XXI век».**

**Энтина С., Поздняков С., Иванов С.**

**ООО «Издательство “СМИО пресс”»**

ИУМК «Математика в школе. XXI век» предназначен для использования при изучении курса алгебры и начал анализа в 10–11-х классах профильного уровня, а также для использования школьниками во время самостоятельной работы дома, в том числе в условиях дистанционного обучения. В состав ИУМК входит краткий учебник-справочник, основанный на изложении базовых идей курса математики, инвариантных к позициям всех авторов школьных учебников математики.

**«Вероятность и статистика в школьном курсе математики».**

**Бунимович Е., Булычев В.**

**ООО «ДОС»**

Предлагаемый ИУМК предназначен для изучения отдельных разделов математики, включающих в себя элементы теории вероятностей и статистики для учащихся 7–9-х классов основной школы и 10–11-х классов профильной школы.

Курс наполнен большим количеством экспериментов и практических задач. Каждый теоретический вопрос разрешается через обращение к реальным вероятностным ситуациям и опытным данным, анализ которых позволяет школьникам выявить основные статистические закономерности и освоить технологии работы со статистической информацией.

В своих вероятностно-статистических исследованиях материал ИУМК использует данные из физики, биологии, экономики и других наук, вследствие чего может быть успешно использован в изучении этих предметов.

**«Геометрия. 9 класс.**

**Динамическая геометрия».**

**Вернер А., Никитин А., Поздняков С. и др.**

**ОАО «Издательство “Просвещение”»**

По сравнению с классическими подходами к преподаванию геометрии в данном ИУМК ставится задача познакомить выпускников основной школы с более современными методами геометрии: векторным методом, методом координат и методом преобразований. При этом ключевой становится тема «Преобразования»: появление в школе компьютерной техники позволяет изучать эту тему на новом, динамическом уровне, невозможном ранее при статичных иллюстрациях в школьных учебниках и учебных пособиях.

ИУМК предоставляет учителю и ученику возможность дифференцированного подхода к изучению геометрии: от опытной, наглядной геометрии до углубленного уровня путем рассмотрения более серьезных вопросов, касающихся тонкостей теории. В ИУМК реализовано три уровня сложности: общеобразовательный, расширенный и углубленный.

**«Алгебра в основной школе. 7–9 классы».**

**Башмаков М., Дубровский В., Поздняков С.**

**ЗАО «1С акционерное общество»**

В основе концепции ИУМК лежит деятельностный подход, причем учебная деятельность рассматривается в аспекте ее ведущего познавательного стиля (алгоритмического, «визуального», прикладного, дедуктивного, исследовательского, комбинаторного, игрового).

Материал подготовлен **А. Рословой**

# Интернет-ресурсы для учителя математики

## Федеральные образовательные порталы

[www.edu.ru](http://www.edu.ru)

Центральный образовательный портал. Содержит нормативные документы Министерства образования и науки, стандарты, информацию о проведении экспериментов.

[www.school.edu.ru](http://www.school.edu.ru)

Российский общеобразовательный портал. Рубрикатор сайта позволяет выйти на статьи и разработки уроков, размещенные на других сайтах.

[pedsovet.org](http://pedsovet.org)

Всероссийский Интернет-педагогический портал. В разделе «Библиотека» имеются рубрики «Методика и опыт», «Педсовет», «Технологии» и др., содержание которых может быть полезным учителю математики.

[www.fipi.ru](http://www.fipi.ru)

Федеральный институт педагогических измерений. Здесь можно найти контрольные измерительные материалы, репетиционное тестирование, итоги конкурса КИМ, федеральный банк тестовых заданий (открытый сегмент).

[www.ege.edu.ru](http://www.ege.edu.ru)

Портал информационной поддержки Единого государственного экзамена.

## Методические разработки

[www.math.ru](http://www.math.ru)

Интернет-поддержка учителей математики. Здесь можно найти электронные книги, видеолекции, различные по уровню и тематике задачи, истории из жизни математиков. Учителя найдут материалы для уроков, официальные документы Министерства образования и науки, необходимые в работе.

[www.mccme.ru](http://www.mccme.ru)

Московский центр непрерывного математического образова-

ния. Ставит своей целью сохранение и развитие традиций математического образования, поддержку различных форм внеклассной работы со школьниками (кружков, олимпиад, турниров и т.д.), осуществление методической помощи руководителям кружков и преподавателям классов с углубленным изучением математики, поддержку программ в области преподавания математики (есть база данных методических материалов, разработки уроков). На сайте имеются варианты конкурсов для учителей и учащихся, математических олимпиад, множество задач.

[www.it-n.ru](http://www.it-n.ru)

Сеть творческих учителей. Создана для педагогов, которые интересуются возможностями улучшения качества обучения с помощью применения информационных и коммуникационных технологий (ИКТ).

На этом веб-сайте вы найдете разнообразные материалы и ресурсы, касающиеся использования ИКТ в учебном процессе, а также сможете пообщаться со своими коллегами. На сайте для вас доступны:

- библиотека готовых учебных проектов с применением ИКТ, а также различные проектные идеи, на основе которых можно разработать свой собственный проект;
- библиотека методик проведения уроков с использованием разнообразных электронных ресурсов;
- руководства и полезные советы по использованию программного обеспечения в учебном процессе;
- подборка ссылок на интересные аналитические и тематические статьи для педагогов.

[www.etudes.ru](http://www.etudes.ru)

Математические этюды. На сайте представлены этюды, выполненные с использованием современной компьютерной 3D-графики, увлекательно и интересно рассказывающие о математике и ее приложениях.

[www.problems.ru](http://www.problems.ru)

База данных задач по всем темам школьной математики. Задачи разбиты по рубрикам и степени сложности. Ко всем задачам приведены решения.



[www.som.fsio.ru](http://www.som.fsio.ru)

Сетевое объединение методистов. В разделе «Математика» представлены статьи, методические разработки уроков, сценарии праздников, внеклассные мероприятия, полезные ссылки.

[mat.1september.ru](http://mat.1september.ru)

Сайт газеты «Математика» («Первое сентября»). Помимо информации о материалах самой газеты сайт содержит Электронный спутник газеты: избранные статьи, заметки, информация; выходит один раз в месяц.

[festival.1september.ru](http://festival.1september.ru)

Фестиваль педагогических идей «Открытый урок» («Первое сентября»). Сайт содержит разработки уроков, присланных учителями на фестиваль.

[portfolio.1september.ru](http://portfolio.1september.ru)

Фестиваль ученических работ «Портфолио» («Первое сентября») — это возможность формирования индивидуального портфолио в открытом доступе; из портфолио учеников образуется портфолио учителя.

[www.eidos.ru/journal/content.htm](http://www.eidos.ru/journal/content.htm)

Интернет-журнал «Эйдос». Основные рубрики журнала: «Научные исследования», «Модернизация образования», «Дистанционное образование», «Эвристическое обучение», «Методика в школе». В последней рубрике размещены статьи о различных методиках, образовательных технологиях, формах и методах проведения занятий, приемах работы на уроках.

[www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru)

Образовательный математический сайт. Содержит материалы по работе с математическими пакетами Mathcad, MATLAB, Mathematica, Maple и др. Методические разработки, примеры решения задач, выполненные с использованием математических пакетов. Форум и консультации для студентов и школьников.

[www.college.ru/mathematics](http://www.college.ru/mathematics)

Математика на портале «Открытый колледж». Можно найти учебный материал по различным разделам математики. Программа eSolver – тренажер по решению алгебраических уравнений. Раздел «Математика в Интернет» содержит обзор Интернет-ресурсов по математике и постоянно обновляется.

[www.int-edu.ru](http://www.int-edu.ru)

Институт новых технологий. Занимается теорией и практикой образовательной

среды, разрабатывает учебно-методические комплекты, осуществляет комплексное оснащение образовательных учреждений, методическое и техническое сопровождение учебного процесса. На сайте можно ознакомиться с продукцией, предлагаемой Институтом, например, программами «Живая статистика», «АвтоГраф», развивающе-обучающей настольной игрой «Доли и дроби» и др.

[www.golovolomka.hobby.ru](http://www.golovolomka.hobby.ru)

Головоломки для умных людей. На сайте можно найти много задач (логических, на взвешивания и др.), вариации на тему кубика Рубика, электронные версии книг Р. Смаллиана, М. Гарднера, Л. Кэрролла.

## Электронные библиотеки

[www.math.ru/lib](http://www.math.ru/lib)

Большая библиотека, содержащая как книги, так и серии брошюр, сборников. В библиотеке представлены не только книги по математике, но и по физике и истории науки.

[www.mccme.ru/free-books](http://www.mccme.ru/free-books)

Свободно распространяемые книги и издательства МЦНМО.

[www.pedlib.ru](http://www.pedlib.ru)

Педагогическая библиотека. Содержит книги по педагогике, психологии, образовательным технологиям.

[kvant.mccme.ru](http://kvant.mccme.ru)

Электронная версия физико-математического журнала «Квант».

[www.mathesis.ru](http://www.mathesis.ru)

Архив книгоиздательства «Mathesis», существовавшего в 1904–1925 годах. Издательство выпускало физико-математическую литературу, а также журнал «Вестник опытной физики и элементарной математики». На сайте предполагается разместить всю некогда вышедшую продукцию издательства.

[www.mathedu.ru](http://www.mathedu.ru)

Математическое образование: прошлое и настоящее. Электронная библиотека содержит много книг и статей по методике преподавания математики в начальной и средней школе, истории математики, истории народного образования. Широко представлены школьные учебники математики, начиная с XVIII века.

# Проект ИСО и новые образовательные ресурсы в школьном курсе геометрии

Один из самых известных образовательных проектов в новейшей истории России — «Информатизация системы образования» (ИСО) — дошел до середины пути. Близится к своему завершению его первый этап. На этом этапе решается одна из основных задач всего проекта — «создать устойчивый потенциал в области производства высококачественных, открытых, доступных по стоимости электронных учеб-

ных материалов, отвечающих нуждам учащихся, педагогов и работников управления образованием, готовящихся вступить в современную экономику знаний» (официальный сайт проекта — <http://www.ntf.ru>).

Пока рано подводить итоги проекта в целом, но обсуждать созданные в его рамках учебные материалы пора уже сейчас, поскольку на следующем этапе многие из них должны войти в повседневную школь-

ную практику. Эта статья не преследует своей целью дать общий обзор всех ресурсов, созданных в проекте ИСО в образовательной области «Математика». Хотелось бы коротко остановиться на общих тенденциях и подробнее рассказать об электронном пособии «Геометрическое конструирование», в разработке которого автору этой статьи пришлось участвовать в течение последних двух лет.

Скажем сразу, что математике в проекте ИСО повезло: несколько ведущих авторских коллективов и фирм-разработчиков заявили о своем желании участвовать в конкурсах на разработку различных типов<sup>1</sup> образовательных ресурсов, посвященных математике. Еще больше повезло геометрии — помимо комплектов цифровых образовательных ресурсов (ЦОР) к действующим учебникам в проекте ИСО разрабатывается один информационный учебно-методический комплект (ИУМК) и четыре информационных источника сложной структуры (ИИСС), посвященных геометрии:

— ИУМК «Геометрия 9. Динамическая геометрия»; авторы — А.Л. Вернер, Е.Г. Васютина, А.Б. Никитин, С.Н. Поздняков, В.И. Рыжик, И.А. Цикин; разработчик — ОАО Издательство «Просвещение»;

— ИИСС «Геометрический планшет для построений на плоскости»; авторы — В.А. Булычев, Л.А. Емельянов; разработчик — ООО «ДОС»;

— ИИСС «Геометрическое конструирование на плоскости и в пространстве»; авторы — В.А. Булычев, Л.О. Рослова; разработчик — ООО «ДОС»;

— ИИСС «Конструктивная геометрия. 7–11 класс»; авторы — В.Н. Дубровский, Ю.Е. Егоров, Л.Н. Ерганжиева; разработчик — ЗАО «ИС»;

<sup>1</sup> В терминологии, принятой в документах проекта, различают три типа ресурсов: комплекты ЦОР к учебникам, ИИСС и ИУМК. Подробное описание этих типов можно найти на указанном выше сайте.

— ИИСС «Интерактивные модели по стереометрии. 10–11 класс»; авторы — Н.П. Малярик, Д.И. Мамонтов, В.Е. Брагин; разработчик — ООО «Физикон».

Пожалуй, главное, что принципиально объединяет эти ресурсы при всей их непохожести — последовательное стремление авторов к переходу от философии «давать знания» к философии «учить добывать знания». Технологическим инструментом, позволяющим осуществить такой переход, служит интерактивная компьютерная среда, погружение в которую и постижение действующих в ней законов как раз и составляет сущность этой новой философии обучения. Впрочем, новой ее можно считать лишь относительно. В педагогике это направление давно известно под названием «деятельностный подход», а пионером его компьютерной версии по праву считается Сеймур Пейперт — известный всему миру американский математик, психолог и философ образования. Именно ему принадлежит термин «компьютерная среда обучения». Предложенная им среда программирования *LOGO*, предназначенная для обучения младших школьников основам программирования и алгоритмизации, оказалась настолько богата педагогическими идеями, что заложила новое направление в педагогической информатике.

Именно геометрия оказалась той образовательной областью, в которой идеи Пейперта на-

шли свое наиболее яркое воплощение. С конца 90-х годов американской фирмой *Key Curriculum Press* началась реализация «*Geometers Sketchpad*» — одной из самых успешных компьютерных программ в сфере образования. В России она сразу стала широко известна (правда, в узких кругах!) и была вскоре официально локализована Институтом новых технологий под названием «*Живая геометрия*». К сожалению, высокая стоимость официальной версии не позволила этой замечательной программе получить достаточно широкое распространение. Отчасти этим объясняется стремление многих отечественных авторов и разработчиков повторить (а если получится — в чем-то превзойти) опыт «*Живой геометрии*».

Насколько это удалось сделать в перечисленных выше ресурсах проекта ИСО, покажет уже ближайшее будущее. Мы же обратимся к рассмотрению одного из них — ИИСС «*Геометрическое конструирование на плоскости и в пространстве*». Цель, которую поставили перед собой авторы, состояла в создании интерактивной компьютерной среды для изучения геометрии и получения конструкторских навыков в младшем возрасте (примерно 3–6-й классы). Учитывая возрастные требования и связанные с ними ограничения, решено было разбить всю среду на отдельные модули — так называемые конструкторы. В качестве их «рукотворных» прототипов можно вспомнить наборы строительных кубиков, металлические конструкторы «Юность» (на которых выросло не одно поколение советских ученых и инженеров), появившиеся позже «Лего», кубик Рубика, головоломки «Танграм» и т.д. Разумеется, их компьютерные «однофамильцы» не должны были стать их двойниками.

Окончательно в составе ИИСС оказалось десять конструкторов — специально разработанных программных модулей для создания различных геометрических моделей. Конструирование любой модели в каждом из конструкторов происходит методом прямого манипулирования. Это значит, что в построениях задействована в основном мышь и две ее кнопки. Все *видимые* действия ученика — это стандартные щелчки левой и правой кнопками мыши и известный всем пользователям ПК прием протягивания или перетаскивания. Результат каждого такого элементарного действия зависит от того, какой инструмент конструктора сейчас включен. На освоение технической стороны любого конструктора, как показывает проведенная в нескольких школах апробация, тратится минимальное

время. А вот все *невидимые* действия происходят при этом в голове ученика: ведь описанные выше манипуляции должны быть направлены на решение вполне конкретной математической задачи.

Расскажем подробнее о самих конструкторах и решаемых с их помощью задачах. Прежде всего, все конструкторы можно разделить на **плоскостные** и **пространственные** (или, как говорят в компьютерном мире, на 2D- и 3D-конструкторы):

Пространственные (3D):

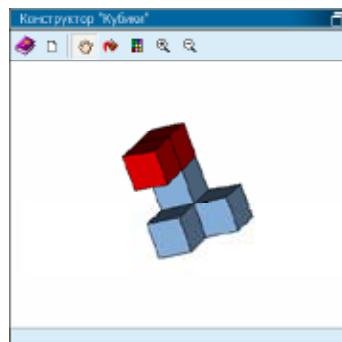
- КУБИКИ;
- КАРКАСЫ;
- МНОГОГРАННИКИ и РАЗВЕРТКИ;
- ТЕЛА ВРАЩЕНИЯ;
- ТЕЛА и их КОМБИНАЦИИ.

Плоскостные (2D):

- ПОЛИМИНО;
- СПИЧКИ;
- МНОГОУГОЛЬНИКИ и ПАРКЕТЫ;
- ПЛАНИМЕТРИЯ.

### КУБИКИ

Это самый простой из пространственных конструкторов. Он построен на знакомой всем с детства игре в кубики — только в нем постройки из кубиков не рассыпаются. Постройки можно передвигать и поворачивать в пространстве, добавлять и убирать из них кубики, менять масштаб, раскрывать кубики в разные цвета.



Добавление и удаление кубиков происходит предельно просто: щелкнул левой кнопкой по любой грани любого кубика — и к ней приклеился новый кубик; щелкнул правой кнопкой — кубик исчез. Такая работа в пространстве дает, на наш взгляд, очень наглядное представление о его трехмерности (постройка растет всегда в одном из трех основных направлений).

К конструктору прилагаются различные **типы заданий**:

— *провести анализ готовой конструкции* (ученик рассматривает постройку с разных сто-

рон, анализирует ее структуру, подсчитывает количество кубиков, используя сложение и умножение; иногда ученику приходится мысленно заглядывать «внутрь» конструкции, проводить более глубокий анализ ее структуры);

— *построить конструкцию по заданному образцу* (перед учеником готовая конструкция, склеенная из кубиков, которую он может поворачивать в пространстве и рассматривать с разных сторон; его задача — начав с одного единственного кубика, постепенно выстроить в пространстве точно такую же конструкцию);

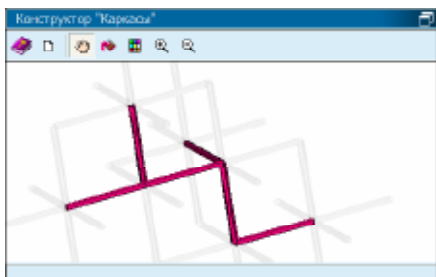
— *построить конструкцию по словесному описанию* (этот тип задач несколько сложнее, поскольку перед учеником нет готового визуального образца конструкции, а лишь ее словесное описание, которое, как правило, включает новые геометрические термины и понятия);

— *построить для заданной конструкции три ее проекции* (рассматривая с разных сторон заданную конструкцию, ученик должен начертить на квадратной сетке три ее вида с разных сторон: спереди, справа и сверху; при этом, что считать «передом», «верхом» и т.д., он может решить сам);

— *построить конструкцию по трем ее проекциям* (задание носит более сложный характер, чем предыдущее; выполнение и проверка задания осложняются тем, что решение может быть не единственным или не существовать совсем).

## КАРКАСЫ

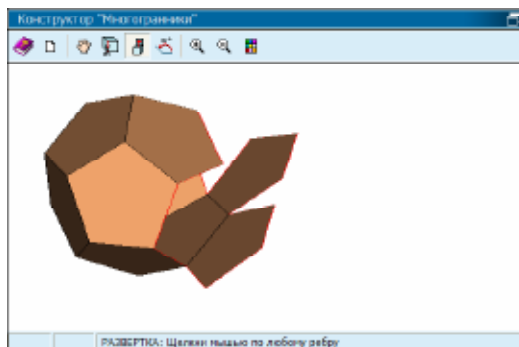
Конструктор является следующим после «Кубиков» логическим шагом к реализации компьютерного конструирования в пространстве. С его помощью можно собирать в виртуальной трехмерной среде сложные каркасные конструкции. Любая конструкция строится теперь не из кубиков, а из стержней, расположенных на регулярной пространственной решетке. Элементы решетки показываются на рабочем поле в виде полупрозрачных стержней.



*Типы заданий* здесь точно такие же, как в «Кубиках», поэтому останавливаться на них мы не будем.

## МНОГОГРАННИКИ и РАЗВЕРТКИ

Конструктор предназначен для работы с любыми типами многогранников и их развертками. Позволяет получить из любого многогранника его плоскую развертку и наоборот, свернуть любую развертку в многогранник.



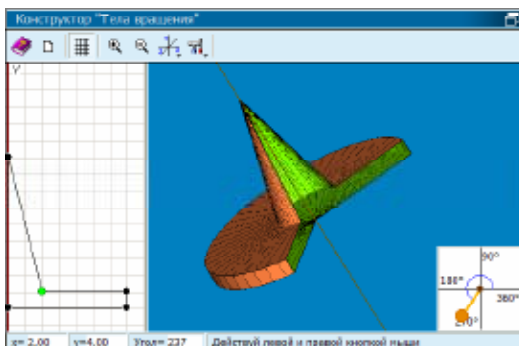
Для сворачивания развертки в многогранник нужно знать его двугранные углы. Иногда они очевидны (например, для куба), иногда их нужно подбирать экспериментально или искать в справочной литературе (например, для правильных многогранников: тетраэдра, октаэдра, додекаэдра, икосаэдра). В каких-то случаях может понадобиться помощь учителя.

### Типы заданий:

- *получить развертку* данного многогранника (одну, несколько, все возможные);
- *свернуть из развертки многогранник*, выбирая соответствующие ребра и углы для свертки;
- *определить*, какие из данных плоских многоугольников являются развертками заданного многогранника, а какие — нет.

## ТЕЛА ВРАЩЕНИЯ

Конструктор предназначен для построения любых тел и поверхностей вращения. Позволяет получить тело или поверхность путем вращения произвольной ломаной вокруг заданной оси.



Полученное тело можно перемещать и поворачивать в пространстве, а вершины и звенья ломаной в любой момент изменять. Для получения

кривой вращения (например, для сферы) нужно приблизить ее к соответствующей ломаной, увеличив количество звеньев.

#### Типы заданий:

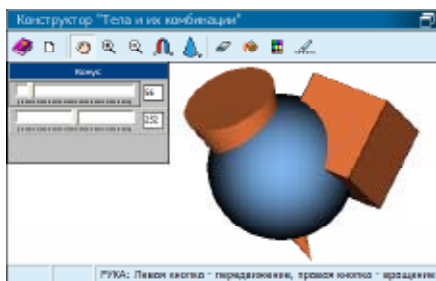
— получить известное ученику тело вращения (цилиндр, конус, шар), подобрав соответствующим образом ломаную (кривую), которая будет вращаться;

— построить тело вращения по заданному образцу;

— определить, какие из данных тел можно получить вращением вокруг оси, а какие — нет.

### ТЕЛА и их КОМБИНАЦИИ

С помощью конструктора можно создавать сложные конструкции из пространственных тел, комбинируя их друг с другом. В состав конструктора входит следующий набор пространственных тел: куб, тетраэдр, пирамида, призма, параллелепипед, конус, цилиндр, шар.



Для точной стыковки многогранников, которая требуется во многих задачах, используется специальный режим «Магнит», в котором при сближении многогранников их соответствующие грани автоматически приклеиваются друг к другу.

#### Типы заданий:

— определить, из каких частей состоит заданная конструкция;

— создать конструкцию по заданному образцу;

— создать конструкцию по словесному описанию;

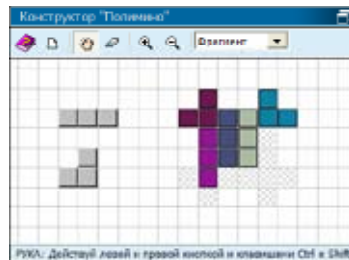
— проанализировать, какие проекции может иметь то или иное тело.

Кроме того, технические возможности конструктора дают учителю великолепный инструмент для наглядной демонстрации самых разных геометрических объектов и их свойств.

### ПОЛИМИНО

Эти забавные фигурки получили широкую известность благодаря статьям Соломона Голомба, Мартина Гарднера и других популяризаторов

математики, стали источником большого количества математических задач и головоломок. Напомним, что полимино — это фигурка, составленная из связанных между собой квадратов: домино — из двух квадратов; тримино — из трех; тетрамино — из четырех и т.д. Конструктор позволяет манипулировать различными наборами полимино, поворачивая и передвигая их на плоскости.



#### Типы заданий:

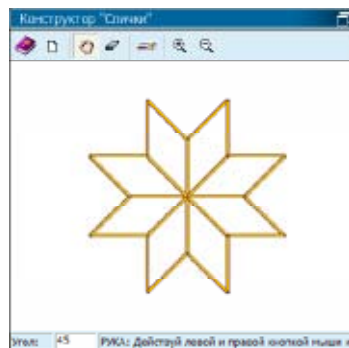
— распознать в заданных фигурах на рабочем поле перевернутые или отраженные фигурки полимино;

— замостить имеющимся набором «полиминошек» заданную фигуру;

— замостить имеющимся набором «полиминошек» всю плоскость (замощение всей плоскости требует перехода на следующий уровень абстракции, умения производить мысленную трансляцию конечного фрагмента на всю плоскость; подняться на этот уровень помогает инструментарий, имеющийся в конструкторе).

### СПИЧКИ

В основу данного конструктора легли знаковые многим задачи и головоломки со спичками. Представьте себе, что перед вами коробок со спичками и рабочий стол, на котором из них можно собирать разнообразные конструкции. В отличие от обычных спичек, наши спички симметричные, так что правильнее было бы называть их палочками. Спички можно перемещать и поворачивать, причем угол поворота можно задавать самостоятельно. При сближении концы спичек автоматически стыкуются друг с другом.

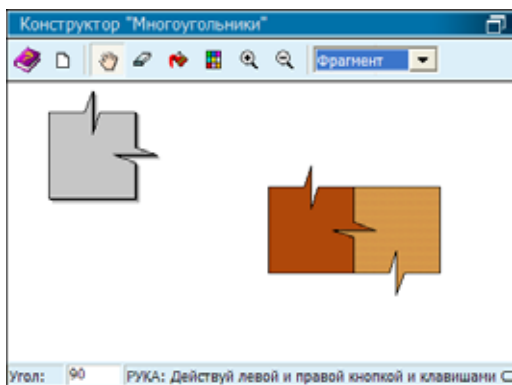


**Типы заданий:**

- провести анализ готовой конструкции;
- сложить конструкцию по заданному образцу (при решении таких задач ученик на практике знакомится с понятием угловой меры и поворота: без этого построить заданную конструкцию будет невозможно);
- сложить конструкцию по словесному описанию;
- внести изменения в готовую конструкцию: убрать или переложить спички (задачи этого типа чрезвычайно популярны на занятиях математических кружков: помимо геометрических представлений они прекрасно развивают логическое и комбинаторное мышление).

**МНОГОУГОЛЬНИКИ и ПАРКЕТЫ**

В основе конструктора лежат известные головоломки («Танграм», «Пифагор» и др.), в которых простая геометрическая фигура (квадрат, прямоугольник) разрезается на части, из которых требуется сложить какую-нибудь другую фигуру.



В отличие от «Танграма» или «Пифагора», в нашем конструкторе набор исходных многоугольников может быть абсолютно произвольным (даже бесконечным), и строить из этого набора можно не только конечные фигурки, но и бесконечные паркеты, покрывающие всю плоскость.

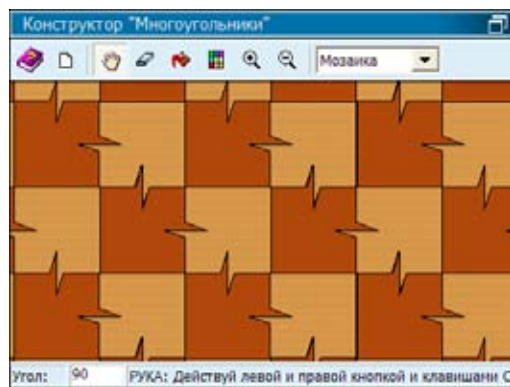
**Типы заданий:**

- замостить заданную фигуру заданным набором многоугольников (выполняя простейшие манипуляции мышью — перетаскивание и щелчки — ученик должен положить каждую из частей «танграма» на свое место в заданной фигуре; щелчками мыши части танграма можно поворачивать и переворачивать; угол поворота может быть заранее задан либо выбираться самим учеником);

— замостить заданную фигуру, имея неисчерпаемые наборы различных многоугольников (здесь набор исходных деталей для сборки имеет бесконечное количество экземпляров; визуально это изображается в виде неисчерпаемой стопки квадратов и треугольников; ученику самому предоставляется возможность решить, в каком количестве ему понадобится каждая из деталей; в более сложных заданиях требуется минимизировать общее количество используемых деталей);

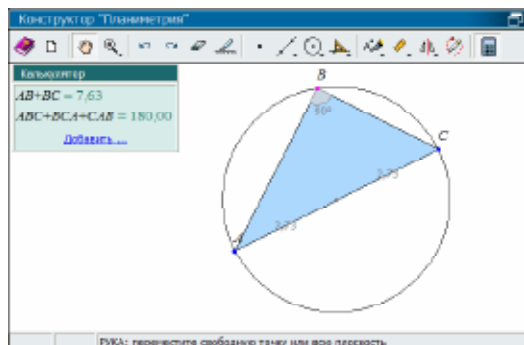
— вычислить площади заданных фигур с помощью некоторого эталона (накопленный к этому моменту опыт по замощению фигур служит прекрасной основой для понимания основных свойств площади и способов ее вычисления);

— замостить всю плоскость многоугольниками определенного типа (даже воспроизведение паркета по визуальному образцу требует от учащихся отнюдь не только репродуктивной деятельности: во-первых, необходимо выделить в паркете повторяющийся фрагмент, который будет бесконечное число раз повторен в горизонтальном и вертикальном направлениях; во-вторых, собрать этот фрагмент из предложенных деталей, используя повороты и симметрию; задания такого типа отличаются, как правило, существованием нескольких решений и требуют от учащихся определенных навыков комбинаторного и логического мышления).



## ПЛАНИМЕТРИЯ

Конструктор предназначен для построения интерактивных планиметрических чертежей и перекликается еще с одной разработкой той же фирмы, созданной в рамках проекта ИСО, — «Геометрический планшет для построений на плоскости». Процедура создания чертежа во многом напоминает классические построения с помощью циркуля и линейки — только набор инструментов здесь несколько шире. Все построения производятся простейшими манипуляциями мышью (щелчки и перетаскивание).



Основным достоинством полученных в конструкторе чертежей является их интерактивность, готовность к взаимодействию с пользователем. Вы можете изменять положение любых точек и фигур на чертеже, наблюдая при этом за сохранением интересующих вас соотношений и закономерностей. По существу этот конструктор — некоторый упрощенный вариант «Живой геометрии». Но в сравнении со своей знаменитой предшественницей он имеет и одно важное достоинство — созданные учеником чертежи автоматически проверяются компьютером.

### Типы заданий:

— задачи на построение с помощью циркуля и линейки (этот тип задач является электронным вариантом классических задач на построение);

— задачи на клетчатой бумаге (задачи на клетчатой бумаге давно известны и любимы авторами многих учебников, однако построения на «виртуальной» клетчатой бумаге намного удобнее: все точки автоматически «прилипают» к узлам сетки);

— задачи на исследование «черного ящика» (имеется готовый интерактивный чертеж, в котором заложены определенные связи и отношения геометрических фигур, скрытые от наблюдателя; экспериментируя с чертежом, ученик должен установить эти связи — анализ, и создать с их помощью свою конструкцию — синтез).

Мы привели здесь краткий обзор тех возможностей, которые дает ИИСС «Геометрическое конструирование». Насколько эти возможности будут востребованы школьниками и педагогами? Ответ на этот вопрос мы получим в ближайшие два-три года, когда начнется второй этап реализации проекта ИСО, одной из задач которого является «развернуть в большинстве школ страны практическое использование цифровых образовательных ресурсов, разработанных на первом этапе проекта». Пока мы можем привести здесь лишь некоторые отзывы учителей-апробаторов:

*Пышина Наталья Анатольевна* (Лицей инновационных технологий, г. Хабаровск, апробация в 5-м классе): «ИИСС дает очень хороший материал для проведения исследовательской работы. Мне кажется, что оптимальным будет использование данного ИИСС на занятиях математического кружка, а на уроках 1 раз в неделю в течение года. Данные материалы способствуют развитию самостоятельности, развитию пространственного и логического мышления, формированию исследовательских навыков, повышению интереса к математике».

*Губанова Елена Викторовна* (Красноярская университетская гимназия «Универс» № 1, апробация в 6-м классе): «У меня сформировалась неоднозначная оценка виртуальной лаборатории «Планиметрия». В ней используются инструменты, которых в обыденной жизни у школьников нет. Не отработав принцип построения на бумаге, ученик с помощью только компьютерных инструментов не сможет построить любой чертеж, например на экзамене. Но зато эта же лаборатория очень экономит время и повышает мотивацию учащихся к работе с построениями. Этот ИИСС буду стараться использовать и в дальнейшей работе».

*Лысяк Елена Александровна* (с. Бычиха, Хабаровский край, апробация в 4-м классе): «Мотивация повысилась, учащимся интересны задания, работа с ними, появилась возможность мыслить творчески и самостоятельно. ИИСС способствует использованию форм самостоятельной и индивидуальной исследовательской деятельности. При подготовке к уроку учитель затрачивает больше времени, а на уроке идет экономия времени».

Размеры статьи не позволяют рассказать о возможностях «Геометрического конструирования» более подробно. Всё остальное заинтересованный читатель очень скоро найдет в Единой коллекции образовательных ресурсов — <http://school-collection.edu.ru>.

К. КНОП,  
Санкт-Петербург

# Сценарии командных математических игр

Пусть вас не удивляет заголовочек. Командные игры — это в первую очередь не спортивные соревнования, а зрелищные мероприятия. А значит, у них должен быть Его Величество

Сценарий. Разумеется, это не значит, что мы заранее хотим назначить, кто выиграет, а кто займет последнее место. У соревнований в «настоящем» спорте сценарий тоже есть, только

там он называется регламентом. Вот об этих регламентах-сценариях и пойдет речь: именно они определяют суть той или иной игры, ее привлекательность, азарт, динамизм.

Базовых сценариев математических соревнований (как личных, так и командных), как ни странно, всего три, и различаются они по тому, что считается решением задачи.

**Олимпиада.** Участники сдают полные решения задач, жюри их проверяет и выставляет баллы.

**«Блиц».** Время на решение очень жестко ограничено, поэтому вместо решений разрешено сдавать только ответы, без обоснований и объяснений.

**Тест.** Список вариантов ответа для каждой задачи приведен изначально, нужно только сделать правильный выбор.

При этом каждый из сценариев имеет устоявшиеся варианты. Например, олимпиады бывают письменными и устными (в последних участник рассказывает свое решение члену жюри прямо во время олимпиады и имеет фиксированное число попыток на каждую задачу). Стоимость задач может быть одинаковой (как на всех этапах Всероссийской олимпиады) либо различной (как на Турнире Городов, когда каждая задача «стоит» заранее оговоренное число баллов). Наконец, сценарий проведения игры может быть конкурентным и неконкурентным («драка» или «заплыв»). При «драке» баллы за каждую задачу достаются не всем, а только тем, кто ее решит раньше других (в более мягком варианте баллы начисляются всем, но решившие задачу раньше получают больше баллов, чем решившие позднее). При «заплыве» все решают параллельно одни и те же задачи, и баллы каждой команды не зависят от результатов других команд, а победитель определяется уже на финише, по достигнутому результату.

Конкурентные сценарии обычно являются более зрелищными и динамичными, чем неконкурентные, поэтому разработчики ряда математических игр, о которых мы рассказываем в этом номере, постарались внести в них элементы конкурентности. Так, «математическая абака» — это вариация стандартного «блица», но с бонусными баллами за скорость

решения задач и полноту «накрытия» каждой темы. Впрочем, наиболее популярные командные игры ушли от породившего их базового сценария очень далеко. Например, математический бой — вовсе не то же самое, что устная «драка» для двух команд, а математическая регата — не совсем то же самое, что многотуровая командная олимпиада.

В принципе, организатору игры ничто не мешает выдумать и опробовать какие-нибудь собственные «навороты» на базовые сценарии. Например, объявить о том, что баллы за задачу равняются ее «рейтингу» в ходе игры, то есть количеству команд, которые ее не решили. В этом случае баллы нельзя выставить сразу, но зато это можно сделать по окончании игры. Или вот еще вариант введения конкурентности для многокомандных «блицев» — баллы за решение задачи уменьшаются после приема каждого верного ответа и увеличиваются после каждой попытки дать неверный ответ. Разумеется, при этом число допустимых попыток ответа у одной команды должно быть ограничено. Вариант: за каждую такую попытку должен начисляться штраф, превышающий рост стоимости задачи. В конкурентных сценариях можно использовать механизм аукциона: право отвечать решение задачи первым получает тот, кто больше «заплатил» (при этом начальная платежеспособность у всех должна быть одинаковой, а дальнейшая может уже зависеть и от успешности решения задач). Еще одной очень зрелищной и динамичной вариацией является «чеширский кот»: игрок, решивший задачу, после сдачи решения в жюри покидает команду (например, переходит на другое место и получает следующую задачу уже самостоятельно), а другие игроки команды решают оставшиеся задачи уже без него. Из схемы «чеширского кота» выросла такая увлекательная игра, как математическая карусель...

В общем, не стесняйтесь выдумывать что-то свое. Как говорится, не боги горшки обжигают!



### Атаки и защиты

Последовательно разыгрывается 5 задач. Перед решением каждой задачи ведущий оглашает ее стоимость. Команда пишет на бумажке либо название (номер, если названия неизвестны) команды, которую намерена атаковать, или букву «З», если выбирают защитную тактику. Решения задач сдаются судьям устно не позднее, чем через заранее оговоренное время.

*Если команда защищается:*

- В случае правильного решения получает объявленную стоимость.
- В случае неправильного решения из очков команды вычитается объявленная стоимость задачи, умноженная на число команд, атаковавших ее и давших верное решение.

*Если команда атакует:*

- Команда получает на свой счет удвоенную стоимость, если решила задачу правильно, а «жертва» не смогла защититься (дала неправильное решение в «защите» или атаковала сама).
- Команда получает одинарную стоимость, если решила задачу правильно, а «жертва» успешно защитилась.

Если на атаковавшую команду «нападали» другие, то из ее очков вычитается стоимость задачи, умноженная на количество команд, атаковавших ее и решивших задачу верно.

### Горка

Игра, идеально приспособленная к проведению прямо на школьном уроке. Разыгрывается 5 задач, причем первые четыре являются подготовительными к пятой. Стоимость первой задачи — 1 очко, каждая следующая стоит вдвое дороже предыдущей (таким образом, верное решение пятой задачи приносит сразу 16 очков). Если команда решает задачу правильно, к набранным ею очкам прибавляется стоимость задачи, если неправильно — отнимается. Один раз за всю игру команда

может «сбросить» задачу (отказаться отвечать ее решение), тогда она получает за нее 0 очков.

### Блок-блиц

Разыгрывается несколько (в зависимости от имеющегося времени) блоков, состоящих из 5 несложных задач каждый. Условия задач каждого блока выдаются сразу, второй блок выдается только после сдачи первого. Общее время на решение всех задач сильно ограничено (скажем, для двух блоков оптимальное время — 20 минут). В каждой задаче принимается только ответ. Первая задача в каждом блоке стоит 1 очко, вторая — 2, ..., пятая — 5, неверные ответы очков не приносят (но и не штрафуются). Если команда отвечает верно на все задачи одного блока, то она получает еще 5 очков. Таким образом, ответив на все вопросы блока, команда получает в сумме 20 очков.

### Верная ставка

Как и в блок-блице, разыгрывается несколько блоков по 5 задач. Перед выдачей задач блока каждая команда объявляет, сколько задач в блоке она обязуется решить верно. Если она угадала, то получает 10 очков, если «перебрала» — то получает очки только за «перебранные» задачи (по 1 очку за каждую), а если недобрала — то имеет штраф 2 очка за каждую недобранную задачу.

### Утечка мозгов

Последовательно разыгрывается столько задач, сколько играет команд. Один из игроков команды является «блуждающим» — первую задачу он решает за свою команду, а на каждую следующую задачу уходит в следующую команду. Если команда дает правильный ответ на задачу, она получает на свой счет 2 очка. Если правильно отвечает та команда, в которую ушел «блуждающий» игрок, то команда получает еще 1 очко.

### От редакции

В прошлом году номер «Летние математические школы» придумал и подготовил Игорь Соломонович Рубанов, один из старейшин нашего олимпиадного движения, работавший в самых первых ЛМШ. Опыт оказался удачным — пример заразительным. Автор большей части статей этого номера — Константин Александрович Кноп, преподаватель математики из Санкт-Петербурга, специализирующийся на работе с одаренными детьми, преподаватель Кировской ЛМШ, член методических комиссий ряда турниров матбоев. Известный игрок, организатор и президент Интернет-клуба «Что? Где? Когда?». А еще — человек пишущий: журналист и литератор, член методической комиссии конкурса «Русский медвежонок».

Этот номер задуман и сделан им. Потому что он знает о математических соревнованиях все. Или почти все, если учесть, что обязательно появятся новые соревнования, сегодня еще не известные.



## Блиц-бой

Блиц-бой на Уральских турнирах юных математиков проводятся в тех случаях, когда несколько команд показали в турнире боев перед финальным туром одинаковые результаты, а регламент турнира исключает такую ситуацию, и надо выявить одного победителя. «Блиц» — это очень быстрое соревнование, и слово «бой» здесь даже не совсем оправданно. На самом деле — это просто письменная командная олимпиада, в которой необходимо быстро решить несколько не самых простых задач.

### Правила

Все последние годы правила блиц-боев на Уральских турнирах стабильны:

1. Командам выдается 8 задач на 25 минут.
2. Ответы сдаются в письменном виде.
3. За каждый верный ответ начисляется 3 очка, за каждый неверный снимается 1 очко.
4. Места команд определяются по сумме баллов.

### Примеры заданий

Собственно задачи, используемые на блиц-боях, имеют много общего с задачами матдрак или каруселей. Тем не менее, здесь полезна и сбалансированность по трудности и по тематике задач, поэтому мы приведем несколько вариантов «блицев», предлагавшихся на турнирах ученикам 7-х и 8-х классов, «в первоизданном виде». Бои 1 и 3 немного труднее (они готовились для восьмиклассников), бои 2 и 4 — легче (предлагались семиклассникам). Впрочем, здесь градация «легче—тяжелее» весьма условна, потому что некоторые задачи блиц-боев специально делаются более трудными — чтобы правильной командной тактикой было отложить их в сторону и не решать...

#### Блиц-бой 1

1. Из приведенных ниже утверждений ровно одно ложно. Какое?

(А) Утверждения (В) и (D) оба истинны или оба ложны.

(В) Одно из утверждений (С) и (Е) истинно, а другое — ложно.

(С) Утверждения (D) и (А) оба истинны или оба ложны.

(D) Одно из утверждений (Е) и (В) истинно, а другое — ложно.

(Е) Одно из утверждений (А) и (С) истинно, а другое — ложно.

2. Какое наибольшее число тупых углов могут образовать на плоскости 9 лучей, выходящих из одной точки?

3. Говоря о своем дедушке, Катя каждый раз старалась назвать его по-новому: «отец моего отца», «отец брата моего отца», «отец отца сына моего

отца», «отец брата отца моего брата», «брат отца отца моего брата». Сколько раз Катя ошиблась? (Все братья — родные!)

4. Сколько целых положительных решений имеет уравнение  $a^2b + 2 = 2002$ ?

5. Расцвели яблони и груши... потом созрели плоды. Каждая яблоня дала по 300 кг яблок, каждая груша — по 800 кг груш. В среднем урожай с одного дерева получился в 600 кг. Каков процент яблонь среди всех деревьев в саду, если известно, что там растут только яблони и груши?

6. Будем называть дату «особенной», если она записывается цифрами без повторений. Например, такой датой будет 5 апреля 2013 года: 5.4.2013. А когда была предыдущая «особенная» дата?

7. Будильник отстает на 3 минуты в час. Сейчас он показывает 11 ч 41 мин. Через сколько минут он покажет 12 ч?

8. Умножаем число 2002 на число, состоящее из 2002 пятерок. Какова сумма цифр полученного произведения?

**Ответы:** 1. (Е). 2. 27. 3. Один раз. 4. 6. 5. 40%. 6. 30.6.1987. 7. Через 20 мин. 8. 4004.

#### Блиц-бой 2

1. На какое наибольшее число частей могут делить плоскость четырехугольник и пятиугольник (не обязательно выпуклые)?

2. Назовем девятизначное число «горбатым», если все его цифры различны, среди них нет нуля и с первой до некоторой (не первой и не последней) они идут в порядке возрастания, а затем — в порядке убывания. Сколько существует «горбатов» девятизначных чисел?

3. Страшила и Железный Дровосек отправились утром в Изумрудный Город в один день по одной дороге и в одном направлении, но Дровосек вышел из пункта на 28 миль сзади Страшилы. Оба движутся с 8 ч утра до 8 ч вечера, и скорость каждого в течение дня постоянна. В первый день Дровосек прошел 20 миль, во второй — 18, в третий — 16 и так далее. В первый день Страшила прошел 4 мили, во второй — 8, в третий — 12 и так далее. Где и когда ходки окажутся одновременно?

4. Управдом Остап Бендер собирал с жильцов деньги на установку новых квартирных номеров. Паниковский из 56-й квартиры заинтересовался, почему с их подъезда надо собрать денег больше, чем с первого, хотя квартир во всех пяти подъездах поровну. Не растерявшись, Остап объяснил, что за двузначные номера приходится платить втрое, а за трехзначные — в 5 раз больше, чем за однозначные. Сколько квартир в доме, если всего было собрано 690 000 рублей? (Все номера стоят целое число рублей.)

5. По дороге на новогодний праздник несколько мальчиков помогли Деду Морозу донести подарки. Каждый из мальчиков донес по три подарка, а остальные 60 подарков Дед Мороз сам довез на санях. Все эти подарки Дед Мороз разделил поровну между этими мальчиками и 11 девочками. Сколько было мальчиков?

6. Какое наименьшее количество двузначных чисел нужно взять, чтобы среди них заведомо нашлось число, которое делится или на 2, или на 7?

7. Найдите углы треугольника  $ABC$ , в котором  $AB = BC$ , а высота  $AH$  вдвое короче биссектрисы  $AK$ .

8. Замените буквы цифрами так, чтобы равенство стало верным. Одинаковые буквы соответствуют одинаковым цифрам, разные — разным.

**Ответы:** 1. 18 частей. 2. 254. 3. В первый раз — на третий день в 2 ч дня в 46 милях от точки старта Страшилы, во второй раз — на четвертый день в 8 ч вечера на расстоянии 68 миль от старта Страшилы. 4. 110 квартир. 5. 16 мальчиков. 6. 40. 7.  $20^\circ$ ,  $20^\circ$ ,  $140^\circ$ . 8.  $9453,5 + 9453,5 = 18907$ .

### Блиц-бой 3

1. Найдите наименьшее натуральное число  $n$  такое, что в любом множестве из  $n$  натуральных чисел найдутся два числа, сумма или разность которых делится на 25.

2. 17 игроков играли в теннис. Проигравший две игры «вылетал» из турнира. Какое наибольшее число теннисистов могло выиграть не менее, чем по три партии?

3. В треугольнике  $ABC$  стороны  $AB$  и  $BC$  равны 2, а высота, опущенная из вершины  $A$ , равна 1. Найдите углы треугольника.

4. Сколько решений имеет ребус  $25 = T + Y + P + H + I + P$ , если сумма  $K + I + P + O + B$  принимает максимально возможное значение? (Одинаковые буквы — одинаковые цифры, разные буквы — разные цифры.)

5. Найдите наименьшее натуральное число, которое можно двумя различными способами представить в виде  $25a + 52b$ , где  $a$  и  $b$  — натуральные числа.

6. В треугольнике  $ABC$  средняя по величине сторона отличается от каждой из остальных сторон на 1 см. Найдите эти стороны, если известно, что

биссектриса угла  $C$  пересекается с медианой угла  $V$  под прямым углом.

7. Какое наибольшее число ненулевых цифр можно выбрать так, чтобы разность любых двух выбранных не была выбрана?

8. Однажды несколько друзей обменивались рукопожатиями. В некоторый момент оказалось, что среди любых четырех из них имеется хотя бы один, который успел пожать руки трем другим. Сколько могло оказаться среди них человек, не успевших пожать руку каждому из остальных? (Укажите все варианты.)

**Ответы:** 1. 14 2. 11 человек. 3.  $30^\circ$ ,  $75^\circ$ ,  $75^\circ$  и  $150^\circ$ ,  $15^\circ$ ,  $15^\circ$ . 4. 102. 5. 1377. 6. 2, 3, 4. 7. 5 цифр. 8. 0, 2 или 3 человека.

### Блиц-бой 4

1. Все числа от 1 до 500 выписали подряд: 123456789101112...499500.

Сколько раз в этом ряду после двойки идет тройка?

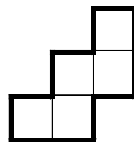
2. Мой младший брат считает пальцы следующим образом. Считая большой палец, говорит «один», затем на указательный палец говорит «два» и «три», на средний — 4, на безымянный — 5 и 6, на мизинец — 7. Потом продолжает пересчитывать пальцы в обратную сторону, а именно: на безымянный говорит 8 и 9, на средний — 10, на указательный — 11 и 12, на большой — 13, и затем обратно. На каком пальце он остановится, когда скажет число 2005?

3. Найдите такие три пары натуральных чисел, что оба числа в паре делятся на 24, а сумма чисел в паре равна 168.

4. У некоторого трехзначного числа переставили две последние цифры и сложили полученное число с исходным. Получилось четырехзначное число, начинающееся на 173. Какой может быть последняя цифра полученного числа?

5. Аня, Маня и Таня как-то обнаружили, что все они в одинаковых джинсах. Как выглядят эти джинсы, если известно, что у Ани есть джинсы с карманами, узкие джинсы и вылинявшие джинсы без карманов, у Мани — джинсы без карманов и вылинявшие узкие джинсы с карманами, и наконец, у Тани есть джинсы-клетш и темные узкие джинсы с карманами?

6. Какое наибольшее количество фигурок вида, указанного на рисунке, можно расположить в квадрате  $6 \times 6$  без наложений? Обязательно приведите пример.



7. Найдите хотя бы одно решение уравнения  $n! \cdot m! = 720!$ , если  $n \neq 1$ ,  $m \neq 1$ .

8. Найдите сумму цифр числа  $10^{2005} - 2005$ .

**Ответы:** 1. 26. 2. На большом. 3.  $24 + 144$ ,  $48 + 120$ ,  $72 + 96$ . 4. 2. 5. Вылинявшие джинсы-клетш без карманов. 6. 6 (и надо проверить пример). 7. Например, 6 и 719. 8. 18 039.

# Победители Межрегиональной математической олимпиады 2007/08 года

## 6 класс

№	Фамилия, имя победителя	Регион, школа
1	Могучев Никита	Московская обл., г. Фрязино, СОШ № 1
2	Валишевский Максим	г. Санкт-Петербург, СОШ № 366
3	Борисенко Виктория	Ставропольский край, Грачевский район, с. Красное
4	Миляева Анастасия	ЯНАО, г. Надым, СОШ № 1
5	Смышляев Андрей	Марий-Эл, г. Йошкар-Ола, лицей № 1
6	Иванова Саяна	Саха (Якутия), Сунтарский улус, с. Кутана
7	Чижева Анастасия	Томская обл., г. Северск, СОШ № 197
8	Ханов Роберт	ЯНАО, г. Ноябрьск, СОШ № 11
9	Горский Виктор	г. Воркута, СОШ № 35
10	Федоров Андрей	г. Саратов, лицей математики и информатики
11	Хлыбов Владислав	г. Краснодар, СОШ № 83
12	Кузьмичева Юлия	Ставропольский край, г. Буденновск, СОШ № 1
13	Шигорова Виктория	Иркутская обл., г. Братск, СОШ № 35
14	Мекушина Анна	г. Рязань, СОШ № 69
15	Савченко Александр	Новосибирская обл., г. Бердск, СОШ № 1
16	Башкирев Ян	г. Псков, лицей «Развитие»
17	Мосалева Ольга	Башкортостан, г. Салават, школа-гимназия № 1
18	Нелюбина Мария	г. Новокузнецк, гимназия № 46
19	Омелёхина Елизавета	Коми, г. Усинск
20	Масло Вероника	Ленинградская обл., г. Кингисепп, Кингисеппская гимназия
21	Степанов Александр	Чувашия, г. Цивильск, СОШ № 1
22	Руденко Андрей	Белгородская обл., г. Старый Оскол, лицей № 3
23	Богославцев Евгений	Ставропольский край, Советский район, г. Зеленокумск, СОШ № 1
24	Скидская Маргарита	Мурманская обл., г. Североморск, СОШ № 9
25	Царев Виталий	Московская обл., г. Железнодорожный, СОШ № 7
26	Коваль Ирина	г. Ставрополь, гимназия № 3
27	Савельева Алина	г. Ставрополь, лицей № 14
28	Блинова Юлия	Ставропольский край, г. Георгиевск
29	Вара Ирина	Брянская обл., г. Почеп, СОШ им. В.И. Ленина
30	Калмыкова Дарья	Воронежская обл., г. Павловск, СОШ № 1
31	Замиуская Дарья	Московская обл., г. Обнинск, гимназия
32	Терехов Роман	г. Томск, СОШ № 7
33	Грецкова Евгения	г. Ульяновск, СОШ № 11
34	Асфандияров Шамиль	г. Уфа, СОШ № 68
35	Коробов Дмитрий	г. Инта, СОШ № 8
36	Шубин Михаил	Белгородская обл., г. Губкин, СОШ № 13
37	Харитоновна Ольга	Новосибирская обл., г. Лесосибирск, гимназия
38	Яйлаханян Елизавета	Ростовская обл., пос. Чертково, СОШ № 1
39	Стремилев Василий	Амурская обл., Сковородинский район, с. Тыхтамыгда, вечерняя (сменная) общеобразовательная школа
40	Шарапов Вадим	Калужская обл., Жуковский район, г. Кремёнки, СОШ № 2
41	Кирсанова Анна	Калужская обл., г. Жуков
42	Семенкович Софья	Владимирская обл., г. Александров
43	Степаненко Андрей	Свердловская обл., г. Нижний Тагил, СОШ № 50
44	Кожухов Евгений	Красноярский край, г. Норильск, СОШ № 20
45	Ахметзанова Гульназ	Татарстан, Аксубаевский район, д. Старое Иврайкино
46	Ахмедов Юра	Оренбургская обл., Ташлинский район, с. Болдырево

№	Фамилия, имя победителя	Регион, школа
47	Бухарина Валентина	Иркутская обл., г. Усолье-Сибирское, СОШ № 3
48	Васильченко Валерия	Иркутская обл., г. Ангарск, СОШ № 10
49	Забоева Елена	г. Сыктывкар, гимназия Эжвинского района
50	Евсин Александр	Кемеровская обл., пос. Краснобродский, СОШ № 31
51	Волков Никита	Калининградская обл., г. Балтийск, СОШ № 6
52	Минненкаев Раниф	Татарстан, Мамадышский район, д. Большие Уьски
53	Сперанский Ростислав	Мурманская обл., г. Гаджиево, СОШ № 276
54	Кобцев Иван	г. Рязань, СОШ № 45
55	Алексеев Юрий	Башкортостан, г. Салават, СОШ № 4
56	Амиров Низами	г. Кемерово, гимназия № 17
57	Мигунова Кристина	Ставропольский край, Ипатовский район, с. Лиман, СОШ № 15
58	Холкин Александр	Свердловская обл., г. Новоуральск, СОШ № 43
59	Печкурова Ирина	Брянская обл., Клинцовский район, Первомайская СОШ
60	Лысцев Степан	Архангельская обл., г. Котлас, СОШ № 82
61	Шаткова Елена	Марий Эл, Медведьевский район, д. Пепишпсала
62	Насонова Алина	Новосибирская обл., г. Искитим, СОШ № 11
63	Филиппова Маргарита	г. Екатеринбург, гимназия № 161
64	Петрова Анна	Башкортостан, Бебелевский район, СОШ санатория «Глуховская»
65	Некlesa Галя	Алтайский край, Бурлинский район, с. Устьянка
66	Кот Мария	346328, СОШ № 1
67	Ваземиллер Максим	Алтайский край, г. Рубцовск
68	Шубина Ольга	Алтайский край, г. Рубцовск
69	Провкин Виктор	Алтайский край, г. Рубцовск
70	Щипалкина Софья	г. Сельцо, СОШ № 4

### 7 класс

№	Фамилия, имя победителя	Регион, школа
1	Полевая Ольга	Воронежская обл., г. Острогожск, СОШ № 6
2	Разумовская Елизавета	Мордовия, Ламбирский район, с. Большая Елховка
3	Самодурова Екатерина	Томская обл., г. Асино, СОШ № 4
4	Калинин Роман	Краснодарский край, Белореченский район, хут. Кубанский
5	Юдин Андрей	Вологодская обл, с. Куркино
6	Куклин Иван	Кировская обл., пос. Верхомиженье
7	Мищенко Виолетта	Амурская обл., пос. Прогресс, СОШ № 7
8	Цымбал Валентина	Кемеровская обл., Прокопьевский район, с. Шарап
9	Сидоренко Карина	Мурманская обл., г. Полярный, СОШ № 1
10	Пешкова Юлия	Воронежская обл., Верхнехавский район, с. Верхняя Хава
11	Копохова Елена	Саратовская обл., Дергачевский район, с. Петропавловка
12	Мамаева Альбина	Башкортостан, с. Буздяк, СОШ № 2
13	Прыдченко Анна	Ставропольский край, Грачевский район, с. Сергиевское, СОШ № 5
14	Прилепская Тамара	ЯНАО, г. Новый Уренгой, р.п. Коротчаево, СОШ № 6
15	Кашлак Андрей	Белгородская обл., пос. Ракитное
16	Мухамбетов Куандык	Новосибирская обл., р.п. Чистоозерное, СОШ № 3
17	Садикова Айгуль	Татарстан, Арский район, с. Новый Кинер
18	Меженин Александр	Нижегородская обл., Белгородский район, пос. Новинки
19	Гладкова Анна	Волгоградская обл., Новоаненский район, хут. Гуляевский
20	Ажауров Денис	Амурская обл., Бурейский район, пос. Новобурейский, СОШ № 3
21	Васильев Сергей	Башкортостан, г. Стерлитамак, СОШ № 12
22	Пиксаева Диана	Башкортостан, Альшеевский район, пос. Раевский, СОШ № 1
23	Кизюн Антон	Волгоградская обл., г. Волжск, СОШ № 30
24	Иванников Дмитрий	Ленинградская обл., г. Сосновый Бор, СОШ № 3
25	Моисеев Александр	Свердловская обл., г. Каменск-Уральский, СОШ № 10

№	Фамилия, имя победителя	Регион, школа
26	Масловская Анна	г. Новосибирск, СОШ № 119
27	Гринева Любовь	г. Красноярск, лицей № 7
28	Богданов Александр	Воронежская обл., г. Нововоронеж, СОШ № 2
29	Ерин Александр	г. Воронеж, СОШ № 52
30	Башкатов Павел	Воронежская обл., г. Нововоронеж, СОШ № 2
31	Ковалев Павел	г. Петрозаводск, университетский лицей
32	Мурадов Джюмшюд	г. Мурманск, СОШ № 1
33	Бикетова Ксения	г. Нижний Новгород, лицей № 165
34	Рябчик Сергей	Саратовская обл., г. Вольск, СОШ № 6
35	Кошкина Анастасия	Нижегородская обл., Уренгойский район, р.п. Арья
36	Ряполова Светлана	Тамбовская обл., г. Мичуринск, СОШ № 14
37	Перетяцько Никита	Волгоградская обл., г. Котово, СОШ № 4
38	Погостина Валерия	Ставропольский край, г. Буденновск, СОШ № 2
39	Хасанова Руфина	Удмуртия, г. Ижевск, СОШ № 5
40	Дорошенко Иван	г. Черкесск, гимназия № 5
41	Куделя Виталий	Краснодарский край, г. Тихорецкий, гимназия № 8
42	Орлов Виталий	Красноярский край, г. Железногорск, СОШ № 101
43	Кишечко Дарья	Ставропольский край, г. Невинномыск, гимназия № 10
44	Темников Владимир	Татарстан, г. Елабуга, СОШ № 8
45	Оруджев Низами	Дагестан, г. Махачкала, республиканский многопрофильный лицей
46	Нигматуллин Эдуард	Башкортостан, г. Уфа, СОШ № 119
47	Мазанов Артем	Татарстан, г. Артемьевск, лицей № 2
48	Черепанов Ефим	ЯНАО, г. Новый Уренгой, СОШ № 9
49	Воронина Юлия	Иркутская обл., г. Ангарск, лицей № 1

## 8 класс

№	Фамилия, имя победителя	Регион, школа
1	Магалинская Ксения	Нижегородская обл., г. Саров, лицей № 15
2	Обухова Ксения	Нижегородская обл., г. Заволжье, СОШ № 17
3	Сальников Александр	Краснодарский край, Курганинский район, ст. Родниковская, СОШ № 14
4	Арефин Александр	Краснодарский край, Красноармейский район, ст. Новомышастовская, СОШ № 10
5	Кириллов Юрий	Башкортостан, Кармаскалинский район, СОШ
6	Евсеев Алексей	Тулская обл., Кимовский р-н, пос. Епифань, СОШ
7	Карелин Юрий	Мурманская обл., г. Североморск, СОШ № 1
8	Андреев Никита	Башкортостан, г. Уфа, гимназия № 39
9	Пимурзин Павел	Татарстан, г. Зеленодольск, средняя специальная математическая школа при КГК
10	Ктрюхина Анна	г. Краснодар, СОШ № 80
11	Косенюк Александр	г. Краснодар-5, Авиагородок, СОШ № 80
12	Попова Елизавета	г. Петрозаводск, лицей № 1
13	Махмудова Ильзира	Татарстан, Лениногорский район, с. Тимяшево, СОШ
14	Серова Алина	Самарская обл., г. Кинель, СОШ № 2
15	Страхова Дарья	Ставропольский край, Новоалександровский р-н, СОШ № 13
16	Федорова Анжелика	Чувашия, Яльчикский район, Новобатыревская СОШ
17	Иванова Елена	Чувашия, Яльчикский район, Новобатыревская СОШ
18	Воронцова Екатерина	Нижегородская обл., г. Саров, лицей № 15
19	Тахмазян Цолик	Краснодарский край, г. Апшеронск, лицей № 1
20	Бобаед Олег	г. Краснодар, СОШ № 80
21	Гребнев Николай	ХМАО, г. Лангепас, СОШ № 2
22	Шульгина Наталья	Московская обл., г. Видное, СОШ № 5
23	Исмагилов Искандер	Татарстан, г. Нижнекамск, гимназия № 2
24	Садовников Павел	г. Тверь, СОШ № 20

№	Фамилия, имя победителя	Регион, школа
25	Нефедов Сергей	Саратовская обл., г. Балаково, СОШ № 19
26	Парфенов Иван	Саратовская обл., г. Камнинск, СОШ № 2
27	Ложкин Борис	г. Астрахань, ШОД им. А.П. Гужвина
28	Муталлапова Лилия	Башкирия, Бамакский район, СОШ дер. Кольчугино
29	Назмутдинов Ирек	Башкирия, Бураевский район, СОШ дер. Большебадраково
30	Борисов Борис	г. Ставрополь, лицей № 15
31	Базаров Эдуард	г. Петрозаводск, лицей № 1
32	Новикова Анна	Омская обл., г. Тара, гимназия № 1
33	Полосков Евгений	Курская обл., Курчатровский район, СОШ № 2 пос. им. Карла Либкнехта
34	Лисова Светлана	Камчатский край, г. Елизарово, СОШ № 1
35	Галиокберов Дамир	Московская обл., г. Октябрьский, СОШ № 20
36	Латфулин Рафаэль	Татарстан, Алькеевский район, с. Коргополь, СОШ
37	Цапков Юрий	Белгородская обл., Новооскольный район, с. Ольховатка, СОШ № 1
38	Глушина Надежда	Вологодская обл, Вологодский район, пос. Куркино, СОШ
39	Каланчин Федор	Алтайский край, Михайловский район, Малиновоозерская СОШ
40	Аксаков Рамис	Татарстан, Арский район, с. Новый Кинер, СОШ
41	Геранимус Янина	Красноярский край, Шушенский район, Ильичевская СОШ
42	Терентьев Павел	Архангельская обл., СОШ пос. Харцутя
43	Симаков Евгений	г. Курган, лицей № 12
44	Талай Кирилл	Респ. Коми, г. Сыктывкар, гимназия
45	Колисниченко Людмила	Краснодарский край, г. Гулькевичи, СОШ № 2
46	Аржаев Павел	Башкирия, г. Белорецк, Белорецкая компьютерная школа
47	Весина Альбина	г. Нижний Новгород, лицей № 165
48	Хабиров Николай	г. Ставрополь, лицей № 14
49	Зинченко Дмитрий	Московская обл., г. Дубна, лицей № 6
50	Потапов Дмитрий	Московская обл., г. Октябрьский, СОШ № 20
51	Попова Анастасия	Воронежская обл., г. Павловск, Павловская СОШ
52	Максимова Лия	Воронежская обл., г. Павловск, Павловская СОШ
53	Мак Илья	Воронежская обл., г. Павловск, Павловская СОШ
54	Окулов Николай	г. Ставрополь, лицей № 14
55	Горбачева Александра	г. Ставрополь, лицей № 14
56	Лысенко Дарья	г. Ставрополь, лицей № 15
57	Кременецкая Ксения	Амурская обл., г. Свободный, СОШ № 1
58	Уразгильдеева Диана	г. Карачаевск, СОШ № 5
59	Ажметова Марианна	Карабдино-Балкария, Баксанский район, с. Баксаненок, СОШ № 3
60	Гатальская Яна	Самарская обл., Челно-Вершинский район, СОШ
61	Бронникова Мария	Приморский край, Ханкайский район, с. Астраханка, СОШ № 3
62	Ахмедшина Резеда	Татарстан, г. Нижнекамск, СОШ № 10
63	Долгополова Татьяна	ХМАО, Нефтеюганский район, пос. Сингапай, Сингапайская СОШ
64	Сонценко Татьяна	г. Краснодар, СОШ № 80
65	Моисеенко Анастасия	Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, лицей № 1
66	Тимошенко Ирина	Омская обл., г. Тара, гимназия № 1
67	Никонов Дмитрий	г. Курган, лицей № 2
68	Осипов Николай	Чувашия, Напольнопотякская СОШ
69	Пирогов Александр	Нижегородская обл., г. Выкса, гимназия № 14
70	Аврченко Екатерина	Самарская обл., г. Кинель, СОШ № 2
71	Галямова Оксана	Башкирия, г. Белорецк, гимназия № 14
72	Рябцева Анна	Курская обл., Фатежский район, Нижнереутская СОШ
73	Попов Иван	Воронежская обл., Поворинский район, Вихляевская СОШ

№	Фамилия, имя победителя	Регион, школа
74	Бесман Дмитрий	г. Курган, СОШ № 48
75	Матицын Евгений	Омская обл., г. Тара, гимназия № 1
76	Хафизова Диана	Татарстан, г. Лениногорск, СОШ № 6
77	Минаев Сергей	г. Воронеж, СОШ № 74
78	Латифли Мирлатиф	Воронежская обл., с. Верхняя Хава, СОШ
79	Михалев Андрей	Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, лицей № 1
80	Ивлева Ульяна	Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, лицей № 1

### 9 класс

№	Фамилия, имя победителя	Регион, школа
1	Копцова Екатерина	с. Тальнинка, СОШ
2	Галиева Гульнара	Татарстан, Арский район, с. Новый Кинер, СОШ
3	Оджаев Рахмет	г. Буденновск, СОШ № 1
4	Малыева Екатерина	г. Тверь, СОШ № 17
5	Попова Елена	Воронежская обл., Поворинский район, с. Вихляевка, СОШ
6	Костикова Евгения	г. Тула, лицей № 1
7	Поволоцкий Илья	г. Екатеринбург, СОШ № 62
8	Андреев Вадим	г. Комсомольск-на-Амуре, СОШ № 16
9	Ерохина Дарья	Башкортостан, г. Уфа, СОШ № 74
10	Тетерин Павел	Волгоградская обл., Жирновский район, р.п. Линево, СОШ № 1
11	Дуденко Мария	Саха-Якутия, Усть-Майский район, пос. Солнечный, СОШ № 1
12	Галеева Чулпан	Республика Татарстан, Мамадышский район, д. Кунюк-Ерыкса, СОШ
13	Арбузов Евгений Сергеевич	Хакасия, г. Черногорск, лицей
14	Спицына Татьяна	Краснодарский край, Усть-Лабинский район, ст. Воронежская, СОШ № 7
15	Магомедов Максим	Дагестан, г. Дагестанские Огни, СОШ № 2
16	Алтухов Виктор	Липецкая обл., г. Елец, НОУ «Альтернатива»
17	Фаттахова Алсу	Татарстан, Алькеевский район, с. Каргополь, СОШ
18	Романов Алексей	Марий-Эл, г. Йошкар-Ола, центр образования № 18
19	Болдырев Иван	Краснодарский край, Крымский район, ст. Варениковская, СОШ № 41
20	Закиров Марат	Татарстан, г. Зеленодольск, гимназия № 3
21	Ефремов Валерий	Чувашия, Яльчикский район, с. Новое Байбатырево, СОШ
22	Калашникова Инна	г. Улан-Удэ, СОШ № 37
23	Туровцева Ольга	Тамбовская обл., г. Мичуринск, СОШ № 14
24	Макарян Давид	Ставропольский край, г. Нефтекумск, СОШ № 1
25	Зиганшина Рания	Татарстан, Буинский район, СОШ

### 10 класс

№	Фамилия, имя победителя	Регион, школа
1	Черкасов Андрей	Коми, Печорский район, пос. Кожва
2	Облова Ирина	Волгоградская обл., Жирновский район, р.п. Линево
3	Кокурин Михаил	г. Йошкар-Ола
4	Василюк Полина	Ростовская обл., г. Шахты
5	Чуб Евгений	Краснодарский край, ст. Калиновская

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

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

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