

№3

Издание основано в 1995 г.

inf.1september.ru

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ

ИНФОРМАТИКА

**26 марта —
Shutdown Day**

электронная
версия журнала
в Личном кабинете
на сайте
www.1september.ru

издательский
дом
1september.ru

Первое сентября

март
2016

ИНФОРМАТИКА Подписка на сайте www.1september.ru или по каталогу «Почта России»: 79066 — бумажная версия, 12684 — CD-версия



НА ОБЛОЖКЕ

► Shutdown Day (день выключения) впервые был проведен 24 марта 2007 года и с тех пор ежегодно приурочен к последней субботе марта. Тогда в Сети появился призыв отключить в один день как можно больше компьютеров по всему миру. Цель акции заключалась в том, чтобы узнать, сколько же людей может продержаться в течение суток без компьютера и что может произойти в результате такого флеш-моба. Авторами идеи стали программисты (а кому еще может прийти в голову такая ерунда?! :)), проживающие в Канаде Денис Быстров (родился в Белоруссии) и Ашутос Раджекар (родился в Индии).

В НОМЕРЕ

- 3** ПАРА СЛОВ
 - А это поможет?
- 4** ОЛИМПИАДЫ
 - Олимпиады по информатике для 7–8-х классов нового формата, или Как привлечь не программирующих школьников к олимпиадам
 - Невыдуманная история
- 46** ТЕХНОЛОГИИ
 - Создание динамических объектов в программе PowerPoint 2010
 - 3D-телевидение: реалии и перспективы
- 18** УЧЕБНИКИ
 - Информация. Компьютер. Информатика
- 38** ПРОФИЛЬ
 - САМ — мы можем делать вещи
- 22** ЦИФРОВОЙ МИР
 - Из текста — трехмерное изображение
 - Робот для сбора томатов с грядки
- 28** ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПЫТЛИВЫХ УЧЕНИКОВ И ИХ ТАЛАНТЛИВЫХ УЧИТЕЛЕЙ
 - “В мир информатики” № 216

В ЛИЧНОМ КАБИНЕТЕ

Облачные технологии от Издательского дома “Первое сентября”
 Все подписчики журнала имеют возможность получать электронную версию, которая является полной копией бумажной. Для получения электронной версии:
 1) Откройте Личный кабинет на портале “Первое сентября” (www.1september.ru).
 2) В разделе “Газеты и журналы / Получение” выберите свой журнал и кликните на кнопку “Я — подписчик бумажной версии”.
 3) Появится форма, посредством которой вы сможете отправить нам копию подписной квитанции.
 После этого в течение одного рабочего дня будет активирована электронная подписка на весь период действия бумажной. Справки: podpiska@1september.ru или через службу поддержки на портале “Первое сентября”.

ИНФОРМАТИКА

ПОДПИСНЫЕ ИНДЕКСЫ по каталогу “Почта России”: 79066 — бумажная версия, 12684 — электронная версия

<http://inf.1september.ru>

Учебно-методический журнал для учителей информатики
 Основан в 1995 г.
 Выходит один раз в месяц

РЕДАКЦИЯ:
 гл. редактор С.Л. Островский
 редакторы

Е.В. Андреева,
 Д.М. Златопольский
 (редактор вкладки
 “В мир информатики”)

Дизайн макета И.Е. Лукьянов
 верстка Н.И. Пронская
 корректор Е.Л. Володина
 секретарь Н.П. Медведева
 Фото: фотобанк Shutterstock
 Журнал распространяется по подписке
 Цена свободная
 Тираж 18 000 экз.
 Тел. редакции: (499) 249-48-96
 E-mail: inf@1september.ru
<http://inf.1september.ru>

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ “ПЕРВОЕ СЕНТЯБРЯ”

Генеральный директор:
 Наум Соловейчик

Главный редактор:
 Артем Соловейчик

Коммерческая деятельность:
 Константин Шмарковский
 (финансовый директор)

Реклама, конференции и техническое обеспечение Издательского дома:
 Павел Кузнецов

Производство:
 Станислав Савельев

Административно-хозяйственное обеспечение:
 Андрей Ушков

Педагогический университет:
 Валерия Арсланьян (ректор)

ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСКОГО ДОМА “ПЕРВОЕ СЕНТЯБРЯ”

Английский язык – Е.Богданова
 Библиотека в школе – О.Громова
 Биология – Н.Иванова
 География – и.о. А.Митрофанов

Дошкольное образование – Д.Тюттерин
 Здоровье детей – Н.Сёмина
 Информатика – С.Островский
 Искусство – О.Волкова
 История – А.Савельев
 Классное руководство и воспитание школьников – А.Полякова

Литература – С.Волков
 Математика – Л.Рослова
 Начальная школа – М.Соловейчик
 Немецкий язык – М.Бузоева
 ОБЖ – А.Митрофанов
 Русский язык – Л.Гончар
 Спорт в школе – О.Леонтьева
 Технология – А.Митрофанов
 Управление школой – Е.Рачевский
 Физика – Н.Козлова
 Французский язык – Г.Чесновицкая
 Химия – О.Блохина
 Школа для родителей –

Л.Печатникова
 Школьный психолог – М.Чибисова

УЧРЕДИТЕЛЬ:
 ООО “ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «ПЕРВОЕ СЕНТЯБРЯ»”

Зарегистрировано ПИ № ФС77-58447 от 25.06.2014

в Роскомнадзоре
 Подписано в печать: по графику 16.12.2015, фактически 16.12.2015
 Заказ №
 Отпечатано в ОАО “Первая Образцовая типография” Филлиал “Чеховский Печатный Двор”

ул. Полиграфистов, д. 1, Московская область, г. Чехов, 142300
 Сайт: www.chpd.ru
 E-mail: sales@chpk.ru
 Факс: 8 (495) 988-63-76
АДРЕС ИЗДАТЕЛЯ:
 ул. Киевская, д. 24, Москва, 121165
Тел./факс: (499) 249-31-38

Отдел рекламы:
 (499) 249-98-70
<http://1september.ru>
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ПОДПИСКА:
Телефон: (499) 249-47-58
E-mail: podpiska@1september.ru

Школа цифрового века:
[facebook.com/School.of.Digital.Age](https://www.facebook.com/School.of.Digital.Age)



А это поможет?

► В декабре 2015 года на экраны вышел фильм “Шпионский мост”. Название для меня лично не самое привлекательное, но хороший приятель не поленился специально позвонить мне и посоветовать сходить посмотреть: “Не пожалеешь”. Спасибо тебе, добрый человек, я не пожалел. У меня нет, разумеется, задачи рекламировать фильм, но кратко скажу, что он основан на реальных событиях — обмене советского разведчика Абеля на пилота сбитого американского самолета-разведчика Пауэрса. Фильм американский, поэтому на показанные различия американских и советских тюрем я смотрел несколько критично, но в остальном (у меня есть основания так говорить, ибо сама история мне известна из рук, близких к первым) сценаристы, режиссеры и актеры постарались максимально следовать исторической правде.

Абель показан очень достойно (что, без сомнения, полностью соответствует исторической действительности). И в фильм с точностью, близкой к документальной, вошли моменты, которые характеризуют его не только как профессионала, но и как человека. Коллеги, имеющие отношение к

работе специальных служб, рассказывали (в пределах возможного ☺), что психологическому портрету Абеля были посвящены толстые книги-учебники как у “нас”, так и у “них”. И один из ключевых моментов, описанных в этих книгах, нашел свое отражение в фильме. Кто смотрел фильм, вспомнит, я же кратко опишу, например, одну из сцен.

Адвокат Абеля рассказывает ему о перспективах, которые могли быть и весьма печальными, — суд, смертный приговор, электрический стул. Абель выслушивает это со стоическим спокойствием, которое поражает адвоката.

— Вы что, совсем не волнуетесь?

— А это поможет?

Потом этот вопрос в не менее острых и критических ситуациях Абель задавал еще несколько раз. И специалисты-психологи, много раз по обе стороны железного занавеса изучавшие его личность, уверенно сходились в том, что Абель совсем не играл. Он так жил. Волновала ли его перспектива казни? Конечно, да. Волновался ли он? А вот тут он задавал себе тот самый вопрос: а это поможет?

С.Л. Островский,
гл. редактор,
so@1september.ru



Олимпиады по информатике для 7–8-х классов нового формата, или Как привлечь не программирующих школьников к олимпиадам

Е.В. Андреева,
СУНЦ МГУ
им. М.В. Ломоносова,
Д.П. Кириенко,
средняя
общеобразовательная
школа № 179
Московского института
открытого образования

▶ Начиная с 2008 года начал действовать новый порядок проведения Всероссийской олимпиады школьников, по которому олимпиада проводится для учащихся 5–11-х классов, при этом для учащихся 7–8-х классов — школьный и муниципальный этапы. В соответствии с рекомендациями центральной предметно-методической комиссии (ЦПМК) по проведению и составлению заданий для школьного и муниципального этапов [1], которые являются основой для разработки заданий соответствующих этапов муниципальными и региональными предметными комиссиями, для 7–8-х классов предлагаются задачи такого же типа, что и для 9–11-х классов,

то есть задачи, требующие умения программировать на каком-либо из универсальных языков (Pascal, C++, Python и пр.). Но поскольку во многих школах информатика как самостоятельный предмет не изучается до 8-го класса, а восьмиклассники к моменту проведения школьного этапа обучение только начали, предлагаемый ЦПМК подход существенно уменьшает число потенциальных участников олимпиады по информатике.

Последний тезис подтверждает статистика проведения муниципальных этапов по информатике в Москве. Так до 2013 г., когда олимпиада для восьмиклассников проводилась по задачам по программированию, число

участников муниципального этапа было меньше 200 человек (139 в 2011 г. и 174 в 2012 г.). В то же самое время олимпиада для семиклассников проводилась в бланковой форме по задачам на составление алгоритмов, логику и т.п. И в том же 2012 г. в муниципальном этапе в Москве участвовали 837 семиклассников. Данные цифры говорят о том, что интерес к участию в олимпиадах по информатике у школьников есть, надо только его поддержать и сделать переход к задачам по программированию более плавным.

В 2013 г. авторами, которые входят в московскую региональную методическую комиссию, был предложен новый формат проведения школьного и муниципального этапов по информатике для 7–8-х классов. Задачи, которые поставила при этом себе наша комиссия, и требования к самим заданиям подробно описаны одним из авторов в [2]. Следуя указаниям ЦПМК, олимпиаду было решено проводить на компьютерах с автоматической проверкой результатов выполнения заданий (в Москве используется система ejudge, разрабатываемая доцентом МГУ А.В. Черновым [3]). Школьникам, умеющим программировать, было решено предложить и задачи по программированию, не ущемляя при этом возможность успешного участия в олимпиаде совсем не знакомых с программированием школьников.

Московская региональная комиссия разработала задачи по таким темам, как составление алгоритма, логика, системы счисления, выполнение алгоритма с цепочками символов, задачи на составление арифметического выражения с переменными и т.п. Такие задачи допускают автоматическую проверку и оценивание: например, в задачах на составление алгоритма (лабиринты, переливания и т.д.) можно проверять корректность алгоритма и начислять баллы в зависимости от его оптимальности (чем больше команд содержит алгоритм, тем меньшим числом баллов оценивается решение). Подобные задания не требуют для своего выполнения какого-либо специального программного обеспечения, устанавливаемого на компьютере участника. Ответом на задание является некоторое число, строка или многострочный текст, форма записи ответа описана в условии задачи. Например, для лабиринтной задачи ответом является некоторый маршрут в лабиринте, который можно записать в виде последовательных перемещений, закодированных буквами “N”, “E”, “S”, “W”, то есть ответом является строка, состоящая только из указанных букв. Наличие доступа участников олимпиады во время выполнения заданий к проверяющей системе, которая не принимает ответы неверного формата, фактически подсказывает школьнику, что ответ должен быть исправлен. Процедура проверки и оценивания решений таких задач осуществляется после окончания олимпиады и может быть весьма сложной (ввиду неоднозначности ответа),

поэтому для проведения олимпиады необходимо использовать полноценную тестирующую систему, позволяющую использовать произвольную программу для проверки сданного решения, и недостаточно просто сравнивать ответ участника олимпиады с некоторым эталонным.

Для того чтобы дать возможность проявить свои навыки школьникам 7–8-х классов, умеющим программировать, в олимпиаду добавлены и задачи по программированию. Вариант олимпиады состоит из семи задач, из которых четыре задачи новой формы, о которых было рассказано выше, и три задачи — обычные задачи по программированию, схожие с задачами олимпиад старших классов. При этом итоговый балл определяется как сумма баллов за четыре задачи, по которым участник набрал наибольший балл. То есть для получения максимального балла (в Москве это 40 баллов) можно совсем не выполнять задания по программированию, а умеющие программировать участники олимпиады могут больше времени уделить написанию программ и не выполнять все задания новой формы. Отметим, что количество участников олимпиады, приступивших к задачам по программированию в 7–8-х классах, по-прежнему невелико — например, на муниципальном этапе олимпиады в 2014 году задачи по программированию выполняли 73 учащихся 7-го класса из 1066 участников (7%) и 155 учащихся 8-го класса из 1297 (12%). Также учащиеся младших классов теперь могут принимать участие в олимпиаде за 9-й класс, и в случае успешного выступления они могут принять участие в региональном этапе олимпиады, участвуя в конкурсе среди девятиклассников. Этим правом в 2015–2016 уч. г. в Москве воспользовались уже десятки школьников.

Изменение в 2013 году формы проведения олимпиады по информатике в Москве привело к практически десятикратному увеличению числа участвовавших в олимпиаде восьмиклассников, — число участников муниципального этапа выросло со 174 в 2012 г. до 1605 в 2013 г. Новая форма проведения получила положительные отзывы от учителей, прежде всего из-за того, что она стала доступна всем учащимся восьмых классов, а для семиклассников олимпиада стала интересней за счет внедрения компьютерной формы проведения и проверки. Результаты олимпиады стали отправной точкой для новой формы работы с талантливыми в области информатики московскими школьниками — организации целенаправленного обучения алгоритмическому программированию выявленной целевой аудитории как параллельно со школьным курсом информатики, так зачастую и вместо него. Ведь не секрет, что в основной школе курсу программирования времени зачастую практически не отводится. Для обучения алгоритмическому программированию на городском уровне

используются как очные (кружки и сборы), так и заочные (дистанционные курсы) формы занятий, основой которых является разработанный Д.П. Кириенко курс программирования и решения задач на языке Python [4]. Но это уже отдельная тема для возможных последующих публикаций.

Так как своего рода начатый эксперимент авторы считают удачным и советуют к нему присоединиться коллегам и из других регионов. В данном номере мы публикуем задания нового формата (без заданий по программированию) и их решения. Предлагаем использовать эти или подобные задания для проведения по крайней мере школьного этапа, а также будем рады, если кто-то сможет поделиться примерами аналогичных заданий из своего опыта. Контактный e-mail: inf-okrug@mosolymp.ru. Обращаем внимание, что задания должны допускать частичное оценивание, поэтому задачи с единственным правильным ответом, не позволяющие выставить за него промежуточные баллы, на наш взгляд, не очень подходят для подобных олимпиад.

Всероссийская олимпиада школьников по информатике, 2013–14 уч. год Первый (школьный) этап, г. Москва

Задания для 7–8-х классов и их разбор

Задача 1. Билеты на метро

Условие

В результате реформы системы транспорта в городе были введены новые билеты на метро на 1, 5, 10, 15 и 20 поездок. В таблице ниже приведена стоимость билетов:

Количество поездок	Цена билета
1	35
5	130
10	170
15	240
20	300

Мише нужно совершить за месяц 44 поездки. Какие билеты и в каком количестве ему нужно приобрести для этого? Он может купить билетов на большее число поездок, если это будет выгоднее.

В ответе запишите пять чисел через пробел: количество билетов на 1, 5, 10, 15, 20 поездок, которое должен купить Миша. Например, ответ “3 0 1 0 2” означает, что Миша должен купить 3 билета на 1 поездку, 1 билет на 10 поездок и 2 билета на 20 поездок.

Решение

Для начала заметим, что минимальная стоимость одной поездки — 15 рублей (если купить билет на 20 поездок за 300 рублей). Кроме того, выгоднее купить 45 поездок, чем 44, поскольку во втором случае нам придется покупать четыре раза

по одной поездке (это 140 рублей), а покупка одного билета на 5 поездок обойдется в 135 рублей. Покупать больше 45 поездок, добавляя билеты по одной поездке, бессмысленно. Покупать 50 поездок тоже менее выгодно, чем 45, поскольку в этом случае минимальная стоимость покупки $50 \times 15 = 750$ рублей, но можно купить 45 билетов дешевле (два по 20 поездок и один на 5, итого 730 рублей).

Как можно купить 45 поездок? Например, так: три по 15; 10, 15 и 20; две по 20 и одну по 5.

Поскольку купить 20 поездок одним билетом выгоднее, чем двумя по 10 и т.п., 15 поездок одним билетом выгоднее, чем тремя по 5 или 5 и 10, 10 поездок одним билетом выгоднее, чем двумя по 5, а 5 поездок одним билетом выгоднее, чем 5 по одной поездке, то рассматривать нужно только указанные выше три случая:

- 1) 3 по 15 дадут 720 рублей;
- 2) 10, 15 и 20 дадут 710 рублей;
- 3) две по 20 и одна по 5 дадут 730 рублей.

То есть минимальная стоимость поездки — 710 рублей.

Ответ: 0 0 1 1 1.

Ответ “0 0 3 0 0” (720 руб.) оценивался в четыре балла, ответ “0 1 0 0 2” (730 руб.) оценивался в три балла, ответ “4 0 0 0 2” (740 руб.) оценивался в два балла. Возможно, за первые два из приведенных решений могут быть установлены и более высокие баллы, например, 6 и 4 балла соответственно.

Задача 2. Журнал

Условие

Ваня, Петя, Саша и Коля учатся в одном классе. В классном журнале они записаны под номерами 1, 2, 3 и 4 (в алфавитном порядке фамилий).

Известно, что:

- 1) Ваня и школьник с номером 3 — отличники;
- 2) Петя и школьник с номером 1 — троечники;
- 3) школьник с номером 1 ростом выше школьника с номером 2;
- 4) Коля ростом ниже школьника с номером 2;
- 5) у Саши и Пети одинаковый рост.

Определите, под каким номером каждый из школьников записан в классном журнале. В ответе запишите четыре цифры (без пробелов) — номера Вани, Пети, Саши, Коли. Например, ответ “4321” означает, что Ваня в журнале идет четвертым, Петя — третьим, Саша — вторым, а Коля — первым.

Решение

Для решения задач такого типа удобно составить таблицу, в которой будем отмечать, кто кем быть не может, а кто кем быть может. Сверху запишем имена школьников, слева — их номера в журнале. В ячейки будем расставлять плюсы и минусы (если в ячейке П1 стоит минус, то это означает, что Петин номер точно не 1). Сначала изобразим в таблице условие задачи. Поскольку Ваня и школьник с номером 3 — отличники, то Ванин номер точно не 3. Поскольку Петя и школьник с номером 1 — троеч-

ники, то Петин номер — не 1 и не 3 (школьник с номером 3 — отличник) и Ванин номер тоже не 1 (ведь он отличник). Из условий 3) и 4) следует, что Колин номер не 1 и не 2 (ведь он ниже). Последнее условие пока отмечать не будем.

	В	П	С	К
1	-	-		-
2				-
3	-	-		
4				

Посмотрим на таблицу: в первой строке одна пустая клетка, следовательно, там должен стоять плюс, то есть Сашин номер — 1, и в третьем столбце все остальные ячейки заполнены минусами.

	В	П	С	К
1	-	-	+	-
2			-	-
3	-	-	-	
4			-	

Теперь воспользуемся последним условием: поскольку у Саши и Пети одинаковый рост, а школьник с номером 1 выше школьника с номером 2, то Петин номер не 2. Отметим это в таблице.

	В	П	С	К
1	-	-	+	-
2		-	-	-
3	-	-	-	
4			-	

Тогда Петин номер 4 и в четвертой строке все остальные ячейки заполнены минусами. Остались Ваня и Коля — их номера 2 и 3.

	В	П	С	К
1	-	-	+	-
2	+	-	-	-
3	-	-	-	+
4	-	+	-	-

Ответ: 2413.

Ответ принимался на проверку, только если он являлся перестановкой чисел 1, 2, 3, 4, то есть ответ “1111” недопустим.

Если в ответе правильно указаны номера двух мальчиков, то задача оценивалась в 2 балла. Если в ответе правильно указан номер только одного мальчика, то задача оценивалась в 1 балл.

Задача 3. Строки

Условие

Строки (последовательности символов латинских букв) создаются по следующему принципу.

Первая строка состоит из одного символа — А. Каждая из последующих строк создается такими

действиями: сначала записывается буква, чей порядковый номер в алфавите соответствует номеру строки (то есть вторая строка начинается с буквы В, третья — с буквы С и т.д.), после чего дважды повторяется предыдущая строка. Вот первые четыре строки, созданные по этому правилу:

1. А
2. ВАА
3. СВААВАА
4. DCBAABAACBAABAА

Определите, какие буквы стоят в восьмой строке на местах с номерами 1, 5, 95, 242, 255. В ответе запишите пять букв латинского алфавита: символы, которые стоят в восьмой строке на указанных местах именно в таком порядке (например, если на месте 1 стоит буква “А”, на месте 5 стоит буква “В”, на месте 95 стоит буква “С”, на месте 242 стоит буква “D”, на месте 255 стоит буква “Е”, то в ответе нужно записать строку ABCDE).

Латинский алфавит (для справки):

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

Решение

Идеей для данного задания послужило аналогичное задание из ЕГЭ по информатике прошлых лет. И это нормально, так как для 7–8-классников такое задание действительно носит олимпиадный характер и в то же время связывает его с курсом информатики в школе.

Подсчитаем сначала, как меняются длины строк. На каждом следующем шаге длина строки по сравнению с предыдущим шагом удваивается и еще к ней прибавляется единица. Длина первой строки — 1, второй — $1 \times 2 + 1 = 3$, третьей — $2 \times 3 + 1 = 7$, четвертой — 15, пятой — 31, шестой — 63, седьмой — 127, восьмой — 255. (Несложно доказать, что длина i -й строки будет $2^i - 1$.)

Теперь будем решать нашу задачу. Сразу понятно, что на первом месте в восьмой строке стоит восьмая буква алфавита, то есть H. Поскольку длина восьмой строки 255, то 255-я позиция последняя, и на ней стоит буква А (у всех строк будет один и тот же “хвост”, заканчивающийся на А). Восьмая строка имеет вид HG...AG...A, где G...A — это предыдущая строка. Седьмая строка имеет вид GF...AF...A, где F...A — предыдущая строка. Шестая строка имеет вид FE...AE...A, где E...A — предыдущая строка. Пятая строка имеет вид ED...AD...A, где D...A — предыдущая строка. Собирая все вместе, получаем, что восьмая строка выглядит так: HGFED...AGFED...A, следовательно, на пятой позиции стоит D.

Чтобы определить, какая буква стоит на 242-й позиции, заметим, что строка, которую мы записали ранее, будет повторяться в конце всех последующих. А именно, вторая строка будет заканчиваться буквой А, а значит, и все последующие, ведь третья строка заканчивается на вторую, и т.п. Следовательно, у всех строк, начиная с четвертой, в конце будут такие буквы: DCBAABAACBAABAА (это четвертая

строка). Тогда, отсчитав нужное количество цифр с конца, получим, что на 242-й позиции стоит С.

Разберем восьмую строку с учетом позиций букв в этой строке. Седьмая строка занимает в восьмой строке места со второго по 128-е и от 129-го до 255-го. Нам нужна 95-я позиция, следовательно, разбираем первое вхождение седьмой строки. Тогда на позиции 2 стоит буква G, а на позициях 3–65 и 66–128 — шестая строка (F...A). Изобразим это на следующей картинке:

H	G	F	...	A	F	...	A	G	...	A
1	2	3		65	66		128			

Искомая буква находится между 66-й и 128-й позицией, поэтому разбираем эту строку. Сначала идет буква F (номер 66), затем с 67-й по 97-ю — пятая строка и затем еще раз пятая строка с 98-й по 128-ю позицию (см. рисунок):

F	E	...	B	A	A	E	...	A
66	67		95	96	97	98		

То есть на 95-й позиции стоит третья буква с конца в пятой строке, а это буква В (поскольку эта строка заканчивается на ВАА).

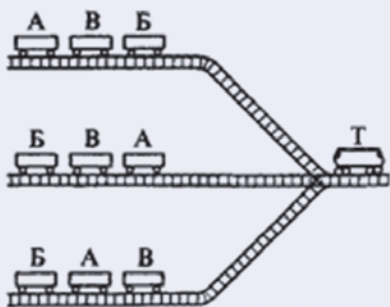
Ответ: HDBCA.

За каждую правильно указанную букву в ответе дается два балла. Заметим, что позиции подобраны так, что ответ для некоторых из них получить очень легко. Очевидно, что, как и в ЕГЭ, было немало школьников, которые пытались решить задание путем выписывания всех указанных строк. Формат записи решений, к сожалению, не позволяет узнать, сколько из них получили полностью правильный ответ.

Задача 4. Переставьте вагоны

Условие

На каждом из трех путей стоят вперемешку вагоны с арбузами (А), бананами (Б) и виноградом (В) так, как это показано на рисунке:



Машинист маневрового тепловоза (Т) может за одну операцию прицепить любое число вагонов с одного пути, передвинуть их на правый путь, после чего передвинуть их на любой другой путь. Например, если тепловоз заберет два вагона с пути номер 3 на путь номер 1, то после такого действия распределение вагонов по путям будет таким:

1. А В В А В
2. В В А
3. В

Соответствующую команду для машиниста будем записывать так:

2 3 1

что означает, что необходимо передвинуть два вагона с пути номер 3 на путь номер 1.

Разработайте алгоритм действий машиниста, необходимых для того, чтобы сформировать на каждом из путей составы с одинаковыми плодами (не важно, на каком именно пути). Алгоритм оформите в виде последовательности команд, записанных в отдельных строках. Каждая команда имеет указанный выше вид: сначала записано число передвигаемых вагонов, потом номер пути, с которого передвигаются вагоны, затем номер пути, на который передвигаются вагоны.

Например, следующая запись:

2 3 1
1 2 3

означает “передвинуть два вагона с пути 3 на путь 1, затем передвинуть один вагон с пути 2 на путь 3”.

Чем меньше команд будет в вашем алгоритме, тем большее количество баллов вы получите.

Решение

Идея этого и некоторых других заданий была подсказана публикациями в “Информатике”, в первую очередь в разделе “В мир информатики”.

Задачу можно решить за семь перемещений, например, при помощи следующего алгоритма:

2 1 3
4 3 2
5 2 1
3 1 2
1 3 2
5 2 3
2 3 2

Возможны и другие решения.

Решение за восемь перемещений оценивалось в 8 баллов, за девять перемещений — в 6 баллов, за десять перемещений — в 4 балла, за одиннадцать перемещений — в 2 балла, любой более длинный верный алгоритм — в 1 балл.

Всероссийская олимпиада школьников по информатике, 2013–14 уч. год
Второй (муниципальный) этап, г. Москва

Задания для 7–8-х классов и их разбор

Задача 1. Метро

Условие

На линии метро n станций ($n > 1$). Поезд отправляется с конечной станции, при этом перегон между двумя соседними станциями он проезжает за a секунд, время стоянки на каждой станции составляет b секунд. Определите, через сколько секунд поезд прибудет на другую конеч-

ную станцию. Время стоянки на конечных станциях не учитывается.

Ответом к этой задаче является некоторое выражение, которое может содержать целые числа, переменные a, b, n , операции сложения (обозначается “+”), вычитания (обозначается “-”), умножения (обозначается “*”) и круглые скобки для изменения порядка действий. Запись вида “ $2b$ ” для обозначения произведения числа 2 и переменной b неверная, нужно писать “ $2 * b$ ” (пробелы при этом не важны).

Пример правильного (по форме записи) выражения: $b + (n - 1) * (2 * a + b)$.

Решение

Данное задание является своеобразным мостиком к задачам по программированию, ведь, по сути, участникам олимпиады надо было придумать и записать выражение в типичной для любого универсального языка программирования форме.

Поезд проедет $n - 1$ перегон, потратив на каждый a секунд, и совершит $n - 2$ остановок по b секунд каждая.

Ответ: $a * (n - 1) + b * (n - 2)$.

Допускаются и иные верные формулы для записи ответа.

Проверка ответа производилась путем вставки введенной участником формулы в программу на языке программирования Python (хотя выбранное подмножество операций позволяло это сделать и на многих других языках программирования) и проверки полученной программы на системе заранее подготовленных тестов. Частичные баллы выставлялись как за формулы, верные для отдельных случаев, так и за некоторые неверные формулы с типичными ошибками.

Задача 2. Сокобан

Условие

В игре “Сокобан” игрок управляет человечком-кладовщиком, перемещающим ящики по клетчатому полю. Дано следующее поле, на котором введены координаты, как на шахматной доске:

8									
7									
6				■					
5									
4				■	■		*		
3				*		*			
2				К					
1									
	a	b	c	d	e	f	g	h	

Кладовщик (обозначен буквой “К”) находится в клетке d2. В клетках d4, d6, e4 находятся ящики (обозначены квадратами), которые можно перемещать по полю. Ящики необходимо поставить в клетки, отмеченные звездочками (d3, f3, g4), любой ящик может быть поставлен в любую отмеченную клетку. Закрашенные клетки непроходимы для кладовщика, в них также нельзя перемещать ящики.

Кладовщик за один ход может перейти в свободную клетку, имеющую общую сторону с той клеткой, где он сейчас находится (то есть нельзя ходить “по диагонали”). Если кладовщик перемещается в клетку, в которой находится ящик, то он “толкает” ящик, и ящик перемещается на одну клетку в этом же направлении. Это можно сделать, только если новое расположение ящика не занято стеной или другим ящиком. Например, переместившись в клетку d3, кладовщик сможет пойти в клетку d4 и подвинуть при этом ящик из клетки d4 в клетку d5. Но после этого кладовщик не сможет пойти в клетку d5, так как она будет занята ящиком, который нельзя передвинуть в клетку d6, поскольку эта клетка тоже занята ящиком (нельзя подвинуть два ящика за один ход).

Запишите последовательность перемещений кладовщика, приводящую к передвижению ящиков в отмеченные клетки. Ответ записывается в виде последовательности клеток, в которые перемещается кладовщик, каждая клетка записывается в отдельной строке. Координаты каждой клетки записываются в виде буквы, обозначающей столбец, затем цифры, обозначающей строку, без пробела между ними. Пример записи ответа:

```
e2
f2
f3
```

Чем меньше ходов будет в вашем решении, тем больше баллов вы получите.

Решение

Задачу можно решить за 22 хода. Вот пример решения (для экономии запишем все ходы в одну строку, но при сдаче задачи каждый ход нужно записывать в отдельной строке):

```
d3 d4 e4 f4 f5 f6 e6 d6 d5 d4 c4
b4 b5 b6 c6 d6 e6 e7 f7 f6 f5 f4
```

Такое решение оценивалось в 10 баллов. Решение за 23–24 хода оценивалось в 8 баллов, за 25–26 ходов — в 7 баллов, за 27–32 хода — в 6 баллов, за 33–38 ходов — в 5 баллов, верные решения с большим числом ходов — в 4 балла. Решения, в которых только один или два ящика оказывались в отмеченных клетках, оценивались в 1 и 2 балла.

Задача 3. Шифровка строки

Условие

Дана строка из 10 латинских букв: “ABCDEFGHIJ”.

Операция ШИФР(k), где k — число от 1 до 9, разрезает строку на две части после k -го символа строки, символы второй части записываются в обратном порядке, после чего две части переставляются местами.

Например, если выполнить операцию ШИФР(4), то получится строка “JINGFEABCD”.

Обозначим через ШИФР(3, 7, 6, 5, 2) последовательное выполнение пяти операций:

```
ШИФР(3)
ШИФР(7)
ШИФР(6)
ШИФР(5)
ШИФР(2)
```

Ответьте на вопросы.

1. Какая строка получится, если к строке “ABCDEF GHIJ” применить операцию ШИФР(3, 7, 6, 5, 2) один раз?

2. Какая строка получится, если к строке “ABCDEF GHIJ” применить операцию ШИФР(3, 7, 6, 5, 2) два раза подряд?

3. Какая строка получится, если к строке “ABCDEF GHIJ” применить операцию ШИФР(3, 7, 6, 5, 2) десять раз подряд?

4. Какая строка получится, если к строке “ABCDEF GHIJ” применить операцию ШИФР(3, 7, 6, 5, 2) 2013 раз подряд?

В ответе нужно записать четыре строки, состоящие из латинских букв. Ответ на каждый вопрос нужно писать в отдельной строке. Вы можете ответить не на все вопросы, а только на несколько первых из них (например, только на первый вопрос, на первые два вопроса или на первые три вопроса, если записать в ответе одну, две или три строки соответственно).

Решение

Применим последовательно указанные операции к строке “ABCDEF GHIJ”:

ШИФР(3): “J I H G F E D A B C”

ШИФР(7): “C B A J I H G F E D”

ШИФР(6): “D E F G C B A J I H”

ШИФР(5): “H I J A B D E F G C”

ШИФР(2): “C G F E D B A J H I”

Итак, ответ на первый вопрос — CGFEDBAJHI.

Для ответов на последующие вопросы поймем, как переставляет символы строки операция ШИФР(3, 7, 6, 5, 2). Составим таблицу, из которой видно, на какую позицию в строке переходит каждый символ в результате применения этих операций.

Символ строки	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Позиция до шифрования	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Позиция после шифрования	7	6	1	5	4	3	2	9	10	8

Теперь можно ответить на второй вопрос. Символ A перейдет на позицию 7, а затем на позицию 2, символ B перейдет на 6, затем на 3, C перейдет на 1, затем на 7, D перейдет на 5, затем на 4, E перейдет на 4, затем на 5, F перейдет на 3, затем на 1, G перейдет на 2, затем на 6, H перейдет на 9, затем на 10, I перейдет на 10, затем на 8, J перейдет на 8, затем на 9. Получится строка “FABDEGC IJH”.

Чтобы ответить на вопрос 3, можно не применять операцию пять раз подряд, а понять, что символы движутся по циклу. В одном цикле движутся символы по позициям 1 – 7 – 2 – 6 – 3 – 1, это буквы A – G – B – F – C. Длина этого цикла — 5, поэтому при повторении операции 10 раз подряд эти буквы окажутся на своих местах. Второй цикл состоит из двух букв D и E, длина этого цикла 2. После 10-кратного применения операции эти буквы также останутся на своих местах. Остаются буквы H – I – J, которые движутся по циклу длины 3 на позициях

8 – 9 – 10. За 10 применений операций они совершат три полных цикла, и пройдет еще одна операция. Поэтому только эти буквы сдвинутся и ответ на вопрос 3 “ABCDEF GJHI”.

Теперь понятно, как ответить на последний вопрос. Нужно рассмотреть остаток от деления числа применений операций 2013 на длину каждого цикла. 2013 дает остаток 3 при делении на 5, поэтому в первом цикле каждая буква совершит некоторое число полных кругов, а потом переместится на три шага по циклу. Буква A окажется на позиции 6, G — на позиции 3, B — на позиции 1, F — на позиции 7, C — на позиции 2. В цикле E – F буквы поменяются местами, в цикле H – I – J символы также останутся на своих местах, так как 2013 делится на длину цикла 3. Ответ на четвертый вопрос: “BCGEDAFHIJ”.

Ответ:

CGFEDBAJHI

FABDEGC IJH

ABCDEF GJHI

BCGEDAFHIJ

За правильные ответы на первый и второй вопросы давалось по 2 балла, на третий и четвертый — по 3 балла.

Школьники, умеющие программировать, могли написать программу, выполняющую указанные преобразования строки, и получить с помощью нее правильные ответы. Такой подход возможен и при решении некоторых других задач.

Задача 4. Раскраска плиток

Условие

После того как, к удивлению тетюшки Полли, ее забор был покрашен, она поручила Тому Сойеру покрасить плитки, которыми был вымощен их квадратный двор. Двор представляет собой квадрат размером 6 × 6 плиток, каждая из которых покрашена в один из пяти цветов. Тому Сойеру поручили сделать так, чтобы все плитки стали одного цвета.

Одним мазком кисти можно перекрасить в один цвет один горизонтальный или вертикальный ряд плиток целиком. Чтобы разнообразить свою работу, Том придумал, что ряд плиток можно красить только тем цветом, которым на данный момент уже покрашены по крайней мере две плитки выбранного ряда (вертикального или горизонтального). Помогите Тому покрасить все плитки двора в один цвет.

Цвета плиток обозначены буквами A, B, C, D, E. Столбцы и строки пронумерованы цифрами от 1 до 6. Приведем пример начальной раскраски плиток:

6	D	D	D	D	D	D
5	D	C	D	D	D	D
4	D	B	D	D	D	D
3	D	A	B	C	D	E
2	D	B	D	D	D	D
1	D	C	D	D	D	D
	1	2	3	4	5	6

Такой двор можно покрасить целиком в цвет D за два мазка кистью. Сначала нужно покрасить в цвет D горизонтальную строку номер 3 (это можно сделать, потому что в этой строке есть две плитки цвета D), затем нужно покрасить в цвет D вертикальный столбец номер 2 (сейчас в этом столбце одна плитка цвета D, а вторая плитка будет покрашена в цвет D на предыдущем шаге). Соответствующий алгоритм покраски плиток будем записывать так:

H3D

V2D

В записи алгоритма каждая строка обозначает перекрашивание одного ряда. Первая буква каждой строки должна быть либо буквой “V”, что означает покраску вертикального ряда, либо буквой “H”, обозначающей покраску горизонтального ряда. Второй символ строки обозначает номер ряда (число от 1 до 6). Третий символ строки — цвет, в который красится данный ряд (одна из пяти возможных букв A, B, C, D, E). При покраске ряда в нем должно быть минимум две плитки того цвета, в который перекрашивается этот ряд.

Вам необходимо решить задачу для двух примеров начальной раскраски плиток.

Пример 1						
6	A	B	D	C	E	A
5	E	A	B	D	B	C
4	C	E	C	B	D	A
3	E	C	A	E	B	D
2	D	B	E	A	C	B
1	B	D	C	D	A	E
1	2	3	4	5	6	

Пример 2						
6	B	E	A	C	D	A
5	E	B	C	A	B	D
4	A	C	D	B	C	E
3	D	B	A	D	E	C
2	D	A	E	C	C	B
1	C	D	B	E	A	E
1	2	3	4	5	6	

Для каждого примера необходимо составить алгоритм покраски плиток в один цвет. За решение задачи для каждого примера дается до пяти баллов, при этом, чем меньше мазков кистью будет в алгоритме, тем больше баллов вы получите.

Решение примера 1

Первый пример можно решить за семь ходов, например, следующим алгоритмом:

V2B

H3B

V1B

V3B

V4B

V5B

V6B

За решение в семь ходов давалось 5 баллов, в восемь ходов — 4 балла, в девять ходов — 3 балла, в десять ходов — 2 балла, в одиннадцать и более ходов — 1 балл. При этом решение в восемь ходов следует из общего алгоритма решения этой задачи, поэтому оценивалось всего на один балл меньше, чем специальное решение в семь ходов.

Решение примера 2

Второй пример также можно решить за семь ходов, например, следующим алгоритмом:

V5C

H1C

H2C

H3C

H4C

H5C

H6C

За решение в семь ходов давалось 5 баллов, в восемь ходов — 3 балла, в девять ходов — 2 балла, в десять и более ходов — 1 балл.

Всероссийская олимпиада школьников по информатике, 2014–15 уч. год Первый (школьный) этап, г. Москва

Задания для 7–8-х классов и их разбор

Задача 1. Семизначное число

Условие

Придумайте натуральное число, которое удовлетворяет следующим условиям:

1. Запись числа состоит из семи цифр.
2. Сумма всех цифр числа равна 39.
3. В записи числа есть хотя бы одна цифра 4.
4. В записи числа есть хотя бы одна цифра 7.
5. Запись числа является палиндромом, то есть одинаково читается как слева направо, так и справа налево (например, такими числами-палиндромами являются числа 121 и 7007, но не является число 123).
6. Число является максимальным из всех чисел, удовлетворяющих пунктам 1–5.

В ответе запишите придуманное вами число.

Решение

Семизначное число-палиндром состоит из трех цифр в начале числа, одной цифры посередине числа и трех цифр в конце числа, которые совпадают с первыми тремя цифрами.

Сумма всех цифр числа равна 39, и поскольку число является семизначным числом-палиндромом, то посередине десятичной записи числа стоит нечетная цифра. Значит, цифра 4 не стоит в числе посередине, и в числе содержится минимум две цифры 4 (по одной цифре среди первых трех и среди последних трех цифр числа).

На первое место в числе поставим цифру 9, как максимальную цифру. Поскольку $9 + 4 + 7 = 20$, то число 7 не может встречаться среди первых трех цифр числа (сумма первых трех цифр числа не может быть больше 19), значит, цифра 7 стоит посередине числа. Тогда сумма первых трех цифр числа равна $(39 - 7) / 2 = 16$, и поскольку две цифры из первых трех уже известны (это 9 и 4), то третья цифра из первых трех равна 3.

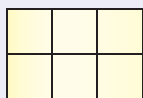
Поэтому максимальное число, удовлетворяющее условиям, равно 9437349.

Частичные баллы выставлялись за верные, но не максимальные числа, а также за числа, удовлетворяющие не всем описанным условиям.

Задача 2. Прямоугольник в тетрадке*Условие*

Скучая на уроке, Ваня нарисовал в тетрадке в клеточку прямоугольник со сторонами $n \times m$ клеток. После чего он провел внутри прямоугольника все горизонтальные и вертикальные линии вдоль всех клеточек.

Например, если $n = 2$, $m = 3$, то у Вани получилась следующая картинка.



Определите суммарную длину всех проведенных Ваней линий, считая, что сторона одной клеточки равна единице.

Ответом к этой задаче является некоторое выражение, которое может содержать целые числа, переменные n и m , операции сложения (обозначается “+”), вычитания (обозначается “-”), умножения (обозначается “*”) и круглые скобки для изменения порядка действий. Запись вида “ $2n$ ” для обозначения произведения числа 2 и переменной n неверная, нужно писать “ $2 * n$ ”.

Пример правильного (по форме записи) выражения: $n + (m - 1) * 2$.

Решение

Вася нарисовал $n + 1$ горизонтальную линию длины m и $m + 1$ вертикальную линию длины n .

Ответ: $(n + 1) * m + (m + 1) * n$.

Задача 3. Лексикографический порядок*Условие*

Все пятибуквенные слова, составленные из латинских букв F, N, S, записаны в алфавитном порядке. Вот начало этого списка:

1. FFFFF
2. FFFFN
3. FFFFS
4. FFFNF
5. ...

Определите слова, которые будут идти в этом списке под номерами 7, 27, 90, 101, 196. Возможно, вам будет проще ответить на третий и четвертый вопросы, если вы будете знать, что на 99-м месте в этом списке стоит строка NFNSS.

В ответе нужно записать пять строк, состоящих из латинских букв. Ответ на каждое задание нужно писать в отдельной строке (в первой строке — слово, стоящее в списке 7-м, во второй строке — слово, стоящее 27-м, в третьей строке — 90-м, в четвертой строке — 101-м, в пятой строке — 196-м). Порядок записи слов в ответе менять нельзя. В ответе должно быть ровно пять строк. Если вы не можете найти какой-то из ответов, вместо него напишите любую строчку из данных пяти букв.

Решение

Такие последовательности связаны с троичной системой счисления. Если заменить букву F на циф-

ру 0, букву N на цифру 1, а букву S на цифру 2, то получится такой список:

1. 00000
2. 00001
3. 00002
4. 00010

То есть в строке номер i записано представление в троичной системе счисления числа $i - 1$, дополненного нулями до пяти цифр.

Число, стоящее в строке 7, можно получить из числа, стоящего в строке 4, путем прибавления 3, то есть при помощи увеличения на 1 второй справа цифры. Получим последовательность FFFSF.

Число, стоящее в строке 27, является троичной записью числа $26 = 3^3 - 1$. Число $3^3 - 1$ в троичной системе счисления записывается как 222, поэтому ответом на второй вопрос будет FFSSS.

Для ответа на третий вопрос (что записано в строке 90) можно использовать информацию о том, что в строке 99 записано NFNSS. Для получения ответа нужно уменьшить число на 9, то есть уменьшить на 1 третью справа цифру числа. Ответом будет строка NFFSS.

Для ответа на четвертый вопрос строку NFNSS нужно увеличить на 2. После увеличения на 1 получится NFSFF, после повторного увеличения получится NFSFN.

Наконец, для ответа на последний вопрос (что записано в строке 196) переведем число 195 в троичную систему счисления. Получится число 21020, поэтому ответом на последний вопрос будет строка SNFSF.

Ответ:

FFFSF
FFSSS
NFFSS
NFSFN
SNFSF

Задача 4. Сломанная Ханойская башня*Условие*

Известная головоломка “Ханойская башня” представляет собой три стержня, на один из которых надета пирамидка из нескольких дисков разного размера. Например, головоломка с восемью дисками может выглядеть вот так:



Необходимо переложить пирамидку с одного из трех стержней на другой. При этом за один ход можно переложить только один диск с одного стержня (взяв самый верхний диск, лежащий на этом стержне) на другой стержень, при этом нельзя класть диск большего размера на меньший по размеру диск. Например, если взять верхний диск с

первого стержня и переложить на второй стержень, то следующим ходом можно переложить верхний диск с первого стержня на третий стержень, так как на втором стержне будет лежать меньший диск.

В этой задаче будет рассматриваться головоломка из трех дисков. При этом в этой задаче запрещено перекладывать диски со стержня номер 1 на стержень номер 3 и, наоборот, со стержня номер 3 на стержень номер 1. Во всем остальном правила оригинальной головоломки сохраняются.



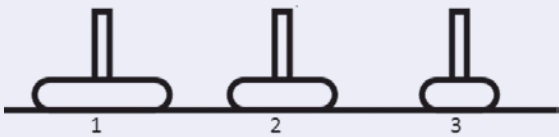
Вам необходимо придумать алгоритм перекладывания всей пирамидки из трех дисков со стержня номер 1 на стержень номер 2. Алгоритм записывается следующим образом. Каждая строчка содержит одну команду перемещения. В строке записывается два числа через пробел, номер стержня, с которого берется верхний диск, и номер стержня, на который перекладывается взятый диск. Например, рассмотрим следующий алгоритм перекладывания:

```
1 3
1 2
3 2
```

В этом алгоритме сначала перекладывается верхний диск со стержня номер 1 на стержень номер 3, что приводит к следующему расположению дисков:



Затем перекладывается верхний диск со стержня номер 1 на стержень номер 2:



Наконец, перекладывается диск со стержня номер 3 на стержень номер 2:



Этот алгоритм приведен только для примера записи и не может быть частью верного решения этой задачи, поскольку в этой задаче, как было сказано ранее, запрещено перекладывать диски между стержнями 1 и 3 и наоборот.

В ответе запишите алгоритм перекладывания пирамидки из трех дисков со стержня номер 1 на стержень номер 2, не содержащий запрещенных перекладываний. Чем меньше перекладываний будет в вашем алгоритме, тем больше баллов вы получите.

Решение

Головоломку можно решить за 13 перекладываний:

```
1 2
2 3
1 2
3 2
2 1
2 3
1 2
2 3
1 2
3 2
2 1
3 2
1 2
```

Отметим, что с данной задачей участники школьного этапа, который в Москве проверяется в единой тестирующей системе, справились хорошо.

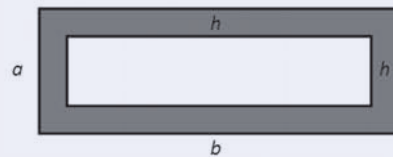
Всероссийская олимпиада школьников по информатике, 2015/16 уч. год
Первый (школьный) этап, г. Москва

Задания для 7–8-х классов и их разбор

Задача 1. Ковровая дорожка

Условие

План здания имеет вид прямоугольника со сторонами $a \times b$. Вдоль всех стен здания (внутри здания) проходит коридор шириной h (см. рисунок):



Весь коридор решили покрыть ковровой дорожкой. Определите площадь дорожки. Считайте, что $a > 2h$ и $b > 2h$.

Ответом на эту задачу является некоторое выражение, которое может содержать целые числа, переменные a , b и h (записываемые английскими буквами), операции сложения (обозначается “+”), вычитания (обозначается “-”), умножения (обозначается “*”) и круглые скобки для изменения порядка действий. Запись вида “ $2a$ ” для обозначения произведения числа 2 и переменной a неверная, нужно писать “ $2 * a$ ”.

Пример правильного (по форме записи) выражения: $a + (b - h) * 2$.

Решение

Искомая площадь получится, если из прямоугольника размером $a \times b$ вычесть площадь вну-

треннего незаполненного прямоугольника размером $(a - 2h) \times (b - 2h)$.

Ответ: $a * b - (a - 2 * h) * (b - 2 * h)$. Допустимы и другие формы записи ответа. Как ни странно, эта задача оказалась наиболее сложной для участников олимпиады.

Задача 2. Маски имен файлов

Условие

Для групповых операций с файлами используются маски имен файлов. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов. Также в маске может встречаться символ "*", обозначающий любую последовательность любых символов, возможно, пустую. Например, если задана маска "a*po*", то такой маске удовлетворяют файлы с именами "airport", "appoint", "apologize", но не удовлетворяют, например, файлы с именами "approve" или "wearon".

Вам нужно придумать маску имени файла, которой удовлетворяли бы следующие имена файлов:

winter_skates

и

autumn_leafs

но при этом НЕ удовлетворяли бы файлы с именами

spring_weather

и

summer_holidays.

Кроме того, вам нужно придумать как можно более короткую маску (содержащую как можно меньше символов). Чем короче будет придуманная вами маска, тем больше баллов вы получите. Ответом на эту задачу является строка, которая может содержать строчные буквы английского алфавита, символ "_" (подчеркивание) и символ "*" (звездочка).

Решение

Есть два наилучших ответа, состоящих из четырех символов: *t*s и *n*s. Более длинные правильные ответы оценивались частичными баллами.

Задача 3. Монетки

Условие

Центральный банк для удобства денежного обращения хочет выпустить новые монеты, номинал каждой монеты должен измеряться целым числом рублей.

Центральный банк считает систему номиналов монет удобной, если любую сумму от 1 до 10 рублей можно заплатить при помощи одной монеты или двух монет (они могут быть как одинакового номинала, так и различного номинала). Также Центральный банк стремится, чтобы количество выпущенных номиналов монет было как можно меньше.

Помогите Центральному банку решить эту задачу.

Ответом к этой задаче является строка из целых чисел, записанных через пробел, в которой перечислены номиналы монет, выпущенных Центральным банком. Числа должны быть различными, от 1 до 10.

Чем меньше различных чисел (номиналов монет) будет в вашем ответе, тем больше баллов вы получите. Но, разумеется, только в том случае, если предложенный вами набор номиналов удовлетворяет требованию Центрального банка.

Решение

Наилучшее решение состоит из четырех номиналов монет, например, "1 2 4 5". Действительно, суммы 3, 6, 7, 8, 9, 10 можно выдать при помощи двух монет:

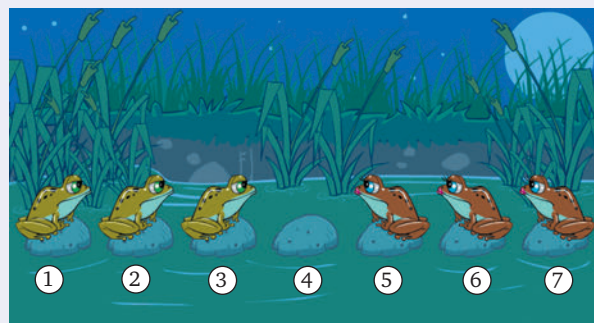
$$3 = 1 + 2, 6 = 1 + 5, 7 = 2 + 5,$$

$$8 = 4 + 4, 9 = 4 + 5, 10 = 5 + 5.$$

Есть и много других способов выполнить условия задачи, используя четыре монеты, например, "1 3 4 5", "1 2 3 7", "1 2 5 8", "1 3 5 6", "1 2 5 8", "1 3 4 6", "1 3 4 9" и т.д.

Задача 4. Лягушки

Условие



На болоте — семь кочек в линию, пронумерованных слева направо числами от 1 до 7. На трех левых кочках (их номера 1–3) сидят три зеленые лягушки и смотрят направо, на трех правых кочках (их номера 5–7) сидят три коричневые лягушки и смотрят налево. Лягушка может прыгнуть с той кочки, на которой она сидит, на свободную кочку, но только если эта кочка соседняя с ней либо если при этом нужно перепрыгнуть через одну кочку. Перепрыгивать через две кочки и более лягушка не может, также лягушки прыгают всегда только вперед (по направлению своего взгляда) и не могут разворачиваться. Например, в самом начале игры прыгать могут только лягушки, сидящие на кочках номер 2, 3, 5, 6.

Вам необходимо поменять лягушек местами: зеленые лягушки должны оказаться на кочках 5, 6, 7, а коричневые — на кочках 1, 2, 3.

Вы можете попробовать поиграть в эту игру на странице <https://olympiads.ru/moscow/2015-16/vsosh/frogs.html>.

Ответ на эту задачу нужно записать в виде последовательности чисел от 1 до 7, записанных в строку через пробел. Каждое число в последовательности является номером кочки, на которой сидит лягушка, совершающая очередной прыжок. Лягушка прыгает на свободную кочку, если это возможно по правилам игры. Если это невозможно (например, если пустая кочка не является соседней, или не на-

ходит через одну в направлении движения лягушки, или если на указанной кочке не сидит лягушка), то команда перемещения считается некорректной и алгоритм прерывается.

Решение получит максимальный балл, если зеленые лягушки будут сидеть на кочках 5, 6, 7, а коричневые — на кочках 1, 2, 3. Если данная цель не будет достигнута, то решение получит тем больше баллов, чем больше лягушек удастся поменять местами.

Решение

Для того чтобы решить задачу, лягушек одного цвета нужно выстроить “через одну”. Есть два симметричных решения: “3 5 6 4 2 1 3 5 7 6 4 2 3 5 4” и “5 3 2 4 6 7 5 3 1 2 4 6 5 3 4”.

На олимпиаде школьники, по сути, получили доступ к исполнителю, с помощью которого задачу решить не так уж сложно. По наблюдениям одного из авторов, после нескольких безуспешных попыток большинство участников смогли найти правильное решение (или подглядеть его у соседа ☺).

Всероссийская олимпиада школьников по информатике, 2015–16 уч. год Второй (муниципальный) этап, г. Москва

Задания для 7–8-х классов и их разбор

Задача 1. Поле

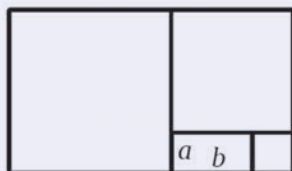
Условие

В первый год фермер обрабатывал поле, которое имело форму прямоугольника, протяженностью a метров с севера на юг и b метров с запада на восток.

На второй год фермер увеличил размеры своего поля, присоединив к нему с востока квадратное поле, сторона которого равна стороне прежнего поля.

На третий год фермер снова увеличил размеры поля, присоединив к нему с севера квадратное поле, сторона которого равна стороне поля в предыдущий год.

На четвертый год фермер снова присоединил к своему полю квадратное поле с запада, также со стороны, равной стороне поля в предыдущий год.



Определите размеры поля на четвертый год с севера на юг и с запада на восток.

Ответом к этой задаче являются два арифметических выражения, записанных через запятую. Сначала нужно записать протяженность поля с се-

вера на юг, затем, через запятую, протяженность поля с запада на восток.

Каждая часть выражения может содержать целые числа, переменные a , b , операции сложения (обозначается “+”), вычитания (обозначается “-”), умножения (обозначается “*”) и круглые скобки для изменения порядка действий. Запись вида “ $2b$ ” для обозначения произведения числа 2 и переменной b неверная, нужно писать “ $2 * b$ ”. Единицы измерения в ответе писать не нужно.

Решение

Давайте решать задачу последовательно, определяя размеры поля после каждого его увеличения. На второй год протяженность поля с севера на юг не менялась, а с запада на восток увеличилась на a , поэтому поле стало иметь размеры a , $b + a$.

На третий год, наоборот, увеличился первый из размеров поля, причем на величину $b + a$, поэтому его размеры стали равны $a + b + a$, $b + a$ или $2 * a + b$, $b + a$.

Наконец, на четвертый год снова увеличился второй размер на величину первого из размеров поля в третий год: $b + a + 2 * a + b$.

Ответ: $2 * a + b$, $3 * a + 2 * b$. Возможны и другие формы записи правильного ответа.

Задача 2. Почти как в ЕГЭ

Условие

Автомат получает на вход четырехзначное число (его первая цифра не должна быть равна нулю). По этому числу строится новое число по следующим правилам:

- 1) складываются первая и вторая, вторая и третья, третья и четвертая цифры исходного числа;
- 2) полученные три числа записываются друг за другом в порядке убывания (без разделителей).

Пример. Исходное число: 3165. Суммы: $3 + 1 = 4$, $1 + 6 = 7$, $6 + 5 = 11$. Числа 4, 7, 11 записываются друг за другом в порядке убывания, получается 1174.

Вам даны пять чисел, которые получил автомат при вводе в него каких-то пяти неизвестных четырехзначных чисел:

321,
860,
1276,
13123,
171615.

Для каждого из этих чисел найдите минимальное целое число, при подаче которого на вход автомату было получено данное число (то есть нужно найти пять чисел, таких, что из первого числа автомат получит число 321, из второго числа — 860, из третьего числа — 1276, из четвертого числа — 13123, из пятого числа — 171615, причем найденные числа были бы минимально возможными).

В ответе нужно записать пять целых чисел в отдельных строках без запятых и других раз-

делителей. Порядок записи чисел в ответе менять нельзя. Если вы не можете найти ответ для какого-то из данных чисел, вместо этого ответа запишите любое четырехзначное число, например, 1111.

Решение

Условие убывания полученных сумм обеспечивает однозначность разбиения предложенных чисел на 3:

3 2 1,
8 6 0,
12 7 6,
13 12 3,
17 16 15.

Обозначим цифры числа x, y, z и v . Тогда

$x + y = a$;
 $y + z = b$;
 $z + v = c$.

Искомое четырехзначное число должно быть минимально возможным. Поэтому логично в качестве возможного значения a рассматривать меньшую из трех сумм, если она не равна нулю (1 — в первом случае, 6 — во втором и третьем, 3 — в четвертом, 15 — в пятом). Ниже мы покажем, что это не всегда возможно.

Тогда, в первом примере с учетом того, что первая цифра не может быть равна нулю, получаем: $x = 1, y = 0, z = 2, v = 1$. Искомое число 1021.

Во втором примере две подряд идущие цифры должны быть равны нулю. Так как это не могут быть первые цифры, значит, $z = v = 0$. Отсюда получаем единственно возможный вариант для первых цифр числа: $x = 2, y = 6$. Искомое число 2600.

В третьем примере попробуем взять x минимально возможным, то есть 1. Тогда пусть $y = 5$, но z не может быть равным 2, так как тогда не удастся подобрать v , меньшее 10. Но если в качестве значения b взять 12, то получаем $z = 7, v = 0$. Искомое число 1570.

В четвертом примере в качестве a использовать число 3 невозможно, — в этом случае нам не удастся подобрать цифру z . Поэтому возьмем $a = 12$. Тогда минимально возможное $x = 3$. Отсюда $y = 9, z = 4$. Что опять не позволяет подобрать значение v . Несложно понять, что c в этом примере равно 3, то есть $z + v = 3$. То есть z не может быть больше 3. Значит, $b = 12$ и $y = 9$. Тогда $a = 13$ и $x = 4$. Искомое число в данном случае еще и единственно возможное — это 4930.

В пятом примере две соседние цифры искомого числа следуют из значения суммы 17 — это 9 8. Если в соседнюю с ними сумму войдет восьмерка, то далее мы получим еще одну цифру 8 из второй суммы и 7 из третьей. Из этих цифр можно составить число 7889. Другой набор цифр получается, если 15 рассматривать как сумму 6 и 9. Тогда можно получить число 6988, которое также удовлетворяет условию, но меньше предыдущее.

го. Меньше 6 первая цифра быть не может, тогда вторая обязательно 9. За девяткой обязательно следует 8, так как иначе мы не получим сумму 17. Поэтому найденное число — искомое.

Ответ:

1021
2600
1570
4930
6988

Задачу можно было решать и написав соответствующую переборную программу на компьютере, чем могли воспользоваться участники, умеющие программировать.

Задача 3. Переправа по мосту**Условие**

Семья ночью подошла к мосту. Папа (обозначим его буквой А) может перейти мост за одну минуту, мама (В) — за две, сын (С) — за пять, дочь (D) — за семь и бабушка (Е) — за десять. У них есть один фонарик, двигаться без фонарика нельзя. Мост выдерживает только двоих человек. Если двое человек идут по мосту, то они движутся с наименьшей из скоростей. Переходить мост без фонарика нельзя, нельзя перекидывать фонарик, светить издалека и т.д.

Составьте алгоритм переправы за минимальное время.

Алгоритм записывается в виде текста. Каждая строка текста содержит одну или две буквы А, В, С, D, Е. Нечетные строки соответствуют переходу по мосту в прямом направлении, четные — в обратном направлении. Например, следующий алгоритм:

CD
D
EB

означает, что сын и дочь переходят по мосту, дочь возвращается обратно, бабушка и мама переходят по мосту.

Чем меньше будет время переправы, тем больше баллов вы получите.

Решение

В этой задаче имеют смысл две разные стратегии переправы: или самый быстрый переправляет всех, или два самых медленных из оставшихся идут вместе, чтобы их времена не суммировались в ответе, а бралось только одно худшее время. В нашем случае эти стратегии должны применяться по очереди.

Оптимальным является следующий алгоритм переправы. Сначала идут два самых быстрых (2 минуты), затем отец возвращается (1 минута). Потом идут двое самых медленных (10 минут), потом мама возвращается (2 минуты). Затем отец переводит всех остальных: 5 минут + 1 минута + 2 минуты. Таким образом, переправиться можно за 23 минуты.

Ответ:

AB
A
DE
B
AC
A
AB

На олимпиаде за другие верные, но не оптимальные решения выставлялись следующие баллы:

- 24 минуты — 7 баллов;
- 25 минут — 6 баллов;
- 26 минут — 5 баллов;
- 27 минут — 4 балла (это ответ, когда самый быстрый переводит всех по очереди);
- 28 минут — 3 балла;
- 29 минут — 2 балла;
- 30 минут и более — 1 балл.

Задача 4. Гирьки**Условие**

У ювелира есть весы с двумя чашками, он может определять, равны ли массы грузов, лежащих на двух чашках, а если не равны — то на какой чашке лежит более легкий груз.

Масса ювелирного изделия, которую нужно определить ювелиру, является целым числом от 1 до 25 грамм. Ювелир должен запасти набор гирек (их массы также должны быть целыми числами), используя которые он может определить любую возможную целочисленную массу от 1 до 25 грамм. Для определения массы ювелир может производить любое число взвешиваний, может использовать все или только часть набора гирек, может класть гирьки на разные чашки весов и т.д. Определите набор гирек, содержащий минимальное возможное число гирек, используя который можно определить любую возможную целочисленную массу от 1 до 25.

В ответе нужно записать массы гирек в подготовленном наборе через пробел. За правильный набор из трех гирек вы получите 10 баллов, из четырех гирек — 5 баллов, из пяти гирек — 2 балла.

Например, если нужно было бы определить массу ювелирного изделия от 1 до 3 грамм, то ювелиру достаточно было иметь одну гирьку массой 2 грамма. Тогда нужно положить на одну чашку весов изделие неизвестной массы x , а на другую чашку весов — гирьку, и по результату взвешивания $x < 2$, $x = 2$ или $x > 2$ станет понятно значение x .

Если же требуется определить целочисленную массу от 1 до 5 грамм, то необходимо две гирьки. Подойдет, например, набор из гирек массами 3 и 4. Пусть x — ювелирное изделие целочисленной массы от 1 до 5. Тогда массы 3, 4, 5 можно опреде-

лить при помощи взвешиваний $x = 3$, $x = 4$ и $x > 4$. Массу 1 грамм можно определить при помощи равенства $x + 3 = 4$ (на одну чашу кладется изделие и гирька в 3 грамма, на другую чашу — гирька в 4 грамма). Массу в 2 грамма можно определить, например, по условию $x < 3$ (на одну чашу весов кладется изделие, на другую — гирька в 3 грамма), а также проверив при помощи ранее описанного алгоритма, что $x \neq 1$.

Решение

Набор из пяти гирек подобрать очень просто — это могут быть гирьки 1, 2, 4, 8, 16, с помощью которых можно в точности взвесить любую массу от 1 до 31. Для этого достаточно представить число x в двоичной системе счисления и выбрать те степени двойки, которые соответствуют единицам в двоичном представлении числа x .

С учетом того, что гири можно класть на разные чашки весов, мы уже можем, используя троичную уравновешенную систему счисления, взять гири 1, 3, 9, 27 и взвесить любую массу от 1 до $1 + 3 + 9 + 27 = 40$.

Но в этой задаче не требовалось уметь взвесить любую массу. А требовалось определить, чему она равна, если известно, что это целое число в диапазоне от 1 до 25. Воспользуемся первым примером, когда с помощью одной гирьки в 2 грамма нам удалось определить вес изделия в 1, 2 или 3 грамма. Давайте будем уметь взвешивать только четные веса предметов, а нечетные — определять по принципу “тяжелее такого-то четного” и “легче такого-то” (для 1 и 25 грамм достаточно одного из этих утверждений).

Итак, мы должны научиться путем одного взвешивания определять массы 2, 4, 6, ..., 24 граммов. Для этого достаточно иметь гирьки весом 2, 6 и 18 граммов (они получены из предыдущего решения путем умножения на два масс гирек, соответствующих базису троичной системы).

Ответ: 2 6 18.

Литература

1. Методические рекомендации по проведению школьного и муниципального этапов Всероссийской олимпиады школьников по информатике в 2015/2016 учебном году. www.rosolymp.ru/attachments/10539_Informatika.pdf.

2. Кириенко Д.П. Форма и содержание заданий олимпиад по информатике для учащихся 7–8-х классов на примере школьного и муниципального этапов всероссийской олимпиады в Москве. М.: Информатика и образование, № 7, 2015.

3. Тестирующая система *ejudge*. ejudge.ru.

4. Кириенко Д.П. Программирование на языке Python (школа № 179 г. Москвы). informatics.msk.ru.



Создание динамических объектов в программе PowerPoint 2010

И.Д. Куклина,
учитель информатики
МБ НОУ «Лицей № 11»,
г. Новокузнецк

► В работе представлена обучающая практическая работа по созданию песочных часов в программе PowerPoint (версия 2010 года). Предполагается, что учащиеся имеют начальные навыки работы с программой.

Учащиеся научатся:

- добавлять на слайд стандартные графические примитивы из меню «Фигуры»;
- изменять порядок следования объектов на слайде;
- изменять стиль фигуры (задавать цвет, толщину и стиль контура, в том числе удалять контур; задавать цвет заливки; выбирать дополнительные настройки заливки (прозрачность); настраивать градиентную заливку; выбирать текстурную заливку);
- настраивать простейшую анимацию на объекты;
- добавлять триггеры в презентацию.

Задание. Создать модель песочных часов.

Описание модели

Часы состоят из колбы и песка, который находится внутри часов. Для рисования колбы можно использовать любую из стандартных фигур, имеющих острую вершину.

Первоначально песок находится в верхней части колбы. По щелчку на часах песок пересыпается из верхней колбы в нижнюю за определенный промежуток времени (например, 30 секунд); по окончании появляется надпись «Время вышло» и звуковой сигнал.

Комментарии к выполнению работы:

Песочные часы

1. Добавьте на слайд нижнюю часть песочных часов — стандартная фигура **Капля** (рис. 1а) на ленте

Вставка в разделе **Иллюстрации** список **Фигуры**. Чтобы фигура получилась пропорциональной, удерживайте нажатой клавишу **Shift**.

2. Поверните фигуру на 45 градусов (рис. 1б). Для этого выберите объект и переместите зеленый маркер поворота в верхней части объекта в нужном направлении. Если удерживать нажатой клавишу **Shift**, то фигура будет вращаться дискретно с шагом 15 градусов.

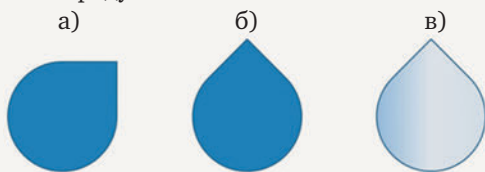


Рис. 1. Стеклонная колба песочных часов

3. Задайте фигуре градиентную полупрозрачную заливку (рис. 1в). Для этого:

- выделите объект;
- при необходимости закрасьте фигуру в синий цвет (на ленте **Средства рисования: Формат** в разделе **Стили фигур** выберите список **Заливка фигуры**, а затем нужный цвет);
- на ленте **Средства рисования: Формат** в разделе **Стили фигур** выберите список **Заливка фигуры** → **Градиентная** → **Светлые варианты**;
- измените прозрачность среднего маркера градиентной заливки, задав значение **70%** (в контекстном меню выберите команду **Формат фигуры**; в разделе **Заливка** установите переключатель в положение **Градиентная заливка**; задайте нужные параметры (рис. 2); можно изменить и другие настройки).

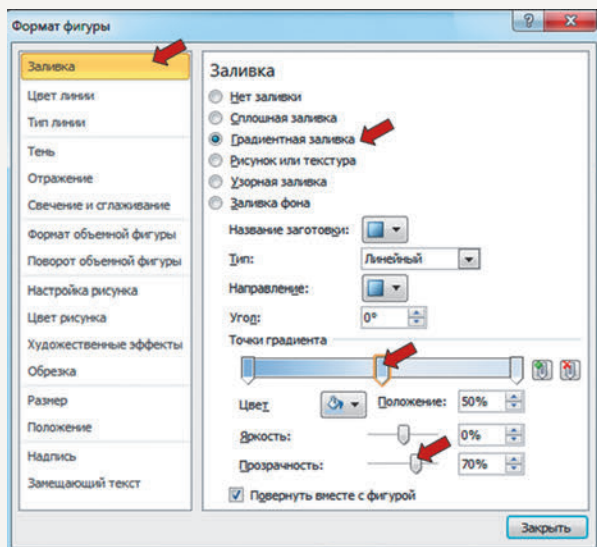


Рис. 2. Диалоговое окно Формат фигуры

4. Добавьте на слайд основание для часов (рис. 3а) — стандартная фигура **Трапеция** на ленте **Вставка** в разделе **Иллюстрации** список **Фигуры**.

5. Для трапеции выберите текстурную заливку (в контекстном меню выберите команду **Формат фигуры**, в разделе **Заливка** установите переключатель в положение **Рисунок или текстура** и в списке **Текстура** выберите **Дуб**, **Орех** или **Каштан**).

6. При необходимости измените цвет контура трапеции на **черный** (на ленте **Средства рисова-**

ния: Формат в разделе **Стили фигур** выберите список **Контур фигуры**, а затем **черный цвет**).

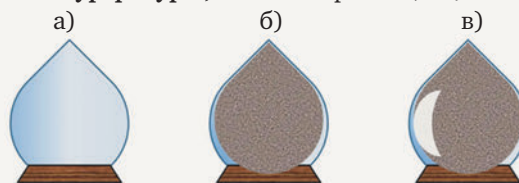


Рис. 3. Нижняя часть песочных часов

7. Добавьте песок (рис. 3б): скопируйте фигуру **Капля**; измените размер (чуть меньше стеклянной колбы); задайте текстурную заливку **Песок**; контур — **Нет**.

8. Выделите созданные фигуры и выровняйте их по вертикали (на ленте **Главная** в разделе **Рисование** в списке **Упорядочить** выберите команду **Выровнять: Выровнять по центру**).

9. Самостоятельно добавьте на колбу блик (рис. 3в): стандартная фигура — **Месец**; заливка — **Сплошная** (цвет — **белый**, прозрачность — **8%**); контур — **Нет**.

10. Выделите все объекты на слайде и временно сгруппируйте их (в контекстном меню команда **Группировать** → **Группировать**).

11. Продублируйте созданную группу; поверните ее на 180 градусов (на ленте **Формат** в разделе **Упорядочить** команда **Повернуть вправо на 90°**); выровняйте по вертикали (рис. 4а).

12. Разгруппируйте объекты (в контекстном меню команда **Группировать** → **Разгруппировать**).

13. Переместите песок на задний план (на ленте **Формат** в разделе **Упорядочить** команды **Переместить на задний план**, **Переместить назад**, **Переместить на передний план**, **Переместить вперед**).

14. Сгруппируйте все, кроме песка (для выделения отдельных объектов используйте клавишу **Shift**). Полученный объект должен быть размещен на переднем плане.

15. В нижней части колбы на заднем плане добавьте на слайд “струйку” высыпавшегося песка:

стандартная фигура — **Прямоугольник**; текстурная заливка — **Песок**; контур — **Нет**.

Часы готовы (рис. 4б).

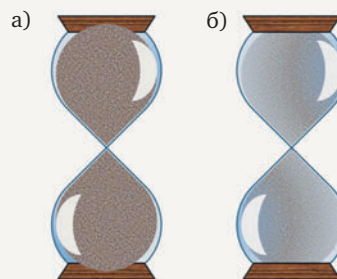


Рис. 4. Песочные часы

Анимация

При работе с составными объектами, состоящими из нескольких фигур, предпочтительно открыть докер (пристыковываемое окно) **Выделение и видимость** (рис. 6): на ленте **Главная** в разделе **Рисование** в списке **Упорядочить** команда **Область выделения**. В этом докере отражаются названия всех объектов,

находящихся на слайде. Одинарный щелчок по названию объекта выделяет его на слайде; двойной щелчок — позволяет переименовать объект. Щелчок по пиктограмме *Глаз* позволяет временно скрыть объект или группу объектов.

Задайте анимацию с параметрами, указанными в табл. 1.

16. Для контроля над анимацией добавьте докер **Область анимации** (рис. 6): на ленте **Анимация** в группе **Расширенная анимация** команда **Область анимации**

17. Задайте анимацию для песка верхней части часов: на ленте **Анимация** в группе **Анимация** откройте список **Добавить анимацию** и в разделе **Выход** выберите **Появление** (рис. 5).

18. Измените направление появления объекта анимации: в списке **Параметры эффектов** выберите **Сверху**.

19. В разделе **Время показа слайдов** настройте параметры анимации (см. рис. 5):

Начало: По щелчку

Длительность: 30

20. Самостоятельно настройте анимацию для двух других объектов.

21. Добавьте на слайд надпись “*Время вышло*”.

22. Задайте анимацию на надпись (табл. 2).

Таблица 2. Параметры анимации

Параметры	Надпись “ <i>Время вышло</i> ”
Тип анимации	Вход
Эффект анимации	Плавное приближение
Начало	После предыдущего
Длительность	1 сек.
Дополнительные параметры	Звук: колокольчики

Примечание. Для настройки звука в докере **Область анимации** щелкните правой кнопкой мыши по объекту и в контекстном меню выберите **Параметры эффектов**.

23. Поскольку наша презентация предполагает переходы только по управляющим элементам, то надо отключить переход между слайдами по щелчку: на ленте **Переходы** в разделе **Время показа слайдов:** **Смена слайдов** убрать все флажки.

Таблица 1. Параметры анимации

Параметры анимации	Песок		
	Верхняя часть	Прямоугольник	Нижняя часть
Тип анимации	Выход	Вход	Вход
Эффект анимации	Появление	Появление	Появление
Направление	Сверху	Сверху	Снизу
Начало	По щелчку	С предыдущим	С предыдущим
Длительность	30 сек.	0,50 сек.	30 сек.
Задержка		0,25 сек.	

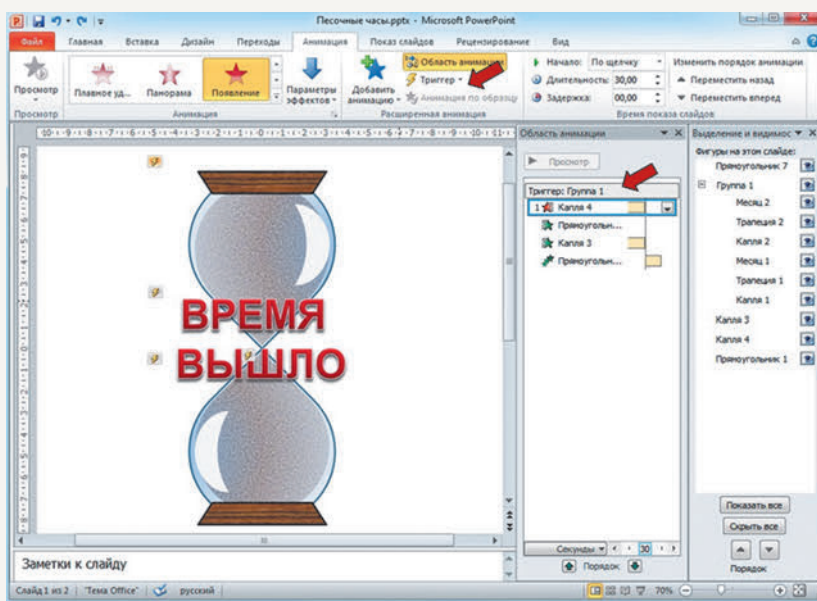


Рис. 6. Настройка триггеров

(справа расположены докеры **Область анимации**, **Выделение и видимость**)

Триггеры

Триггеры (переключатели) — элементы с обратной связью, щелчок по которым приводит в “действие” другие объекты слайда.

24. Настройте триггер на запуск анимации (рис. 6):

- в докере **Область анимации** выделите все объекты;
- на ленте **Анимация** в разделе **Расширенная анимация** выберите список **Триггер**;
- в предложенном списке выберите объект, щелчок по которому должен запускать анимацию; в данном случае это **Группа 1**.

25. Протестируйте презентацию.

Изменив длительность анимации, часы можно “настроить” на любое время.

Самостоятельная работа

Улучшите презентацию, добавив на нее эффект “переворачивания” песочных часов: первоначально песок находится только в нижней части, по щелчку часы “переворачиваются” и песок начинает высыпаться.

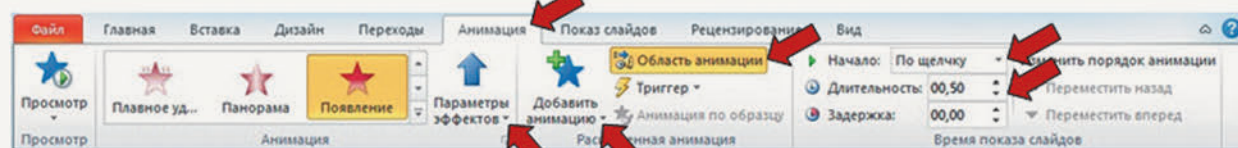


Рис. 5. Лента Анимация



Общероссийский проект Школа цифрового века

Издательский дом «ПЕРВОЕ СЕНТЯБРЯ»

Регистрация школ для участия в проекте
в 2016/2017 учебном году открыта!

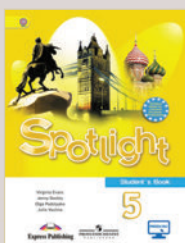
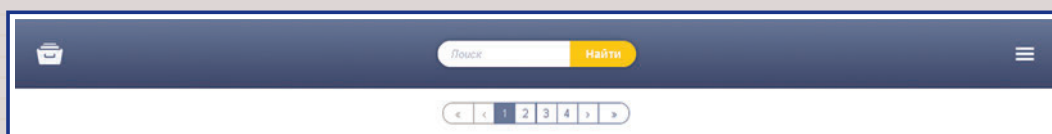
Подключайтесь!

Каждому учителю:

- предметно-методические материалы
- модульные курсы повышения квалификации
- методическая литература

Новое:

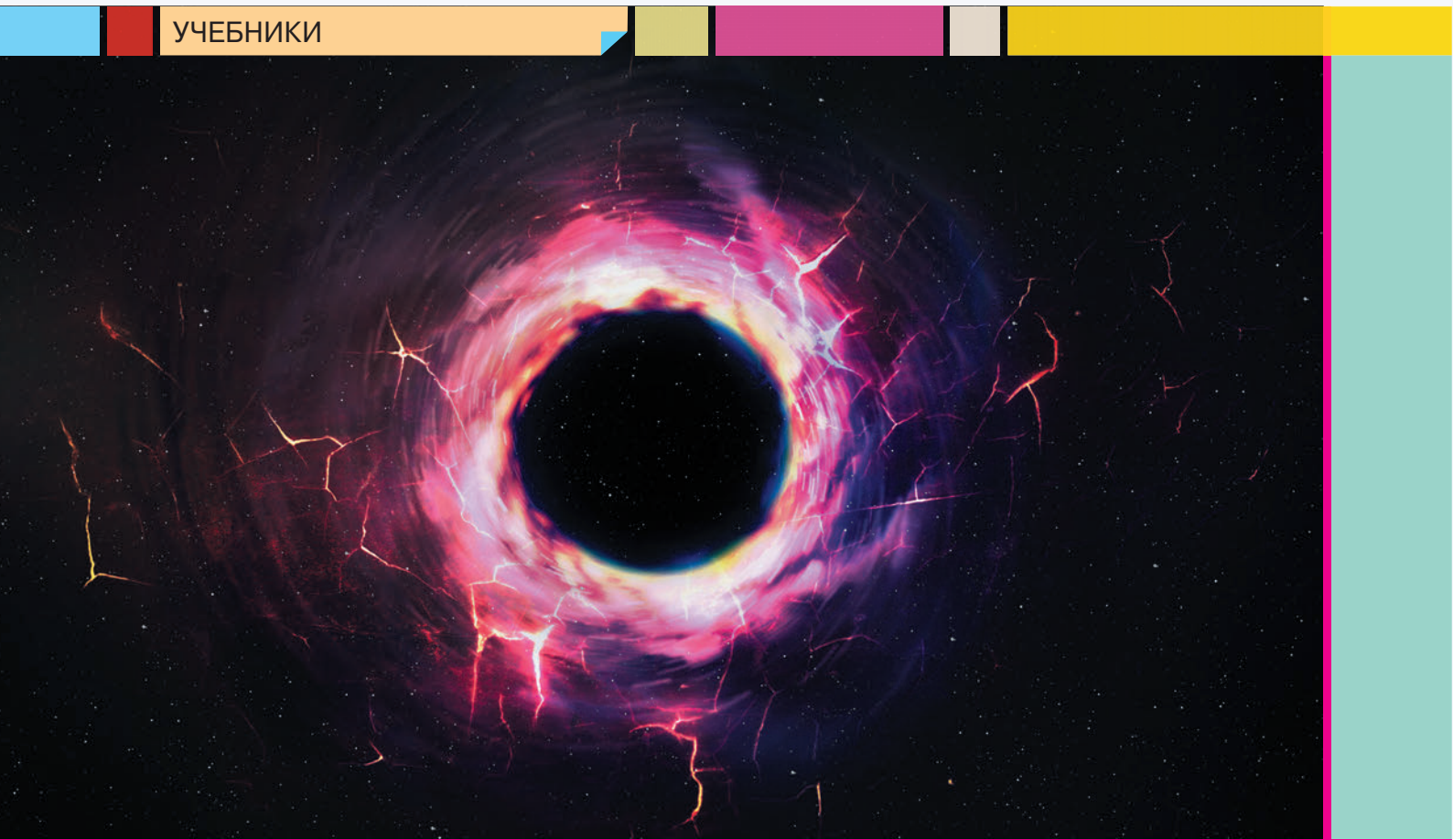
- электронные учебники



Подробная информация и регистрация
на сайте:

digital.1september.ru

Участие в проекте образовательной организации и педагогических работников удостоверяется соответствующими документами.



Информация. Компьютер. Информатика

Вводный урок

Понятие “информация”

► Окружающий нас мир велик и многообразен. Однако в нем можно выделить по крайней мере четыре фундаментальные категории понятий, четыре составляющие.

Оглянемся вокруг. Наш мир прежде всего является материальным. Нас окружают различные объекты (вещи, предметы), которые обладают такими характеристиками, как длина, ширина, высота, протяженность, вес (масса), объем, твердость, химический состав и др. Эти объекты можно взять в руки, потрогать. Все эти объекты, все существующие вокруг нас материалы называют **веществом**, или **материей**.

Другая важная категория — **энергия**. В упрощенном смысле под энергией можно понимать меру силового

воздействия на объекты, которое в том числе может действовать на расстоянии (как, например, энергия солнечного света согревает предметы, на которые этот свет падает).

Третья категория — **время**. В философии время — это необратимый поток из прошлого через настоящее в будущее, внутри которого происходят все существующие процессы.

Наконец, четвертая базовая категория, составляющая основу окружающего мира, — это **информация**.

Само слово “информация” происходит от латинского *informatio* — разъяснение, изложение и обозначает сведения о чем-либо, представленные в любой форме.

Единого, универсального определения понятия “информация” в настоящее время не существует, поскольку в различных областях зна-

О.Б. Богомолова,
д. п. н., учитель
информатики и
математики ГБОУ СОШ
№ 1360, Восточный
округ г. Москвы,

Д.Ю. Усенков,
Московский
государственный
институт индустрии
туризма, Москва

Авторский учебник
информатики для 7-го
класса, издательство
“Ассоциация XXI век”

① Для любознательных

Можно привести следующие определения понятия “информация”, предложенные в разное время различными авторами.

В некоторых определениях основное внимание обращается на то, что информация — это сведения о разнообразных проявлениях окружающего нас мира:

Информация — отраженное разнообразие.

(А.Д. Урсул)

Другое мнение относительно понятия “информация” связывает это понятие со степенью хаотичности в некоторой системе, — чем более упорядочена система, тем больше информации мы можем получить о ней и о закономерностях ее функционирования, и наоборот, чем больше хаоса и случайности, тем меньше в системе заключено информации:

Информация — мера сложности структур, мера упорядоченности материальных систем.

(А.Моль)

Близко к вышеприведенному и определение, которое описывает информацию как меру неоднородности распределения материи и энергии (ведь такая неоднородность, как правило, как раз характерна для упорядоченных систем, тогда как в условиях абсолютного хаоса вещество и энергия представляют собой “равномерную смесь”):

Информация — мера неоднородности распределения материи и энергии в пространстве и времени.

(В.М. Глушков)

Еще одно определение учитывает привычную для нас запись информации в виде символов (знаков) — пиктограмм, иероглифов, букв и пр.:

Информация — это некоторая последовательность символических обозначений.

(А.Н. Колмогоров)

Однако наиболее часто понятие “информация” связывается с элементами теории вероятностей — считается, что если изначально могло случиться несколько различных возможных событий, а в результате из них состоялось какое-то одно, то именно сам факт выбора данного события из множества возможных представляет собой информацию (возможно, важную для человека — наблюдателя):

Информация — снятая неопределенность.

(К.Шеннон)

Информация — вероятность выбора.

(А.М. Яглом, И.М. Яглом)

При этом определение понятия “информация” может и сочетать в себе несколько рассмотренных выше аспектов, например:

Информация — снятая неразличимость, передача разнообразия.

(У.Р. Эшби)

Современное научное представление об информации наиболее точно сформулировал Норберт Винер, создатель новой науки — кибернетики:

Информация — это обозначение содержания, полученного из внешнего мира в процессе нашего приспособления к нему и приспособления к нему наших чувств.

ния ему придаются свои, специфические признаки. Обычно оно считается базовым понятием, не определяемым через другие, более простые понятия (аналогично тому, как в курсе геометрии является неопределимым такое понятие, как “точка”). Содержание же этого понятия выявляется путем его сопоставления с содержанием других понятий или объяснениями на примерах.

Мы будем придерживаться следующего определения понятия “информация”:

Информация — это сведения об окружающем мире (его объектах, процессах, явлениях, событиях), которые могут быть получены, обработаны, сохранены, переданы и т.д. и использованы для принятия решения, управления или обучения.

Вместе с тем, в ходе дальнейшего изучения различных аспектов этого понятия мы будем учитывать и другие приведенные выше определения понятия “информация”.

Компьютер

Слово “компьютер” пришло в русский язык (как и в большинство других языков мира) из английского языка (*computer*) и обозначает “вычислитель” (а само это английское слово, в свою очередь, происходит от латинского *computāre* — “вычислять”). Таким образом, компьютером является любое устройство или система, которое может выполнять заданную последовательность операций (прежде всего вычислительных) над некоторой информацией, представленной в числовой форме.

Первые компьютеры представляли собой огромные шкафы, которые занимали целые комнаты. Такие компьютеры стоили очень дорого и были доступны только крупным научно-исследовательским организациям и промышленным корпорациям, потребляли очень много электроэнергии, часто ломались, а работать с ними было настолько сложно, что это могли делать только специально

👉 Это интересно

Первоначально в английском языке слово *computer* означало человека, выполняющего арифметические вычисления. В 1897 г. в Оксфордском английском словаре впервые появилось определение слова “компьютер” как механического вычислительного устройства.

① Для любознательных

Первыми в истории человечества “вычислительными устройствами” были собственные руки. Древние люди начинали осваивать счет, загибая и выпрямляя собственные пальцы и отсчитывая тем самым числа от одного до десяти (отсюда, по-видимому, и берет начало общепринятая десятичная система счисления).

Для облегчения вычислений были созданы различные средства (счетные предметы — камешки, узелки, счетные палочки) и приспособления, а затем такие, как **абак** или **счеты**. Однако поскольку они не способны сами производить вычислительные операции (они лишь помогают человеку, выполняющему вычисления, фиксировать промежуточные результаты), такие приспособления нельзя считать настоящими компьютерами.

История компьютеров начинается с создания первых механических счетных устройств.

Первым известным на сегодня таким устройством является созданный предположительно в 150-м – 100-м г. до н.э. “антикитерский механизм”, предназначенный для расчета движений небесных тел. Позже были созданы другие механические счетные устройства, в которых вычисления реализовывались при помощи зубчатых колес (шестеренок): например, для сложения чисел 2 и 3 достаточно было провернуть шестерню сначала на два зубца, а потом еще на три. Если же возникал перенос в следующий разряд (скажем, при сложении 6 и 7 — перенос из единиц в десятки), то данная шестерня в нужный момент зацепляла соседнюю и проворачивала ее на один зубец.

Новый этап истории компьютеров начался с создания первой **электронной вычислительной машины (ЭВМ)** — счетного устройства, в конструкции которого использовались электрические и электронные компоненты. Числовые значения в ЭВМ были представлены в виде электрических импульсов (включений и выключений электрического тока на короткое время). Вычисления же вначале осуществлялись с помощью электрических реле, а позже вместо них стали использовать радиолампы, а затем транзисторы.

обученные люди — **операторы ЭВМ**. Причем один компьютер обычно выполнял вычисления сразу для нескольких задач, работал сразу с несколькими операторами.

Настоящей революцией в мире компьютеров стало создание **персонального компьютера (ПК, ПЭВМ)**. Это стало возможным благодаря совершенствованию электронных компонентов, применяемых в конструкции ЭВМ. Вначале появились **микросхемы** (рис. 1) — готовые электронные узлы, в которых очень маленькие электронные компоненты были уже соединены в сложную электрическую схему так, чтобы выполнять те или иные требуемые для компьютера функции. А чуть позже была создана самая главная микросхема компьютера — **микропроцессор** (рис. 2): единый компонент, который выполняет практически все вычисления и прочие операции, обеспечивающие работу компьютера.

Именно появление микропроцессора позволило сделать компьютер настолько компактным, чтобы он умещался на столе, настолько надежным, чтобы он мог без специального обслуживания работать несколько лет, и настолько дешевым, чтобы его могли приобрести обычные пользователи для себя. Возникла новая концепция использования компьютера: теперь с ним работал только один

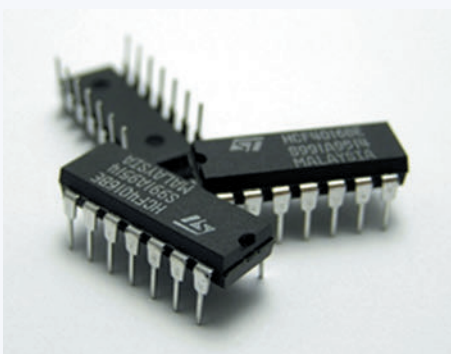


Рис. 1. Микросхемы

человек (пользователь), и в его распоряжении оказывались все имеющиеся возможности компьютера. Именно поэтому компьютер получил название “персональный”.

Впрочем, появление персонального компьютера стало возможным благодаря не только инженерам — создателям микропроцессора, но и программистам, разработавшим новое программное обеспечение для ПК — простое для

освоения и работы с ним. Теперь работать с компьютером легко мог научиться любой человек, даже не имеющий специального технического образования.

За прошедшие более 30 лет персональные компьютеры существенно изменились. Появилось несколько их разновидностей, различающихся своими вычислительными характеристиками, размерами и весом, а также удобством использования в той или иной обстановке. Существуют **насто-**



Рис. 2. Современный микропроцессор

ные компьютеры, предназначенные для использования на постоянном рабочем месте, имеющие высокую вычислительную мощность, но достаточно громоздкие для переноски. Широко распространены **ноутбуки** (рис. 3) — портативные компьютеры, имеющие вид “книжки” с экраном монитора на внутренней поверхности откидывающейся крышки: при достаточной высокой вычислительной

① Для любознательных

Первыми персональными компьютерами стали компьютер “Альтаир 8800”, появившийся в 1975 г., и компьютер “Apple I”, который появился в 1976 г. Через год (в 1977 г.) появились первые массовые персональные компьютеры — “Apple II” корпорации Apple Computer и “Commodore PET” компании Commodore. А в августе 1981 г. компания IBM выпустила свой персональный компьютер IBM PC 5150 — “родоначальника” семейства компьютеров, которые несколько позже стали самыми популярными во всем мире.



Компьютер “Commodore PET”



Компьютер “Apple I”



Компьютер “Альтаир 8800”



Компьютер IBM PC 5150

мощности такой компьютер нетрудно носить с собой, чтобы пользоваться им на разных рабочих местах. А в последние несколько лет все более популярными становятся **планшетные компьютеры и смартфоны** (рис. 4), очень компактные (хотя и более слабые по вычислительной мощности) и имеющие чувствительный к нажатию экран, с которым можно работать непосредственно пальцами (нажимать нарисованные кнопки, рисовать, перетаскивать различные нарисованные объекты и т.д.).

Впрочем, проникновение компьютеров в нашу повседневную жизнь не ограничивается только лишь персональными компьютерами. Сегодня миниатюрный встроенный компьютер есть практически в любом бытовом устройстве — в музыкальном центре, телевизоре, стиральной машине, автомобиле, — даже в холодильнике и микроволновке. Такой компьютер предназначен для выполнения соответствующих специальных задач. Например, в стиральной машине встроенный компьютер принимает от расположенных в ней датчиков информацию о весе белья, а от кнопок на пульте управления — информацию о типе белья (хлопок, синтетика, шерсть и т.д.), степени его загрязнения, необходимости применить отбеливатель и другие указания владельца стиральной машины. После этого встроенный компьютер вычисляет требуемое количество воды, стирального порошка,

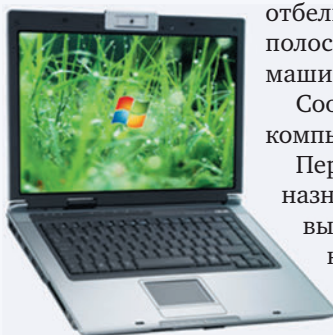


Рис. 3. Ноутбук

отбеливателя, определяет время стирки и полоскания, а затем включает стиральную машину и управляет ее работой.

Соответственно изменилось и назначение компьютера.

Первоначально компьютеры были предназначены для выполнения различных вычислений (вспомним: само их название *computer* означает “вычислитель”).

В простейшем случае такие вычисления могут выполняться по командам пользователя (калькуляторы), но “настоящие” компьютеры выполняют вычисления по заранее составленной и заложеной в них **программе** — требуемой для вычислений последовательности команд. Причем на одном и том же компьютере можно запускать различные программы и выполнять различные вычисления. Поэтому компьютер представляет собой **универсальный вычислитель**.

Если же представить в виде чисел какую-либо другую информацию (текст, рисунки, звук, видео) — **оцифровать** эту информацию, то появляется возможность, производя те или иные действия с этими числами, выполнять различные преобразования этой информации. Например, если рисунок представить как ряды разноцветных точек, а цвета этих точек закодировать числами, то для увеличения яркости такого рисунка достаточно будет увеличить числа, соответствующие цветам точек, на некоторую одинаковую величину. Таким образом, благодаря возможности представления любой информации в числовой форме



Рис. 4. Смартфон

компьютер превратился в **универсальное устройство для обработки информации**.

И наконец, как уже говорилось, компьютер, встроенный в то или иное бытовое устройство, промышленный станок — робот, космический аппарат и т.д., может использоваться для **управления** ими: принимая от датчиков входную информацию об окружающей обстановке и выбирая соответствующую программу, такой компьютер соответственно включает двигатели, например, управляя перемещениями робота, движениями его “рук” (манипуляторов) и т.д. При этом сам такой компьютер может быть одинаковым для разных устройств, все зависит прежде всего от набора подключенных к нему датчиков и от заложенных в него программ. Поэтому компьютер можно считать **универсальным устройством управления**.

Все это можно наглядно показать в виде следующей схемы:



Рис. 5. Три основных назначения современного компьютера

Таким образом, компьютер может быть использован практически в любой области современной науки, техники, производства и повседневного быта. Внедрение компьютеров (**компьютеризация**) становится все более широким. Поэтому для каждого человека сегодня важно уметь грамотно пользоваться

👉 Это интересно

Само название “информатика” является составным и происходит от двух слов: “информация” и “автоматика”. Впервые этот термин появился в немецком языке: слово *Informatik* в 1957 г. использовал в одной из своих научных статей немецкий специалист Карл Штейнбух. Чуть позже, в 1962 г., появился аналогичный французский термин *informatique* (официально он был признан Французской Академией в качестве термина в апреле 1966 г.) и далее из французского языка распространился в других странах. В русском же языке термины “информология” и “информатика” были предложены в 1962 г. членом-корреспондентом АН СССР Александром Харкевичем. Впрочем, в Германии и в Великобритании информатику было принято называть “*computer science*” (“компьютерная наука”), что отражает лишь одну из составляющих науки информатики, касающуюся применения компьютера.

До 1970-х гг. информатика еще не была признана отдельной наукой и развивалась в составе других наук — в основном математики и электроники.

📖 Дополнительный материал

Правила работы с компьютером

- Когда компьютер включен, не трогай его провода и разъемы!
- При работе с компьютером руки должны быть сухими и чистыми!
- Нельзя подходить к компьютеру с едой и напитками. Крошки, а тем более пролитый на клавиатуру напиток испортят ее!
- Нажимая на клавиши клавиатуры, не надавливай на них слишком сильно и не стучи по ним. Обращайся осторожно со всеми устройствами компьютера!
- Не тыкай пальцами в экран монитора! От этого на нем остаются грязные следы!

Правила поведения в компьютерном классе

- Нельзя входить в компьютерный класс в уличной одежде, без сменной обуви, с грязным портфелем!
- Нельзя приносить в компьютерный класс посторонние предметы!
- Нельзя есть, пить или жевать жвачку в компьютерном классе!
- В компьютерном классе веди себя дисциплинированно.
- Не передвигайся по классу без разрешения учителя!
- Не нажимай кнопки или клавиши без разрешения учителя!
- Не мешай другим ученикам!
- Не трогай провода и розетки!
- Не включай неисправный компьютер!
- Если компьютер не работает или работает неправильно, то обязательно сообщи об этом учителю!
- За компьютером сиди прямо и ровно, на расстоянии вытянутой руки от экрана монитора.

компьютером — не просто выполнять на нем те или иные отдельные действия, а целенаправленно, продуманно выстраивать цепочку действий, которые наиболее оптимальным путем (наиболее быстро и с наименьшими другими затратами) способна привести к требуемому результату.

Важно помнить правила поведения в компьютерном классе и правила работы с компьютером. Обязательно ознакомьтесь с ними и неукоснительно их соблюдайте!

Информатика

Именно для того, чтобы понимать, что такое информация, и научиться грамотно работать с информацией, в том числе с помощью компьютера, ты начинаешь изучать науку **информатику**. Что же это за наука?

Информатика — это наука об информации, о методах, процессах и технических средствах ее сбора, хранения, обработки, анализа и оценки, обеспечивающих возможность ее использования для принятия решений, а также о конструкции и принципах работы компьютера и составляющих его устройств.

Школьный предмет “информатика” является отражением науки информатики. В рамках курса информатики в школе изучаются следующие его *содержательные линии* (разделы):

- **Информация и информационные процессы** — свойства информации, принципы измерения количества информации, а также процессы сбора, хранения, обработки, передачи информации.
- **Представление информации** — принципы представления информации в цифровой форме для ее обработки с помощью компьютера.
- **Компьютер** — конструкции и принципы работы компьютера и его устройств.
- **Формализация и моделирование** — выделение в окружающей действительности отдельных объектов, их существенных признаков и взаимодействия между объектами, представление одних объектов с помощью других для их изучения, представления, изготовления или использования.
- **Алгоритмизация и программирование** — свойства и способы записи, алгоритмов как последовательностей действий, в том числе на языках программирования для реализации на компьютере.
- **Информационные технологии** — обработка различных видов информации при помощи соответствующих компьютерных устройств и программ.
- **Гуманитарная (социальная) информатика** — особенности протекания информационных процессов в человеческом обществе.

Персоналии

А.П. Ершов (1931–1988)

Андрей Петрович Ершов — советский ученый, один из пионеров теоретического и системного программирования, создатель Сибирской школы информатики, академик АН СССР, работы которого оказали огромное влияние на формирование и развитие вычислительной техники не только в СССР, но и во всем мире.

В 1981 году на III Всемирной конференции Международной федерации по обработке информации и ЮНЕСКО по применению ЭВМ в обучении в Лозанне (Швейцария) А.П. Ершов сделал доклад под названием “Программирование — вторая грамотность”. Под этим лозунгом в Новосибирске начались эксперименты по преподаванию школьникам программирования, а затем и информатики. Началась разработка “учебного” компьютера “Агат”, обучающей системы “Школьница” и учебного языка программирования “Рапира”. В 1985 году А.П. Ершов вместе с группой соавторов выпустил школьный учебник “Основы информатики и вычислительной техники”, и с 1986 года началось преподавание информатики как учебного предмета во многих школах Советского Союза.

(По материалам энциклопедии “Википедия”,
<https://ru.wikipedia.org/?oldid=73491406>)



👉 Это интересно

Появление в школе предмета “Информатика” связано с работами выдающегося советского ученого, академика Андрея Петровича Ершова. После его доклада “Программирование — вторая грамотность”, сделанного в 1981 г. на III Всемирной конференции Международной федерации по обработке информации и ЮНЕСКО по применению ЭВМ в обучении, в Новосибирске были начаты эксперименты по преподаванию школьникам программирования, а затем и информатики.

В конце 1984 г. правительством СССР было принято решение о введении новой школьной дисциплины “Основы информатики и вычислительной техники” (ОИВТ), а с 1985 г. информатика (под указанным выше названием) стала вводиться в школах СССР. При этом первые занятия проводились по учебнику А.П. Ершова “Основы информатики и вычислительной техники”.

📖 Для любознательных

“Предтечей” информатики была наука **кибернетика**, изучающая процессы управления и передачи информации в различных системах — машинах, живых организмах и обществе. Сам термин “кибернетика” ввел А.Ампер в своем фундаментальном труде “Опыт о философии наук” (1834–1843 гг.) как название науки об управлении государством. Рождение же современной науки кибернетики связано с трудами американского математика Норберта Винера, который в 1948 г. опубликовал свою знаменитую книгу “Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине”.

В науке информатике принято выделять несколько направлений:

- теоретическая информатика — теория формальных языков и автоматов, логика, криптология и т.д.;
- практическая информатика — структуры данных, построение алгоритмов, разработка программного обеспечения;
- техническая информатика — вопросы конструкции и функционирования компьютера и его устройств;
- естественная информатика — изучение процессов обработки информации в природе, мозге и человеческом обществе.

Нельзя считать, что информатика — это наука только о компьютерах. По словам нидерландского ученого — информатика и программиста Эдгера Дейкстры, “**Информатика — это не более наука о компьютерах, чем астрономия — наука о телескопах**”.



CAM — мы можем делать вещи

Часть II. Фрезерный станок

И.А. Калинин,
зам. нач. управления
информационных систем
и технологий
в образовании ВГБОУ
Гос. ИРЯ им. А.С. Пушкина

— Ну-ка, Бутырев, скажи ты товарищам флотским, какие, допустим, на свете бывают фрезы!

Капка оглядел гонгов, бросил мельком взгляд на своих, замерших в заметном волнении, и, набрав в грудь воздуха, так что шинель вздулась пузырем, начал:

— Фрезы бывают и употребляются: радиусные, цилиндрические, спиральные, конические, угловые, торцовые, хвостовые, фасонные, ступенчатые... И еще также прочие”.

Лев Кассиль. “Дорогие мои мальчишки”

► Фрезерный станок — один из самых важных и используемых на множестве производств. Эскиз такого станка встречался еще в работах Леонардо да Винчи, но первый производственный станок разработал в самом начале XIX века американский изобретатель и промышленник Эли Уитни (**Eli Whitney**).

Главной идеей фрезерного станка является вращающийся вокруг своей оси напильник заданной формы. Понемногу сдвигаясь относительно детали, напильник срезает материал.

В отличие от станка лазерной резки, рабочий орган тут напрямую взаимодействует с материалом. Инструмент-напильник (то есть **фреза**) зажат в патроне и быстро вращается на валу, который называется **шпинделем**. Фиксируется инструмент в специальном зажимном устройстве-патроне.

И фрезы, как и было указано в эпиграфе, и сами станки бывают самые разнообразные. Говоря о фрезерных станках с ЧПУ, мы в первую очередь будем иметь

в виду самый их распространенный для “офисного” использования вид — порталные фрезерные станки.



Его основа — стол, над которым и перемещается шпиндель с фрезой.

Шпиндель такого станка расположен вертикально и вместе с двигателем размещается на направляющих, которые и вынесены над столом в виде портала. Шпиндель может перемещаться вверх и вниз (ось Z), вправо и влево (ось X).

Направляющие могут перемещаться вдоль рабочего стола — это и будет ось Y. Иногда перемещаются не направляющие, а сам стол — если он велик и деталь не тяжелая.

То, что мы сможем сделать на станке, во многом зависит от его возможностей. Фрезерные станки позволяют делать очень многое — от барельефов до шестерней, фигурных ваз и сложных машиностроительных деталей, но нужно выстроить и траекторию, и цепочку обработки.

На станке, который показан на фотографии, мы можем обрабатывать деталь с одной стороны — формируя рельеф. По-настоящему объемную деталь мы сделать не сможем — для этого нужно иметь возможность как минимум поворачивать деталь на заданный угол. Для этого потребуется 4-я ось, поворотная:



Высокоточный четырехосевой станок с устройством для автоматической смены инструмента

Тогда мы можем обрабатывать деталь со всех сторон. Надо заметить, что многое будет зависеть от точности станка. Для фрезерных станков существует масса приспособлений, которые позволяют эту точность увеличить: например, устройство определения 0, без которого нам будет трудно заменять инструмент (при замене инструмента высота его может измениться) или точно укладываться в заготовку.

При планировании обработки детали приходится учитывать параметры, которые для станка лазерной резки мы не учитывали:

- скорость перемещения будет зависеть от мощности шпинделя и скорости вращения фрезы;
- и материал, и шпиндель испытывают серьезные механические нагрузки — то есть материал может щепиться, можно сломать фрезу, можно и испортить шпиндель — и он начнет “бить”;
- материал и фреза во время работы (особенно при высокой скорости) будут сильно нагреваться и от этого тоже могут портиться. Поэтому в скоростных станках предусматривают охлаждение.

Мы упростим себе задачу и не будем выбирать сложные для обработки материалы. В нашем очень простом станке нет охлаждения (точнее, есть — естественное), и размеры детали невелики.

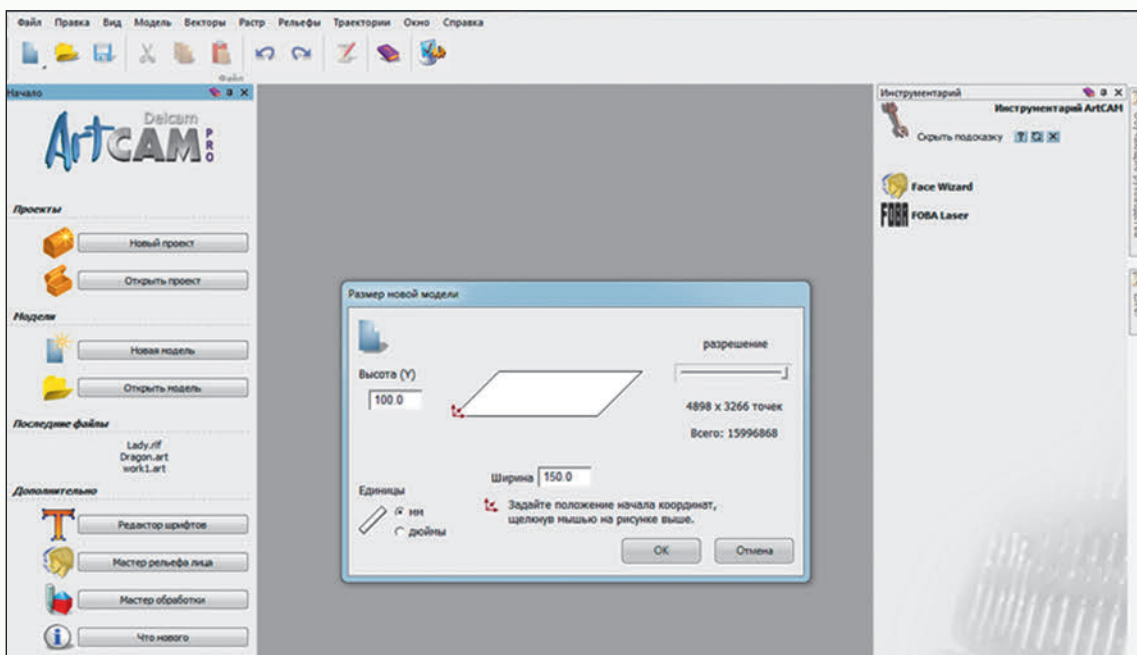
Имеющийся у нас в распоряжении станок “Modela MDX-15” имеет три оси и позволяет обрабатывать детали размером до 152,4 мм × 101,6 мм × 60,5 мм и весом заготовки до 500 грамм. У него нет поворотной оси, устройства для определения нуля, охлаждения и тем более средств для автоматической смены инструмента. Максимальная скорость вращения шпинделя — до 6500 оборотов в минуту. Поэтому мы можем работать с деревом, пластиком, смолой (химическим воском), алюминием, латунью.

Бронзу или сталь на нем уже обрабатывать нельзя.



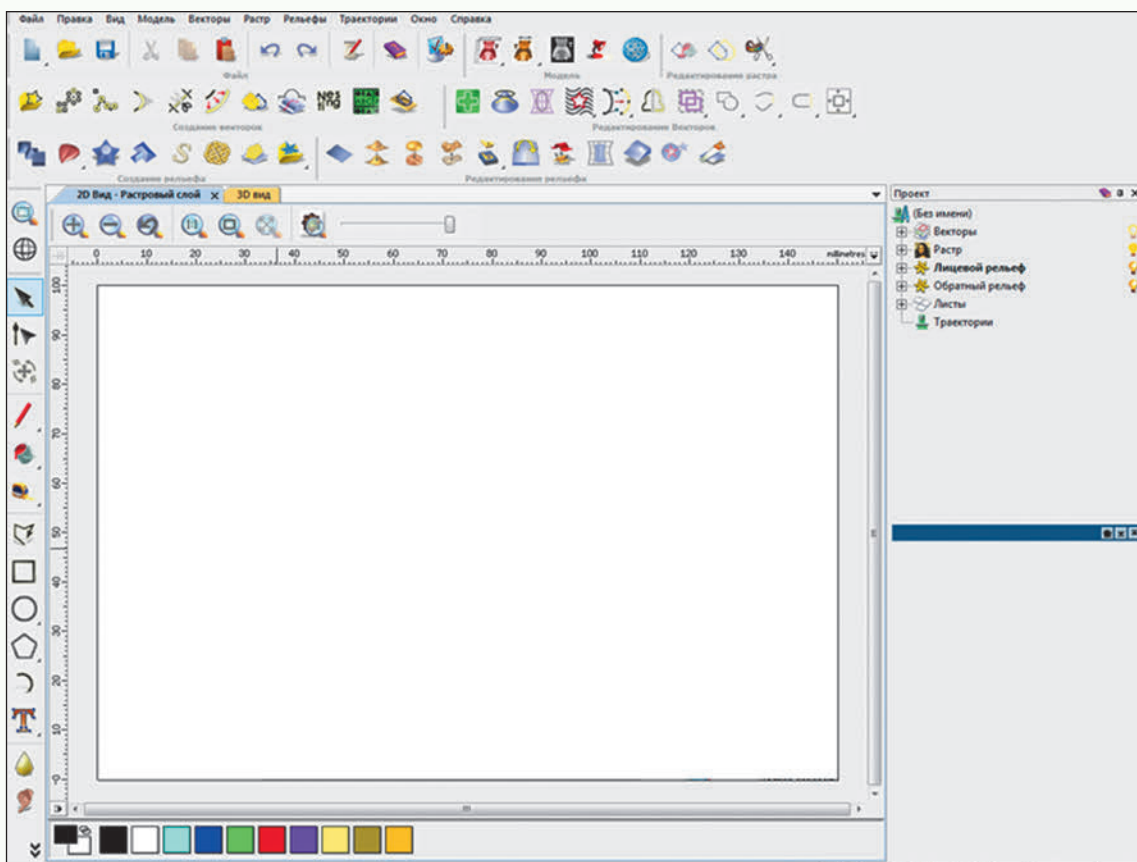
Модель для него мы подготовим в программе ArtCam. Это одна из самых популярных и распространенных программ подготовки художественных моделей — для мебельного, ювелирного и художественного применения. Для сложных машиностроительных задач эта программа не подходит — но у нас таких задач пока и нет.

Создаем новую модель:

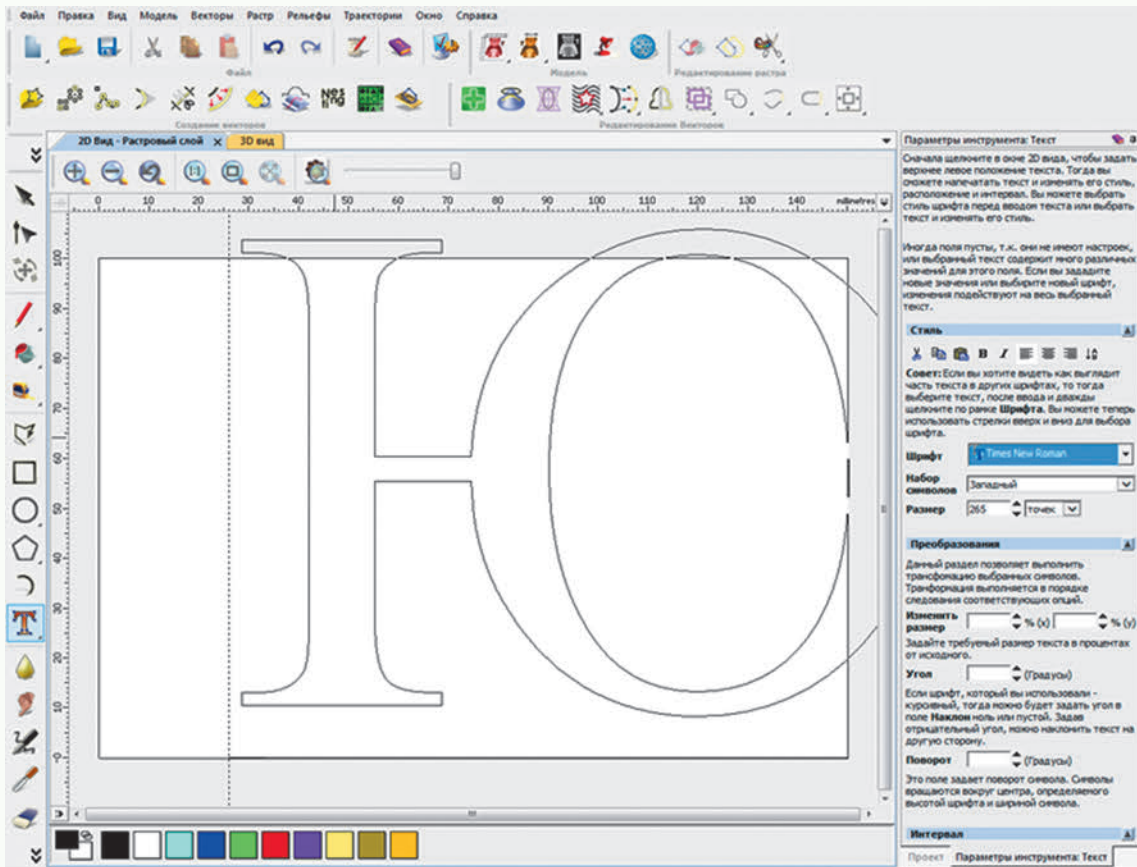


Размеры модели зависят от станка и имеющейся заготовки. Мы исходим из того, что максимальный размер обработки — 15 на 10 сантиметров (т.е. 150 на 100 мм). Для обеспечения максимального качества мы задаем высокое разрешение, современные компьютеры это позволяют.

Сейчас модель у нас плоская — на ней вообще ничего нет. Можно переключиться между видом на плоскость и 3D-отображением.

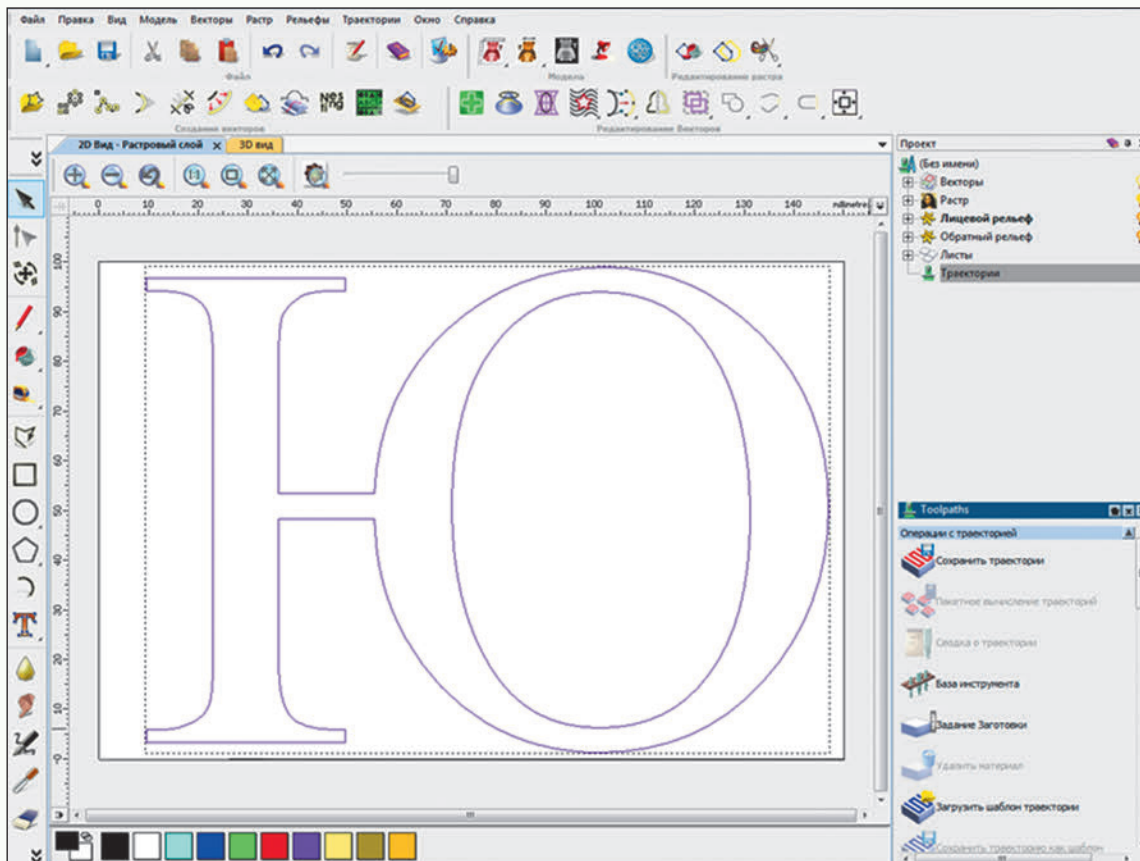


Наша задача — вырезать букву. То есть нам надо несколько раз пройти инструментом (фрезой) по контуру буквы, чтобы вырезать ее из материала. Напишем букву — для этого воспользуемся инструментом “Создать векторный текст”:



При выборе инструмента с правой стороны появляется панель с параметрами и пояснениями. Зная размеры заготовки, мы подбираем размер буквы так, чтобы она целиком вписалась в нее.

Буква размещена неверно, поэтому воспользуемся инструментом “Выбрать” и переместим букву в габариты модели. Теперь создадим траекторию движения инструмента:

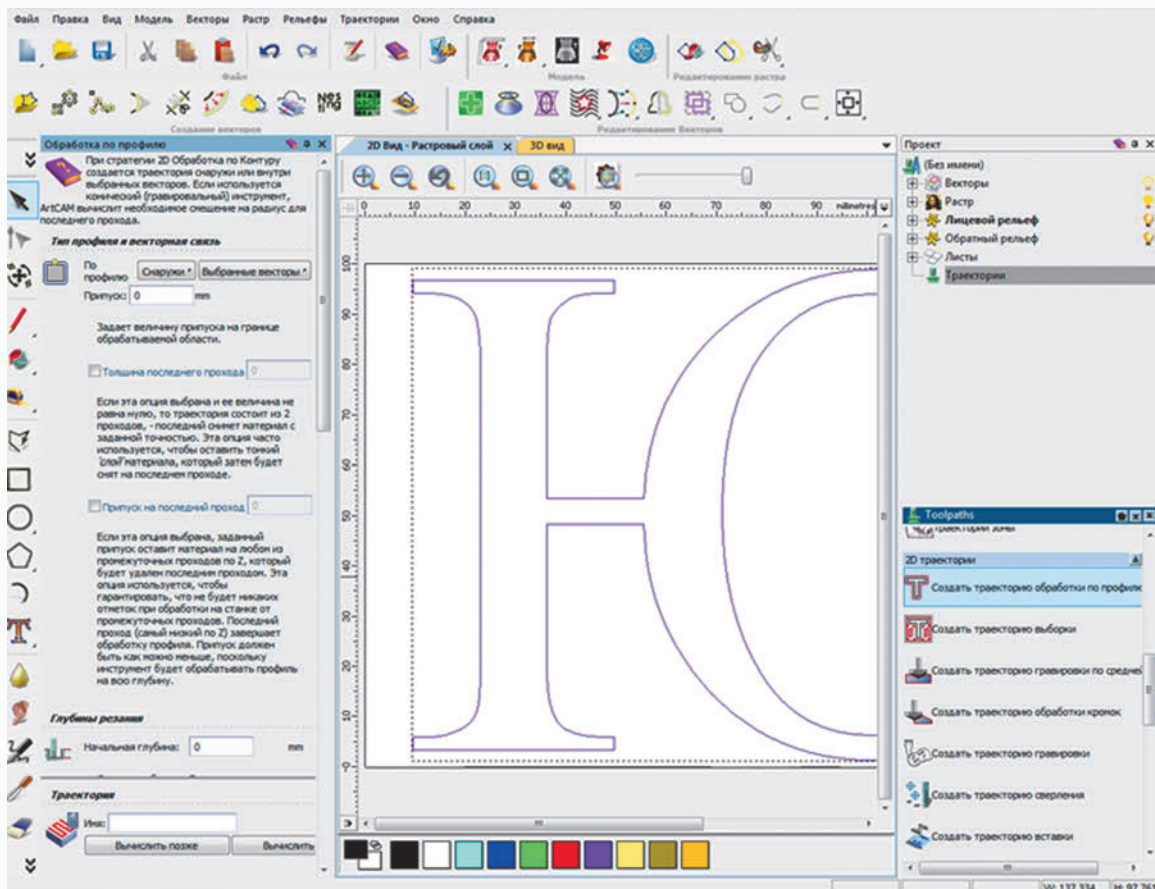


Начинаем с задания параметров заготовки:

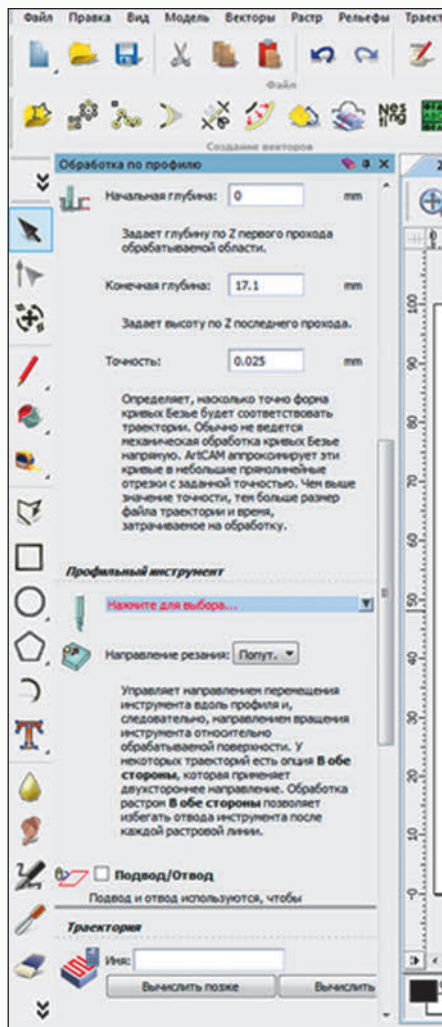


Наша задача — прорезать заготовку до конца. Поэтому замеряем ее толщину и задаем с небольшим запасом. Разумеется, тогда нельзя будет закрепить заготовку прямо на рабочем столе. Понадобится прокладка-столлик, чтобы не сломать фрезу и не испортить станок.

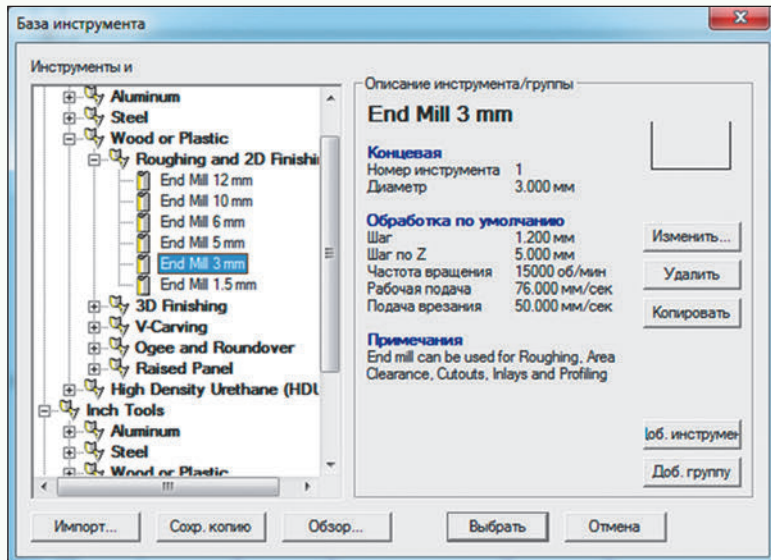
Задав заготовку, мы создаем траекторию. Для типовых способов обработки есть средства, создающие траекторию автоматически. В частности, для нашего случая это “Создать траекторию для обработки по профилю”:



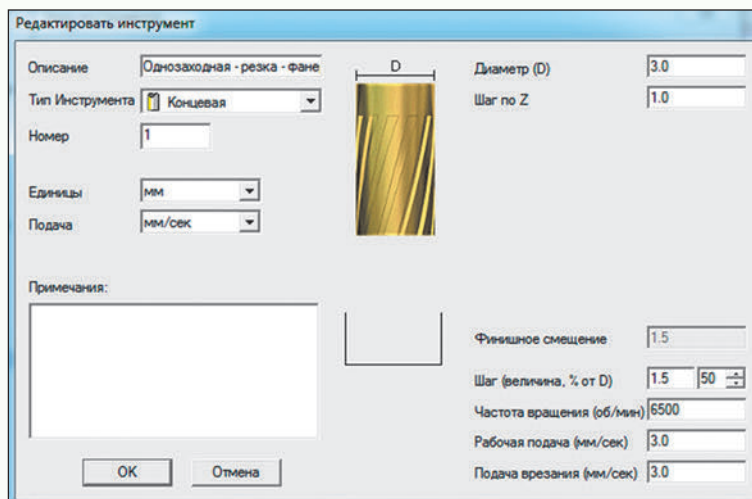
Обратим внимание на параметры (панель закреплена с левой стороны). Траектория движения строится по внешней стороне выбранного вектора — т.е. векторного представления буквы “Ю”. Начинаем с задания пределов обработки — начальной и конечной глубины. На всю заготовку:



Обязательно нужно выбрать инструмент, которым будет выполняться выборка. Инструментом в программе ArtCam считается набор параметров фрезы — толщина, форма, скорость вращения, скорость перемещения по разным осям и т.д. В комплекте программного комплекса есть целая библиотека таких инструментов:



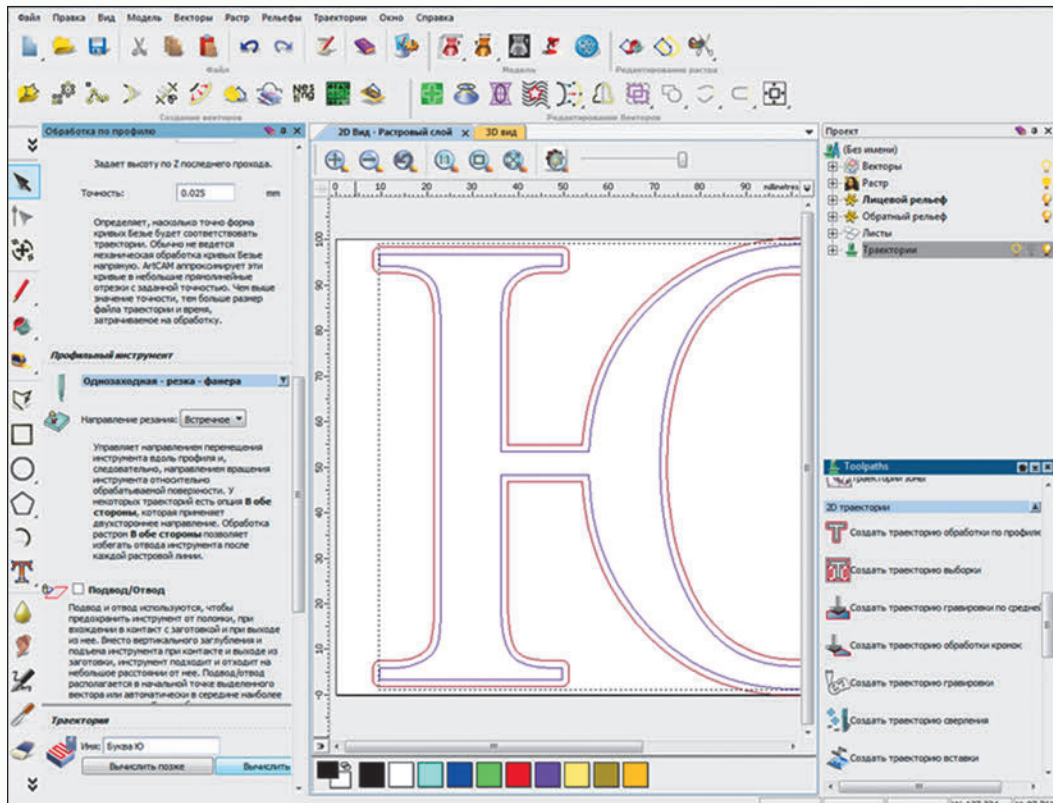
Как видим, предусмотрены инструменты для стали, алюминия, пластика и дерева... К сожалению, инструментов для наших условий (с учетом станка) тут нет. Создадим его:



У нас есть фреза, подходящая для нашей задачи, — однозаходная концевая фреза с выбросом стружки вверх, диаметром 3 мм, частота вращения — 6500 оборотов (у этого станка она не меняется), рабочая подача (скорость движения инструмента вперед) — 3 мм/сек., подача врезания (насколько быстро инструмент уходит в глубину, это важно для твердых материалов), шаг по Z — т.е. насколько глубоко фреза будет уходить в материал. Выборка по контуру — стратегия, при которой материал снимается слой за слоем по заданному контуру (то есть мы не трогаем окружение). В нашем случае проходов будет 18.

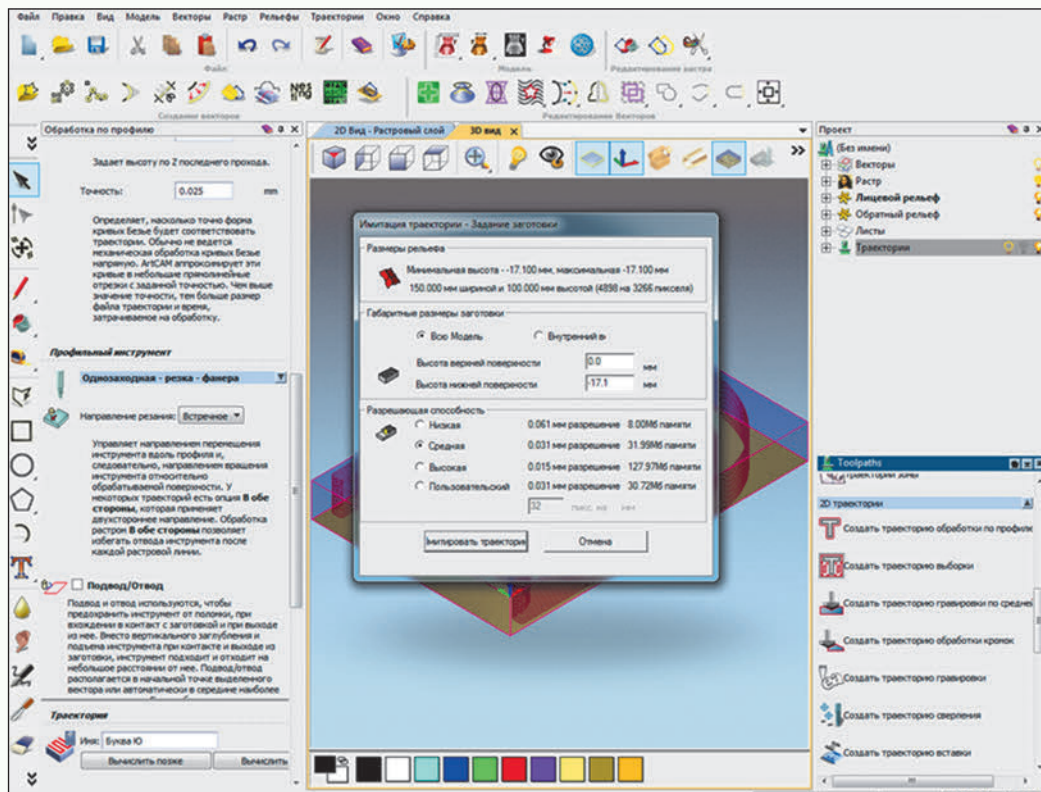
Направление резания (т.е. в какую сторону идет фреза относительно направления вращения) — встречное.

Часть этих параметров находится по справочникам, часть — из опыта работы, часть — из рекомендаций производителя фрезы.



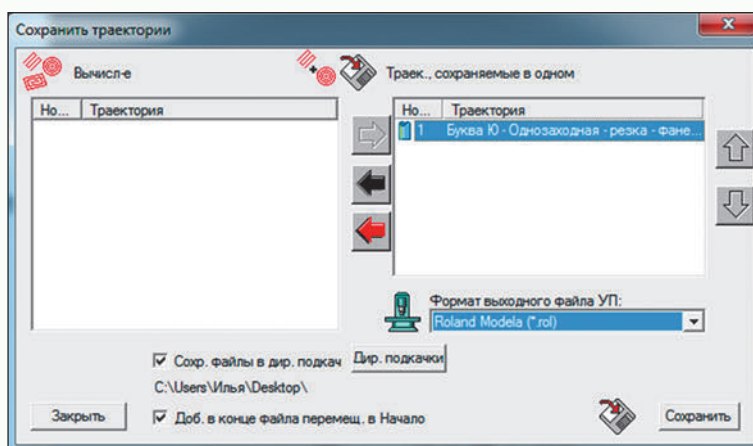
Назовем траекторию “Буква Ю” и нажмем кнопку “Вычислить”. Вокруг буквы появляется контур — результат траектории обработки. Его толщина, что неудивительно, — диаметр фрезы. Обратите внимание: в некоторых местах у нас вместо точных углов появятся скругления — фреза, двигаясь по внутренней траектории, не может выбрать все до угла — это не лазерный луч.

Посмотрим, как будет проходить обработка. В списке траекторий у нас появилась траектория “Буква Ю”, и можно посмотреть, как будет проходить обработка. Нажмем на пункте “Траектории” правую кнопку и выберем “Визуализация”:



Кнопка “Имитировать траекторию” покажет нам, как пойдет обработка.

Если нас все устраивает, экспортируем траекторию в виде, годном для запуска обработки. В меню “Траектории” выбираем пункт “Сохранить траекторию”:

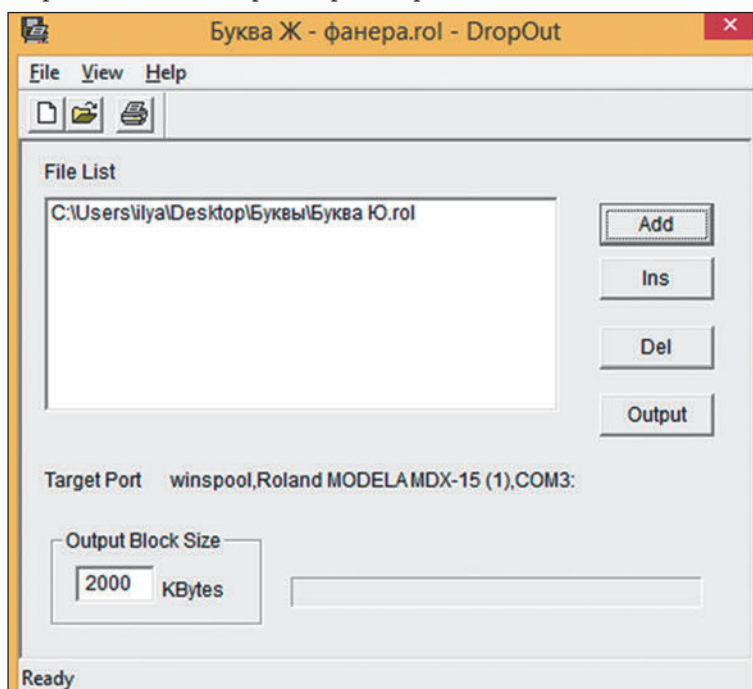


Экспортируем мы одну траекторию, формат выходного файла — Roland Modela (или Roland Modela Alpha). Теперь мы можем отправить готовую траекторию на исполнение. Возможны, как правило, два варианта: — у станка есть специализированный компьютер, который сам исполняет программу, то есть формирует движение инструмента;

— на персональном компьютере работает специализированная программа (Mach3 и т.п.), которая, обрабатывая траекторию, формирует прямые команды управления.

Станок “Roland Modela MDX-15” имеет много ограничений, но встроенный компьютер у него есть, что избавляет нас от многих проблем организации связи станка и компьютера.

Операционная система воспринимает этот станок как принтер. Таким способом, используя самые простые средства, мы и отправим на станок траекторию обработки.



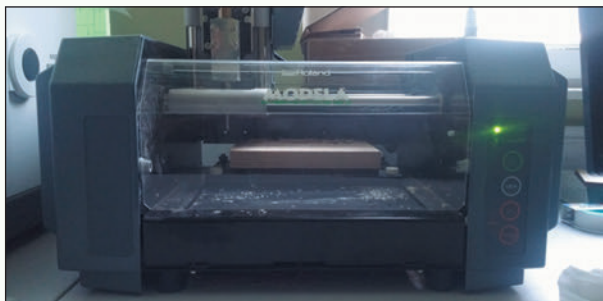
В программе мы добавили файл с траекторией, убедились, что принтер-станок подключен. Теперь перейдем к подготовке станка.

Во-первых, закрепим заготовку. Для этого на столик (у этого станка — снимается) закрепим прокладку — фанерный прямоугольник, по размерам совпадающий с областью обработки. Делается это для того, чтобы не повредить инструмент и сам станок, если при резке фреза уйдет чуть глубже.

Крепится фальшстол с двух сторон двойной клейкой лентой — чтобы потом можно было его сменить.

На этот столик приклеим заготовку — вырезанную из толстой (17 мм, как договаривались) фанеры. Приклеиваем, конечно, в нескольких точках — быстросхватывающимся клеем (опять-таки, чтобы быстро отодрать).

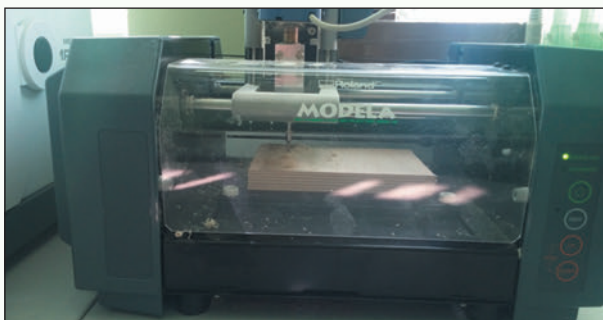
Крепим столик с заготовкой на станке, закрываем крышку.



Конструкция станка такова, что нулевое положение по осям X и Y нам известно. Но вот верхнюю поверхность заготовки надо задать — неизвестны же заранее толщина конструкции с фальшстолом, длина фрезы и т.д. Для этого прижимаем кнопку Down и удерживаем — шпиндель запустится и фреза начнет опускаться. Как только она врежется в заготовку — отпускаем кнопку и нажимаем несколько раз (не давая фрезе остановиться) кнопку Up. Фреза немного приподнимается — по 0,1 мм за нажатие.

Точность соблюсти желательно, но совсем точно не выйдет — и это надо планировать при подготовке.

Выставив фрезу, запускаем обработку: нажимаем в программе DropOut кнопку Output.



Во время обработки иногда нужно останавливаться и убирать стружку — особенно тогда, когда фреза уйдет ниже своей рабочей области, — иначе стружка забьет канал и фрезу может заклинить. Для этого можно нажать кнопку View — обработка временно остановится, фреза уйдет в правое верхнее положение. Можно снять крышку и пылесосом убрать стружку.

Резка одной буквы таких размеров на этом станке занимает довольно много времени — около часа. Если бы станок был мощнее, можно было бы увеличить скорость вращения, глубину и скорость.

Вот образцы того, что мы таким образом получаем:



Разумеется, резка — не единственный и даже не основной способ работы. Даже для плоского рисунка могут выполняться:

1. Сверление — отверстия на заданную глубину и положение. Если отверстий нужно много и точных, то вручную их делать нецелесообразно.

2. Гравировка — фреза идет по траектории один-два раза. Обычно фреза при этом не прямая, а коническая.

3. Выборка — буква не вырезается, а убирается все, кроме буквы.

Для объемной фигуры выбирают не вид траектории, а способ ее создания. Как правило, на одну поверхность траекторий две:

1. Черновая — максимально быстро снять лишний материал. Обычно — по контурам детали. Получается “ступенчатая”, огибающая модель поверхность.

2. Чистовая — тонкой фрезой (как правило, с закругленной головкой) убирается все лишнее. Можно делать это, двигаясь только по одной горизонтальной оси, а можно по двум — последовательно.

Описать в короткой статье все возможности и способы использования фрезерного станка, даже такого маленького, у нас нет никакой возможности. Перечислим только некоторые применения:

1. Подготовка литейных форм или заготовок для них. После подготовки формы в них можно заливать не только металл, но и пластик, мыло, шоколад — и т.д.

2. Мебельное производство — особенно резьба всех видов. Ценность такого применения — повторяемость и скорость работы.

3. Подготовка печатных плат.

4. Резка — для тех случаев, когда лазерный станок неприменим.

И т.д.

Станки с числовым программным управлением, повторимся, основа современной обрабатывающей промышленности. Написание программ для них — обязательная часть работы, от которой напрямую зависит все — от экономичности и скорости до сроков замены и обслуживания станков.

Надеемся, что этот краткий экскурс в возможности и способы работы оказался (или окажется) для вас полезным.

За предоставленную возможность воспользоваться станком автор благодарит Центр технологической поддержки образования Государственного института русского языка им. А.С. Пушкина.



Педагогический университет «Первое сентября»

Лицензия Департамента образования г. Москвы 77 № 000349, пер. № 027477 от 15.09.2010

ДИСТАНЦИОННЫЕ КУРСЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

(с учетом требований ФГОС)



С 1 апреля по 30 августа

можно пройти обучение на одном из 36-часовых курсов

- Удобный способ оплаты
- Быстрый доступ к учебным материалам в Личном кабинете слушателя
- Возможность выбрать индивидуальный график обучения
- Получение удостоверения о повышении квалификации сразу по окончании освоения курса

Стоимость – 2300 руб.

Перечень курсов и подробности – на сайте edu.1september.ru

Пожалуйста, обратите внимание:

заявки на обучение подаются только из Личного кабинета, который можно открыть на любом сайте портала www.1september.ru



3D-телевидение: реалии и перспективы

Д.Ю. Усенков,
Москва

► 3D-технологии сегодня становятся все более популярными. Все больше появляется в продаже различных устройств для съемки и просмотра стереоскопического фото и видео. Однако наиболее широко распространены среди них 3D-телевизоры различных конструкций, которые все более уверенно вытесняют прежние, “моноскопические” модели. Способствует этому и неуклонное снижение цены (несмотря на “скачок” доллара и евро), так что сегодня вполне приемлемый по качеству и размерам экрана 3D-телевизор вполне по карману почти любому российскому потребителю.

Правда, при этом возникает серьезный вопрос: что на нем смотреть? К сожалению, широкое распространение 3D-телевещания — пока еще только мечта. Даже за рубежом стереоскопическое ТВ-вещание ведут лишь несколько каналов, в основном спортивно-развлекатель-

ного и научно-популярного содержания. В России же стереотелевещание пока еще остается на уровне первых экспериментов. Например, в мае 2010 г. эпизодическое стереовещание опробовал канал **OCEAN-TV**, а с октября 2010 г. 3D-вещание (по заверениям в прессе) начал телеканал **НТВ-Плюс 3D**. Имеются, правда, общедоступные каналы 3D-вещания в сети Интернет, например, **HD Media 3D**, или “каналы” в формате 3D на YouTube с видеороликами в основном частных пользователей или с трейлерами 3D-фильмов. Но до сих пор ни один из федеральных телеканалов не попытался организовать трансляцию стереопередач хотя бы в тестовом режиме, хотя технологически это вполне возможно и наверняка привлекло бы внимание зрителей.

Видеодиски со стереофильмами тоже пока еще весьма дороги, а их ассортимент не очень велик (по сравнению с фильмами в фор-

мате “2D”); это в основном диски Blu-Ray, для которых требуются соответствующие устройства чтения. Даже “пиратское” распространение 3D-фильмов существенно ограничено в силу большого объема видеофайлов (порядка 15 гигабайт), — если не считать довольно редко встречающиеся сайты, на которых предлагается к скачиванию для ознакомления “прожатое” 3D-видео с разрешением около 720p, рассчитанное на 3D-смартфоны, однако качество такого контента существенно ниже нормы.

Отсутствие сколько-нибудь значительного количества 3D-видеопроизводства и стереотелевещания серьезно сдерживает распространение 3D-телевизионной техники. Пока что речь в основном идет об использовании 3D-телевизоров для просмотра стереоконтента (скачанного из сети Интернет либо снятого самим пользователем) и для игр в режиме 3D с персонального компьютера, когда 3D-телевизор используется как дисплей.

Впрочем, производители 3D-телевизоров этот факт отсутствия стереовидеоконтента стараются учитывать: современные модели 3D-телеприемников благодаря наличию в них встроенного компьютера не только способны распознавать и воспроизводить почти все существующие стереоформаты (кроме, пожалуй, анаглифа), но и оснащены встроенным **конвертером 2D-изображений в 3D**. Причем, как показывает практика, качество получаемого таким способом стереоизображения оказывается достаточно высоким. Например, телевизоры LG Cinema 3D успешно восстанавливают стереоскопичность по плоским фотографиям (и даже рисункам, выполненным средствами компьютерной графики), плоским видеоизображениям (в том числе для обычных телепередач) и компьютерным играм (“3D”, но не оснащенным возможностью генерации настоящего стереоскопического изображения), и качество получаемого “искусственного” стерео во многих случаях не уступает “настоящему” стереоизображению.

Какие существуют 3D-телевизоры

В настоящее время для 3D-телевизоров используются три основные технологии получения стереоизображений:

- растровая технология (на основе цилиндрических линз либо параллаксного барьера) — это так называемые “безочковые” (“Glasses Free 3D”) стереотелевизоры;
- затворная технология;
- поляризационная технология (обычно — с круговой поляризацией).

Если сравнить эти технологии между собой и попытаться ранжировать их по качеству получаемого стереоизображения и удобству его просмотра, то картина представляется следующей.

III место занимают *растровые технологии*. Хотя сама идея просмотра 3D-изображений “невооруженным глазом” (без специальных очков) достаточно привлекательна, получаемое таким способом стереоизображение менее четко, а рассматривать его нужно, располагаясь в определенной точке перед экраном (причем требуемую точку вначале нужно отыскать экспериментально) и все время держа голову

строго вертикально и неподвижно, а при малейшем отклонении от оптимальной для просмотра точки или при наклоне головы (либо экрана, если речь идет о портативном стереоустройстве) возникают двойные стереоизображения и его цветовые искажения. На устройствах с достаточно большим экраном могут возникать и цветовые помехи в качестве “краевого эффекта” — потому что угол между направлением взгляда пользователя и плоскостью экрана оказывается различным в середине экрана и по его краям, а в форме цилиндрических линз либо частоте расположения полос параллаксного барьера этот факт обычно никак не учитывается. Возможно, такой краевой эффект удастся скомпенсировать, если делать растровые стереоэкраны вогнутыми (рис. 1), но в основном растровая технология в ее существующем виде хороша скорее для малоэкранных устройств, таких, как смартфоны или экраны цифровых стереофотоаппаратов.



Рис. 1. Изменение угла наблюдения растрового 3D-экрана — обычного плоского (слева) и вогнутого (справа)

Новейшие же модели устройств на базе параллаксного барьера с автоподстройкой под положение головы зрителя (за счет распознавания его лица и глаз с помощью веб-камеры), о которых сегодня много говорят и пишут, пока еще не появились в широкой продаже и представляют собой скорее единичные лабораторные образцы.

Примерами растровых 3D-устройств отображения являются стереотелевизоры компаний Philips, Samsung, Toshiba и ряда других, а также довольно интересный (прежде всего своей низкой ценой, но не набором возможностей!) медиаплеер QUMO Reality 3D. Растровые 3D-экраны имеют смартфоны LG Optimus 3D Max и HTC EVO 3D (оснащенные, кстати, двухобъективными стереофотокамерами) и 3D-фотоаппарат Fujifilm Fineix Real 3D W3.

II место можно присвоить *затворным технологиям*. Получаемое с их помощью стереоизображение имеет существенно более высокое качество, чем растровое, но этой технологии присуще заметное снижение яркости получаемого 3D-изображения. Причина в том, что здесь разделение левого и правого видеопотоков осуществляется затемнением стеклоочков: на экран попеременно выводится то левый, то правый кадр, а в очках, соответственно, становится непрозрачным правое или левое стекло. По той же причине может возникать и мерцание изображения, сильно утомляющее глаза. Правда, в современных версиях затворных 3D-телевизоров против мерцания принимаются меры — при смене кадров выдерживается некоторый небольшой промежуток “полного затемнения”, — но из-за этого дополнительно снижается общая яркость картинки. Кроме того, затворные очки имеют заметный вес и требуют периодической подзарядки аккумулятора, поскольку содержат в себе

электронную схему; по этой же причине их стоимость достаточно высока (несколько тысяч рублей), а ведь такие очки требуется приобрести для каждого телезрителя.

Наконец, *1 место* заслуженно достается *поляризационной технологии*. Ее преимущества — высокое качество получаемого стереоизображения, а также простота и дешевизна очков, используемых для просмотра.

Напомним, что при использовании этой технологии разделение левого и правого видеопотока осуществляется благодаря физическому явлению поляризации света.

Линейная (или плоская) поляризация изучается в школьном курсе физики. Не особо вдаваясь в подробности этого физического явления, отметим лишь суть его использования в 3D-технологиях. Обычный, неполяризованный свет практически без потери яркости проходит через поляризационный фильтр, но приобретает при этом особое свойство: электромагнитные колебания в световой волне совершаются только в одной плоскости (*плоскости поляризации*). Теперь при пропускании такого света через второй поляризационный фильтр все зависит от взаимной ориентации плоскости поляризации света и фильтра. Если эти плоскости совпадают, то свет проходит через фильтр также почти без потерь. Если же эти плоскости перпендикулярны, то свет практически полностью поглощается фильтром.

В реальных поляризационных стереотелевизорах используется другая разновидность эффекта поляризации — *круговая поляризация*, при которой плоскость поляризации световой волны может вращаться по часовой или против часовой стрелки. Но идея остается та же: при совпадении направления вращения поляризации проходящего света и фильтра, через который он проходит, свет почти не поглощается фильтром, а если направления вращения этих плоскостей противоположны, то свет полностью гасится фильтром.

Предположим теперь, что мы выводим на ТВ-экран четные строки изображения, взятые из левого кадра стереопары, а нечетные строки — из правого. При этом на поверхности ТВ-экрана имеются микроскопические поляризационные фильтры. Например, поверх четных строк наложены фильтры, поляризующие свет по часовой стрелке, а поверх нечетных строк — поляризующие свет против часовой стрелки. Поскольку человеческий глаз не воспринимает поляризацию света, суммарная картинка, если ее рассматривать без очков, получится “полосато-смазанная”. Но если надеть очки, в которых левое стекло (точнее, пластмасса или пленка) представляет собой фильтр с поляризацией по часовой стрелке, а правое стекло — с поляризацией против часовой стрелки, то все меняется. Свет от четных строк (вспомним: это фрагменты левого кадра), поляризованный по часовой стрелке, беспрепятственно пройдет сквозь левое стекло очков к левому глазу, но будет поглощен правым стеклом. И наоборот, свет от нечетных строк (фрагментов правого кадра) пройдет сквозь правое стекло к правому глазу, но будет поглощаться левым стеклом. В результате левый глаз увидит только строки левого кадра, а правый глаз — только строки правого, — что нам и требовалось.

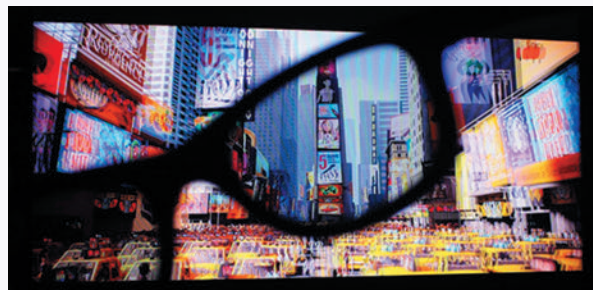


Рис. 2. Картинка на экране поляризационного стереотелевизора “невооруженным” глазом и через поляризационные очки

Наиболее яркие представители стереотелевизоров на основе поляризационной технологии — это различные модели семейства LG Cinema 3D.

Преимущества поляризационной технологии:

- отсутствие мерцания и двоения изображения, характерных для затворной технологии при не совсем точной синхронизации затемнения стекол очков со сменой кадров на экране телевизора;
- поляризационные очки — это просто пластиковая оправа с пластмассовыми “стеклами”-фильтрами и не содержат электронной схемы. Такие очки гораздо дешевле (стоят около 500–600 руб. за штуку), легче и не требуют подзарядки аккумуляторов (никакой электроники в этих очках просто нет). Для тех, кто носит очки с диоптриями, предусмотрена модель поляризационных очков с клипсой (“прищепкой”), которая крепится на дужке обычных очков (на переносице); практика показывает, что такие очки совершенно не мешают, — зритель забывает об их наличии в течение первых нескольких минут просмотра. Если же эти очки на какое-то время не нужны, их можно просто поднять вверх. Впрочем, и надевание обычных поляризационных очков поверх очков с диоптриями тоже практически не мешает (проверено автором данной статьи на себе);
- использование круговой поляризации (а не линейной) обеспечивает отсутствие необходимости держать голову совершенно прямо — при просмотре стереоизображения можно вполне свободно стоять или сидеть, наклонять голову на довольно значительный угол, но вы все равно будете видеть правильное стереоизображение.



Рис. 3. Поляризационные очки с клипсой для телевизоров LG Cinema 3D

Правда, как показывает практика “общения” с телевизором LG Cinema 3D, некоторые ограничения все-таки есть. Смотреть 3D-передачу или фильм желательно, расположившись напротив середины экрана и не слишком сильно наклоняя голову. При этом допустимое отклонение от середины вправо или влево достаточно велико — стереофильм вполне могут смотреть 3–4 зрителя (кстати, очков в комплекте обычно дается именно столько). А вот отклонение от середины экрана по вертикали довольно критично — при просмотре из точки выше/ниже средней линии экрана может возникнуть довольно заметное двоение картинки.

Перспективы 3D-TV

Каковы же перспективы развития стереотелевидения и стереотелевизоров? Попробуем проследить их, учитывая некоторые идеи и разработки в этой области, появившиеся недавно, а кое-где — и немного пофантазировав.

1. Совершенствование стереотехнологий

На данный момент мы отдали первенство поляризационным стереотелевизорам, но сама идея безочкового просмотра, реализуемая в растровой технологии, может оказаться весьма заманчивой. Как было сказано выше, в настоящее время уже разрабатываются технологии автоподстройки параллаксного барьера в зависимости от положения глаз пользователя; одним из примеров является технология **Eye Tracking** компании LG. Другая интересная технология — **HR3D (High Rank 3D)**, или **Content Adaptive Parallax Barrier** (“параллаксный барьер, адаптирующийся к контенту”), разработанная в Массачусетском технологическом институте: здесь вместо горизонтальных полос, обеспечивающих разделение наблюдаемых левым и правым глазом кадров стереопары, используется маска сложной конфигурации, которая рассчитывается компьютером индивидуально для каждого стереоизображения. Если благодаря этим технологиям будет обеспечен просмотр растрового стерео с хорошей четкостью и без необходимости держать голову неподвижно, то растровая стереотехнология вполне может “обогнать” затворную в нашей неофициальной квалификации. Особенно при использовании в растровом стерео не двух кадров стереопары, а сразу нескольких, как в технологии многокадрового стерео, когда благодаря этому изображенный предмет можно даже немного “осматривать с боков”, как на голограмме.

Есть и очевидные направления совершенствования поляризационной технологии. Прежде всего это рост разрешения ТВ-изображения. Вспомним, что для этой технологии (в отличие от затворной, где все решает частота смены кадров) мы выводим левый и правый кадры стереопары чересстрочно. В результате разрешение изображения снижается хотя и не вдвое, но довольно существенно. Идеальным же было бы вообще использовать все строки и левого, и правого кадров, если бы удалось реализовать оптическое смешивание их изображений, поляризованных в противоположных направлениях.

Впрочем, в более отдаленной перспективе (лет через десять) пальма первенства вообще может достаться стереотехнологиям на базе голографии. Ее преимущество в том, что она позволяет реализовать не просто эффект объемности (как все другие методы воспроизведения стереоизображений), а настоящую объемность: голограмму можно рассматривать с боков и даже почти обойти со всех сторон, так же как и реальный предмет, с которого она была сделана. Пока развитие голографии в телевидении сдерживается сложностью (а значит, “капризностью” и высокой ценой) аппаратуры для воспроизведения, а особенно для съемки таких изображений. Но уже сегодня появляются первые разработки в области компьютерной голографии, когда интерференционная картина (“заготовка” будущей голограммы, которую нужно осветить лазером для получения объемного изображения) синтезируется компьютером “на лету” (в реальном времени) по созданной в памяти компьютера трехмерной модели. А значит, появляется и реальная возможность преобразовывать, а затем воспроизводить с помощью некоего “лазерного проектора” синтезированное компьютером (либо отснятое уже не двумя, а большим количеством камер, как это делается для многокадрового растрового стерео) 3D-изображение каждого кадра видеофильма.

2. Развитие стереовещания

Вторым (после совершенствования воспроизводящей аппаратуры) необходимым условием широкого распространения стереотелевидения является рост числа телевизионных стереоканалов. Можно предполагать, что в будущем все телевизионные каналы будут осуществлять стереовещание — особенно после повсеместного перехода на кабельное ТВ и при условии, что стереотелевизоры появятся у подавляющего большинства граждан, — точно так же, как в свое время все телеканалы перешли на цветное телевидение с прежнего черно-белого. Однако пока было бы крайне желательно хотя бы дублировать в стереоформате некоторые передачи федеральных телеканалов (например, спортивные, образовательные, о природе и т.д.). Такое вещание вполне можно было бы осуществлять в формате “анаморфная горизонтальная стереопара” (что уже де-факто является стандартом представления стереотелесигнала) на дублирующих частотах — все равно почти каждый телеканал имеет по несколько частотных диапазонов вещания. Интересным было бы и дублирующее стереовещание через Интернет (например, на сайте телеканала).

3. Преобразование 2D в 3D

Пока кино- и телестудии только еще начинают создавать стереофильмы и вести стереотелевещание, неплохим выходом из ситуации дефицита стереоконтента становится возможность программного преобразования обычного, “плоского” изображения в объемное. Такая функция уже встроена в большинство современных стереотелевизоров, а также реализована в целом ряде аппаратных приставок и компьютерных программ — видеоконверторов.

Однако здесь критически важно качество выполняемого преобразования 2D в 3D.

Простейший алгоритм такого преобразования построен на копировании того же самого фотоизображения или видеокadra. Затем эта копия немного смещается вбок относительно исходного кадра и рассматривается как второй кадр стереопары (вместе с исходным) либо накладывается поверх исходного (при создании анаглифического изображения). В итоге получаемый стереокадр в целом выглядит как окно, “прорезанное” в окружающем фоне (например, когда такой стереофильм воспроизводится не во весь экран, либо “висит в воздухе” перед экраном, но само изображение в этом кадре остается плоским, — разве что мозг начинает сам “додумывать” отсутствующий эффект объема).

Другой простой алгоритм предназначен только для видеоизображения (с движущимися объектами; для статичных объектов и фотографий этот способ практически бесполезен). Здесь для формирования стереопары используются соседние по времени кадры. При этом для объектов, движущихся в кадре по горизонтали, действительно может достигаться стереоэффект, но в остальных случаях возникает неприятное двоение изображения из-за “отставания” фаз движения объекта по вертикали на соседних кадрах.

Более сложные алгоритмы основаны на распознавании образов и учитывают множество факторов: скорость движения одних объектов в кадре относительно других (предполагается, что более быстрые объекты расположены ближе, чем более медленные), относительные размеры объектов (чем крупнее, тем ближе) и даже то, что в нижней части кадра обычно расположены более близкие объекты переднего плана, а в верхней — дальние от зрителя (например, небо и облака).

Среди компьютерных программ – конвертеров автору данной статьи еще не попадалось ни одной, которая обеспечивала бы действительно высокое качество преобразования 2D в 3D, хотя бы отчасти сравнимое с настоящим стереовидео. Однако алгоритм, реализованный в телевизоре LG Cinema 3D или в смартфоне LG Optimus 3D Max, обеспечивает такое преобразование гораздо лучше. Для фотографий, видео, “псевдотрехмерных” игр от первого лица, даже для рисунков на экране телевизора LG Cinema 3D обеспечивалось высокое качество получаемого стерео в большинстве проведенных экспериментов и лишь иногда возникали ошибки (например, “не на ту глубину” помещались изображения иконок на рабочем столе Windows с некоей фотографией в качестве “обоев” или неверно определялась глубина расположения какого-то отдельного фрагмента изображения).

Можно предполагать, что в ближайшие годы основное соперничество разработчиков новых моделей стереотелевизоров будет происходить именно на создании новых, более эффективных и точных алгоритмов преобразования 2D-видео в 3D. По крайней мере до тех пор, пока все телевидение и подавляющее большинство фильмов (в том числе старых) не станет полноценно стереоскопическим.

4. “Объем — в комнату”

До сих пор в подавляющем большинстве стереофильмов, снятых при помощи стереокамер (а не созданных средствами компьютерной графики), а тем более преобразованных конвертером 2D→3D, вся объемность сосредоточена за экраном. Лишь при определенной ориентации осей объективов камер при съемке можно получить 3D-изображение с небольшой “выпуклостью” объектов из экрана. Обычно стереотелевизор выглядит как своего рода “окно”, через которое виден “видеомир” просматриваемого стереофильма или стереотелепередачи. И лишь в основном за счет использования компьютерной графики или дополнительной обработки стереовидео удается добиться эффектов, когда отдельные объекты выступают из плоскости экрана вперед, к зрителю или даже “вылетают” из экрана в комнату.

В целом создателям стереофильмов можно посоветовать осторожно относиться к использованию таких эффектов — конечно, не потому, что зрители могут “испугаться” (как когда-то, говорят, пугались “въезжающего в кинозал” поезда в первой картине братьев Люмьер), а потому, что на “вылетающих” из экрана или очень сильно “выступающих” из него наружу объектах трудно фокусировать взгляд, и результатом оказывается двоение картинки и быстрое уставание глаз. Однако в отдельных случаях такие эффекты выглядят... ну, скажем так, весьма эффектно ☺ и делают стереофильм более привлекательным. При этом очень многое зависит от размеров экрана: чем больше его диагональ, тем “живее”, натуральнее получается стереоэффект. Например, если что-то “выстреливается из экрана” навстречу зрителю, то, разумеется, “полет в пространстве” этого объекта обрывается, когда он долетает до границ кадра. Если экран достаточно велик, то это происходит уже где-то на границе поля зрения, но при малых размерах экрана такое “внезапное пропадание” объекта изрядно портит впечатление от стереоэффекта.

Впрочем, здесь важен не только сам по себе размер экрана, но и особенности съемки 3D-видео. Ведь обычно изображение на большем по размеру экране просто масштабируется, увеличивается в размерах, так что его приходится смотреть с большего расстояния. Если же изменить сам принцип показа изображения на экранах разного размера, то можно было бы реально обеспечить более высокое качество 3D на крупноэкранных телевизорах. Для этого нужно снимать 3D-видео уже в расчете на крупный экран (т.е. мельче по масштабу). При просмотре на большом экране будет обеспечен и достаточный размер изображения (причем при просмотре с меньшего расстояния, что существенно при использовании 3D-телевизора в обычной квартире), и достаточное пространство для перемещения стереообъектов — они будут “уходить” за края экрана уже на периферии зрения, что будет не так заметно. А при просмотре на 3D-телевизоре с меньшим экраном можно будет либо смотреть такое видео в более мелком масштабе, либо принудительно укрупнить его масштаб до нормального, “срезая” часть изображения по краям и жертвуя тем самым частью стереоэффекта.

Еще один секрет съемки, который мог бы значительно повлиять на качество “3D с вылетом из экрана”, — следующий. При съемке нужно учитывать, что “стереопространство” перед экраном телевизора должно иметь *сферическую* форму: в середине экрана допускается максимальный “вылет” объектов вперед из плоскости экрана, но при приближении к краям экрана “выпуклость” стереокартинки должна уменьшаться и на самом краю визуально наблюдаемое положение объекта должно оказываться в плоскости экрана или за ней. Либо, как минимум, “стереопространство” перед экраном должно быть *цилиндрическим*, когда допустимая величина “вылета из экрана” уменьшается по направлениям от середины экрана к его краям, так как для восприятия стереоэффекта более критично именно пересечение объектом боковых краев экрана, а не верхнего и нижнего.

Можно предположить, что в будущем могут появиться очень большие стереотелевизоры — размером почти во всю стену или в ее значительную часть, экраны которых начинаются практически от самого пола (либо небольшой “отступ” нижнего края экрана от уровня пола может маскироваться “площадкой-подиумом” соответствующей толщины или ковром). Стереoeffекты же “выпячивания” объектов из экрана к зрителю станут основой стереофильмов или стереотелепередач. В результате основное действие по сюжету будет разворачиваться, по сути, в комнате перед экраном стереотелевизора, а не за ним. Конечно, это еще не голография, но все же такой подход мог бы “придать стереоскопии новое измерение”.

5. Плюс компьютер

Пока количество стереофильмов еще далеко до удовлетворения потребностей зрителей, а телевидение еще не стало стереоскопическим даже наполовину, широкому распространению стереотелевизоров может способствовать их использование в качестве 3D-дисплеев для персональных компьютеров, — хотя бы за счет стабильно высокого интереса многих пользователей к компьютерным играм. При этом в выигрыше окажутся те разработчики, которые предусматривают возможность подключения своих моделей телевизоров к ПК в качестве дисплея через стандартные разъемы, а еще лучше — через беспроводное подключение.

Кстати, при таком использовании 3D-телевизоров (а равно и при использовании 3D-дисплеев, предназначенных специально для ПК, т.е. не оснащенных встроенным ТВ-тюнером) в компьютерной технике появляется уникальная возможность поистине революционного изменения в построении пользовательского интерфейса, когда элементы диалога будут визуально размещаться в пространстве перед ТВ-экраном. Такой интерфейс, кроме его внешней привлекательности, может быть сделан более удобным и интуитивно понятным, а также (при условии оснащения телевизора системой распознавания образов) позволит избавить пользователя от необходимости пользоваться какими-либо дополнительными устройствами управления (вроде пульта

ДУ), поскольку все управление интерфейсом может быть осуществлено непосредственно руками. При этом пространственность интерфейса создаст у пользователя впечатление большей “свободы” размещения элементов интерфейса, так как психологически “пространство” перед экраном воспринимается большим, чем площадь экрана, хотя часть пространственных объектов и будет загораживать друг друга.

В качестве аппаратных компонентов для реализации такого трехмерного интерфейса потребуются:

- система отображения 3D-изображений/видео на базе технологии круговой поляризации (LG Cinema 3D; уже существует);
- система пространственного распознавания образов (положения тела, головы и в особенности рук пользователя) — может быть реализована как за счет оснащения телевизора двумя веб-камерами и существующих разработок компьютерного распознавания образов, так и на базе существующей технологии Microsoft Kinect (либо ее аналога).

Подобное аппаратное обеспечение, кстати, окажется полезным и для целого ряда других применений: это возможность реализации полностью трехмерных игр, аналогичных существующим для Kinect XBOX 360, но со стереоскопическим изображением; возможность осуществления видеоконференцсвязи через подключенный к 3D-телевизору Интернет-канал (например, через Skype), в том числе в режиме передачи/приема стереоскопического видеоизображения и т.д.

Кроме того, потребуется программная поддержка, обеспечивающая следующие функции:

- графическая подсистема управления отображением пространственных слоев изображения — встроенный в 3D-телевизор компьютер должен генерировать изображение элементов интерфейса, включая окна и объекты управления, с учетом их взаимного перекрытия и частичной видимости в зависимости от параметра “глубина” относительно пользователя, рассматривающего изображение в стереорежиме. Параллакс генерируемых кадров стереопары должен быть рассчитан так, что изображения объектов интерфейса для пользователя, рассматривающего стереокартину через поляризационные очки, визуально размещаются в пространстве перед экраном телевизора, в том числе перед “основным” изображением на экране (двумерным или трехмерным);
- подсистема распознавания положения рук и жестов пользователя — требуется для реализации “манипулирования” пространственными объектами интерфейса;
- собственно программная поддержка работы с пространственным интерфейсом.

Таким образом, при реализации пространственного интерфейса могут быть использованы уже существующие оборудование и технологии. Что же касается программной поддержки, то подобное ПО уже существует, например, для той же Kinect XBOX 360.

О том, как будет выглядеть пространственный интерфейс, какие компоненты содержать и что обеспечивать для пользователя, можно обсуждать и фантазировать сколько угодно; во всяком случае, принципы его реализации дают разработчикам (и дизай-

нерам) самые широкие просторы для творчества. Мы же пока рассмотрим несколько простых примеров.

1. Меню. Может быть построено как набор объектов, расположенных в пространстве в виде горизонтального кольца либо на поверхности воображаемой полной сферы. При этом какие-то объекты окажутся впереди, а какие-то сзади. Движениями рук (распознаваемыми системой распознавания образов) пользователь может перемещать объекты — пункты такого меню в пространстве, “вращая” кольцо или сферу, “придвигая” нужные объекты ближе к себе и тем самым выбирая их. При этом внешний вид объектов — пунктов меню может быть произвольным — от плоских “карточек” с надписями-названиями до фигур сложной формы.

2. Вложенные меню. Могут быть реализованы как компактные группы пространственных объектов. Например, основные пункты могут располагаться на кольце и выглядеть как шары (разных размеров, с учетом “перспективы”: ближайšie — крупнее, удаленные — мельче), окруженные плотно к ним прижатыми более мелкими шариками-“спутниками”. При вытаскивании такой группы на передний план система объектов “раскрывается” и принимает вид шара, окруженного своим кольцом более мелких объектов. Захватывая их и перемещая ближе к себе или дальше, пользователь выбирает пункты вложенного меню.

3. Окна. В обычном оконном интерфейсе (например, на рабочем столе ПК) окна накладываются друг поверх друга, при этом верхнее окно закрывает лежащие под ним. Пространственный интерфейс позволит частично имитировать расположение окон друг за другом в пространстве перед экраном телевизора в виде “стопки” с некоторым расстоянием между окнами, так что в стереорежиме за счет параллакса из-под окна, расположенного ближе, будет виден краешек окна, расположенного дальше. Система распознавания положения рук и жестов позволит пользователю, видя заголовки окон, просто “брать рукой” и вытаскивать на передний план нужное в данный момент окно, как если бы он вынимал и перекладывал вперед карточку в картотеке.

4. Ввод текста. Система распознавания жестов позволит вводить текст небольшого объема путем “вычерчивания” букв и цифр руками в воздухе либо путем “выбора” (опять же руками) нужных букв и цифр из “висящей в воздухе” “клавиатуры” и составления из этих букв нужной строки как из детских кубиков.

Аналогичным образом — путем выбора из “набора” и перетаскивания в нужную пространственную точку — пользователь может выбирать ярлыки, web-адреса, адресатов из адресной книги и пр. (т.е., например, в браузере вместо поля ввода адреса может быть реализован “приемный лоток”, в который надо поместить “шарик”, символизирующий нужную web-страницу).

6. “Поливидение”

Наконец, еще одна возможность для совершенствования 3D-телевидения, возможно, позволит революционным образом изменить сами принципы представления телевизионного изображения. Соответствующую технологию мы пока будем ус-

ловно называть “поливидением” (от греческого “poly” — много).

Обычно телесъемка (прежде всего репортажная) проводится только одной телекамерой; реже используется несколько камер, размещаемых в различных местах, и в ходе телепередачи оператор может переключаться с одной камеры на другую, показывая события с разных ракурсов. (Вспомним, например, Парад Победы, когда съемка велась с нескольких телекамер, в том числе подвешенных на тросе над Красной площадью и размещенных в брусчатке и на корпусе военной техники.) В этом случае, даже если съемочная телекамера будет стереоскопической, а ТВ-изображение на экране 3D-телевизора — объемным, это все же обычная телепередача, где зритель может видеть только то, что ему предлагается посмотреть.

Однако, размещая вокруг снимаемой сцены достаточное количество съемочных камер и применяя мощную компьютерную технику, возможно (и такое программное обеспечение уже существует!) по изображениям, отснятым с различных ракурсов, сформировать более или менее полную **динамическую 3D-модель снимаемой сцены**. (Пока скорее всего это будет только подобная постобработка отснятого материала в студии с демонстрацией результата через некоторое время, но с ростом мощности компьютеров возможна будет и подобная обработка видеосигнала в реальном времени.)

Далее информация о трехмерной копии снимаемой сцены передается на телеприемники зрителей (эфирные технологии передачи при этом вряд ли будут приемлемы, но кабельное ТВ может справиться с такими объемами трафика, особенно при использовании технологий сжатия информации — например, при передаче только изменяющихся со временем фрагментов 3D-модели). Обработкой этой информации будет скорее всего заниматься компьютерная приставка, тогда как телевизор может быть вполне обычным (3D или даже 2D, разница только в наличии или отсутствии объемности изображения).

В результате же получение такой динамической 3D-модели снимаемой сцены позволит вместо обычного, “потокowego” просмотра телепередачи перейти к интерактивному “общению” зрителя с 3D-моделью. Например, зритель сможет сам, произвольно в пределах пространства этой 3D-модели, менять точку наблюдения — ракурс, под которым он хотел бы увидеть события. (Фактически эффект будет такой, как если бы каждый зритель независимо от других мог бы переключать съемочные камеры и даже произвольно передвигать их в пространстве.) Использование же средств записи (жесткий диск или иной носитель) позволит при этом “останавливать время” телепередачи и подробно рассматривать “остановленное” событие с различных ракурсов либо просматривать сцену в динамике несколько раз с разных ракурсов по своему желанию. А если при этом будет использоваться 3D-телевизор, то эффект будет таким, как если бы каждый зритель сам не только присутствовал на месте событий, но и мог незримо “летать” в пределах сцены, чтобы рассмотреть все так, как он захочет.

Что может “убить” 3D-телевизоры?

Итак, возможности 3D-телевидения (и 3D-телевизоров) не только далеко не исчерпываются существующими его реализациями, но и только-только еще находятся “на взлете”. Пока мы видим первые шаги новой технологии, когда она применяется, как говорится, “в лоб” и когда основные усилия разработчиков нацелены на отлаживание качества собственных технологических решений. В дальнейшем можно ожидать, что (по крайней мере до появления первых конструкций настоящих голографических телевизоров и дисплеев) львиная доля соревновательности между производителями 3D-телевизоров перейдет в сферы “битвы алгоритмов” и разнообразные попытки нестандартного применения существующих 3D-технологий, подобные перечисленным выше для компьютерного интерфейса. Что же касается продюсеров 3D-контента (стереовидеофильмов и стереотелепередач), то их усилия, как вполне можно ожидать, со временем будут перераспределяться от стереоскопической съемки вообще к созданию преимущественно эффектов “сюжетного действия перед экраном”. А саму стереоскопичность видео и телевизионных передач большинство владельцев 3D-телевизионной техники очень скоро станет считать чем-то совершенно естественным, как некогда это произошло при переходе от черно-белого ТВ к цветному.

Впрочем, указанные перспективы могут быть достаточно радужными только для 3D-телевидения в целом, но не для 3D-телевизоров как технических устройств. Ведь параллельно распространению “классических” стереотелевизоров набирает обороты и не менее широкое распространение их главного конкурента — **виртуальных шлемов**.

Виртуальные шлемы, вообще говоря, известны уже давно как одно из основных устройств оснащения компьютерных систем *виртуальной реальности*. “Классический” виртуальный шлем содержит в себе два мини-дисплея (соответственно, обеспечивающих раздельное отображение левого и правого видеопотоков для левого и правого глаза, что позволяет получить стереоизображение), а также стереонаушники и *систему трекинга* — аппаратуру отслеживания поворотов и наклонов головы пользователя. Именно благодаря трекингу реализуется виртуальная реальность: пользователь может взаимодействовать с окружающим его виртуальным миром, по крайней мере оглядываясь в нем, как если бы он это делал в реальности, и наблюдаемая пользователем картинка, соответственно, пересчитывается и изменяется. Конечно, такой виртуальный шлем — вещь дорогая. Поэтому подобные шлемы, появившиеся в продаже еще в 1990-х годах, не нашли широкого спроса.

В дополнение к полноценным виртуальным шлемам сегодня появились своего рода “упрощенные” шлемы — видеоочки (в том числе с поддержкой режима 3D), служащие для просмотра фильмов, но, как правило, не оснащенные системой трекинга. Такие видеоочки несколько дешевле виртуальных шлемов, но все равно модели таких очков с приемлемым качеством изображения стоят от полутора

до нескольких десятков тысяч рублей. Однако они уже становятся весьма существенными конкурентами обычным телевизорам, — прежде всего благодаря своей компактности и возможности смотреть свой фильм независимо от окружающих (когда ни они не мешают просмотру, ни зритель не мешает им), тогда как визуально наблюдаемое через такие видеоочки изображение эквивалентно большому ТВ-экрану или даже киноэкрану.

И вот, наконец, стали появляться **виртуальные шлемы на базе смартфона**, которые вполне могут претендовать на статус “убийцы 3D-телевизоров”. По сути, такой шлем — это всего лишь высококачественный стереоскоп, в котором вместо стереофотографии перед парой линз размещается экран обычного смартфона или небольшого планшета (любой модели). Стереоизображение (стереофильм, изображение из игры и т.д.) воспроизводится на экране смартфона в виде обычной стереопары, причем за счет близкого расположения к глазам и качества используемых линз получаемое стереоизображение захватывает почти всю область зрения, обеспечивая практически стопроцентный эффект “виртуального присутствия”. А использование уже имеющихся в большинстве современных смартфонов компаса и акселерометра (не говоря уже о гироскопическом датчике, если он есть) позволяет реализовать трекинг не хуже, чем при помощи отдельных электронных схем “полноценного” виртуального шлема. Зато за счет использования смартфона как готового устройства отображения стоимость подобных шлемов снижается очень существенно.

В качестве примеров подобных виртуальных шлемов можно привести и всем известный Oculus Rift (правда, с собственным ЖК-экраном и электронной “начинкой”), и его аналог Durovis Dive, и совсем уже простенький Google Cardboard — самоделка, складываемая по свободно доступной в Интернете выкройке из картона на манер оригами (правда, качество изображения при этом получается пониже). А недавно и в России был разработан такой виртуальный шлем под названием Fibrum, обеспечивающий качество стереоизображения даже выше, чем у зарубежных моделей, и к тому же существенно более дешевый (например, стоимость Oculus Rift сегодня составляет около 50–60 тысяч рублей, а стоимость шлема Fibrum — около 8000 рублей).

Такой шлем предназначается прежде всего для работы с программными приложениями виртуальной реальности. Но пригоден он и в качестве видеоочков для просмотра видеофильмов взамен телевизора, а использование обычного смартфона добавляет ему универсальности. Телевизионные стереопередачи на таком устройстве смотреть тоже было бы можно — если смартфон оснащен собственным устройством телеприема. Но если использовать смартфон в качестве беспроводного монитора для отображения информации с настольного ПК (а специальное программное обеспечение для такого беспроводного вещания с настольного ПК по Wi-Fi уже существует, — например, приложение Trinus Gyre), то виртуальные шлемы могут в будущем серьезно потеснить 3D-телевизоры.

Невыдуманная история

В.Н. Пинаев,

доцент кафедры математического
и программного обеспечения
электронных вычислительных средств
Рыбинского государственного
авиационного технического университета,
кандидат педагогических наук, г. Рыбинск

► Как-то раз взгрустнулось мне и, отправляя электронное письмо товарищу, я решил печатать слова наоборот. Ну, например, вместо “Привет, Дима!” я писал “тевирП, амиД!”.

Отправил я такое не сильно длинное письмо, а потом встретил Дмитрия Игоревича, а он ругается: “Сначала думал, что сбита кодировка, тыкался-тыкался, а потом сообразил, в чем дело!”.

Прошло несколько лет после того случая. И вот однажды, придумывая задачи для очередной командной олимпиады школьников Центрального региона, которую мы проводим в Рыбинске уже много лет, я вспомнил эту историю. И захотелось мне подшутить над участниками. Для этого я сформулировал условие задачи: “Прочитайте текстовый файл, выделите слова и в каждом из них запишите буквы в обратном порядке”. (Реальное условие было, конечно, подлиннее — см. Приложение.)

Как водится, в тексте условия мы всегда приводим пример входных данных и результата. И вот в примере выходного(!) файла я еще раз кратко пишу суть задачи. Ну а в примере входного файла пишу текст из выходного файла с перевернутыми словами. Если бы больше я ничего не сделал, то задача была бы совершенно неинтересной. Но! Когда условие было полностью готово, я обработал его своей программой, и во всех словах буквы оказались записаны наоборот! Но заметьте, что входной и выходной файлы фактически поменялись местами! То есть там, где раньше был “прямой” текст, оказался “перевернутый” и, наоборот, там, где раньше был “перевернутый”, оказался “прямой”!

В таком виде задача была распечатана и размножена.

В первые же минуты соревнования в жюри поступило сразу несколько сообщений типа: “Проверьте условие задачи N, у вас там принтер сбился, нарушена кодировка!”.

А потом еще и возникла дискуссия с руководителями команд. По их мнению, мы нарушили правила олимпиады, опубликовав условие задачи не на русском языке! Тогда я спросил руководителей: а знание какого языка требуется, чтобы понять это условие? Ах, именно русский язык требуется?! Ну тогда и вопросов быть не может! В итоге было решено: задача, что называется, “на грани фола”.

Вообще я рассчитывал на следующее. Участники быстро сообразят, что в тексте буквы переставлены в обратном порядке. Так как исходный текст условия задачи N был доступен в электронном виде, то, чтобы привести условие к нормальному состоянию, участники напишут программу “переворачивания”. После обработки этой программой “испорченного” текста будет восстановлено “правильное” его написание. И тут выяснится, что на самом деле задача, оказывается, решена — ведь программа уже написана! Мною предусматривался и другой вариант: достаточно прочитать примеры входного и выходного файлов — отсюда тоже почти сразу все ясно.

Самым приятным в этой истории было то, что в книге отзывов олимпиады несколько участников написали комментарии в “перевернутом” виде, например: “яанчилТО ачадаз!”.

Приложение.

Текст условия задачи в “перевернутом” виде.

шытревереП

ямерВ: 3 кес. ан тсет

атЭ ачадаз — яанноидартен. ьседЗ ен онаси-пан, отч оннеми ьв ынжлод ьталедс с мындохси мы-вотскет молйаф, мищаждредос еикснитал и еикссур ьвкуб, а ежкат еигурд еынжомзов иканз (ьрфиц, иканз яинаниперп и сте). ьМ окьлот мищбоос, отч ьседз доп моволс, мищажелдоп юинавозарбоерп, ястеаминоп ьтсоньлетаводелсоп хикснитал и хикссур (ациллирик) воловмис (омисивазен то артсигер), ясящюавичнаказ обил моцнок икортс, обил моцнок алйаф, обил молловмис, мынчилто то ьвкуб.

катИ, етишипан уммаргорп, яароток тедевирп тов йокат “йыннечропси” тскет к умоньламрон удив.

еинасиПО огондохв алйаф

йондохВ лйаф тижредос йыротокен йыннавори-доказ тскет.

еинасиПО огондохьв алйаф

йондохьВ лйаф тижредос йыннелвонатссов йондохв лйаф.

яинечинарго

йондохВ лйаф тижредос ен еелоб 1000 кортс, анилд йоджак зи хыроток ен теашыверп 255 воловмис. В етскет тугом ьтыб еыбюл еынтачеп ьловмис.

ремирП огондохв алйаф

Это пример простого теста. Если Вы еще не поняли, то запишите буквы каждого слова в обратном порядке. Кстати, применение алгоритма “переворачивания” слов дважды приводит к восстановлению исходного теста.

йондохьВ лйаф ялд аремирп

отЭ ремирп оготсорп атсет. илсЕ ьВ еще ен илянноп, от етишипаз ьвкуб огоджак аволс в монтарбо екдяроп. итатсК, еиненемирп амтирогла “яинавичаровереп” волс ьдждвд тидовирп к юинелвонатссов огондохси атсет.

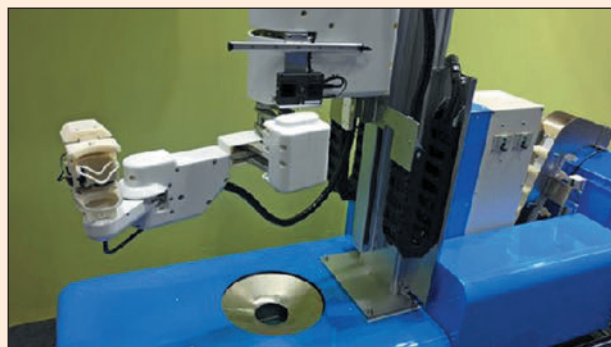
Из текста — трехмерное изображение

► Американская компания WordsEye объявила о начале закрытого бета-тестирования программы, которая позволяет на основании предложений, написанных простым языком, создавать трехмерные изображения описанных сцен. Для создания трехмерной сцены пользователю не нужно обладать навыками работы в 3D-редакторах. В качестве входных данных система принимает текстовое описание будущей картины в свободной форме на английском языке. Алгоритм выделяет из текста объекты, данные об их расположении, цвете, покрытии и освещении. На выходе пользователь получает готовую трехмерную картинку.



Из-за несовершенства алгоритмов некоторые параметры система иногда пропускает. Невозможность описать сцену во всех подробностях приводит к неожиданным результатам, оставляя системе простор для “самостоятельности”. Большая часть полученных сцен похожа на работы в направлении сюрреализма.

Разработчики позиционируют сервис не только в качестве развлечения, но и как средство быстрого моделирования. Ранее сообщалось о том, что ученые научили программу сочинять истории с нелинейным сюжетом. Ученые заложили в программу более 200 историй, написанных реальными людьми, с двумя ключевыми сюжетами: поход в кино и ограбление банка.



Робот для сбора томатов с грядки

► У большинства потребителей бренд “Panasonic” ассоциируется с обыкновенной бытовой электроникой, однако на самом деле сфера деятельности этой фирмы простирается гораздо шире. К примеру, в рамках проходившей в декабре 2015 года выставки International Robot Exhibition 2015 ее инженеры продемонстрировали прототип робота для сбора томатов с грядки.

Робот ориентируется в пространстве при помощи встроенной камеры, которая распознает плоды и передает их цветные изображения разрешением до 70 000 пикселей на специальный сенсор для оценки уровня зрелости продукта по насыщенности красного цвета. Если томат, по мнению умной машины, созрел, она срывает его железной “рукой” со специальными креплениями для бережного обращения с овощами и помещает в корзину, за наполняемостью которой в это время следит другой датчик. Как только свободное место в ней заканчивается, сенсор посылает сигнал на замену тары на пустую.

Нынешний прототип собирает урожай со скоростью один томат за 20 секунд, но в будущих образцах разработчики намерены усовершенствовать сенсоры, сократив время, затрачиваемое на сбор одного плода, до шести секунд.

Перспективы применения подобных роботов в сельском хозяйстве огромны, считают в “Panasonic”. К примеру, в сезон уборки они могут заменять людей в нерабочее время (ночью, в выходные). Более того, с помощью своей разработки инженеры японской корпорации хотят даже решить такую глобальную проблему, как сокращение объемов рабочей силы в результате общего старения населения. Правда, когда им это удастся сделать, сказать пока очень трудно, ведь робот существует пока лишь в виде прототипа, и когда он будет готов выйти на рынок, — не сообщается.

По материалам сайта <http://www.3dnews.ru/925220>
(автор — Дмитрий Мьякин)



ЭТО ПОЛЕЗНО ЗНАТЬ

Диагноз: “Игровая зависимость”

► На компьютере сегодня играют все или почти все. Одни любят логические игры, другие — стратегии, кого-то интересуют стрелялки, а кто-то довольствуется пасьянсами. Согласитесь, в определенных дозах игры позволяют кому расслабиться, а кому — настроиться на рабочий лад. Но не стоит слишком увлекаться. Бывают и другие последствия...

На вопросы, связанные с компьютерными играми, отвечает врач психиатр-нарколог, кандидат медицинских наук Ю.Б. Шевцова¹.

“Игровая зависимость” как болезнь и как страсть, которое можно преодолеть силой воли, — это разные понятия?

— Я не стала бы радикально разделять эти понятия. Человек с сильной волей может преодолеть любое пристрастие. Но часто ли встречаются такие люди в жизни? Вспомните, много ли людей с легкостью могут отказаться от курения или от привычки грызть ногти?

К любому занятию, которому человек отводит в жизни слишком много времени, часто ежедневно, надо относиться очень внимательно. Более того, есть занятия, которыми, мягко говоря, не полезно заниматься каждый день. Игры на компьютере как раз к ним и относятся.

С точки зрения врача, привычка играть и заблуждение — конечно, разные категории. Но для обывателя граница между ними очень размыта. К тому же не всегда глубина расстройства однозначно определяет его исход. Тут решающую роль играют характер и своевременное осознание возникшей ситуации. Чем раньше человек поймет, что у него есть проблемы, тем легче с ними справиться.

Если же взглянуть на игровую зависимость с точки зрения психиатра, то патологическое влечение к азартным играм относится к классу “Психи-

ческие расстройства и расстройства поведения”. Суть расстройств заключается в частых повторных эпизодах азартной игры, которые доминируют в жизни пациента в ущерб социальным, профессиональным, материальным и семейным ценностям и обязательствам, то есть в навязчивом влечении к азартным играм.

Проявляется игровая зависимость определенными болезненными симптомами и поведенческими признаками, которые причиняют страдание “здоровой части” личности и препятствуют ее нормальному социальному функционированию.

Как происходит формирование игровой зависимости?

— Привыкание к получению неестественного удовольствия в процессе игры происходит постепенно, в два этапа. На первом человеку приходится пройти через процесс “научения” игре. В это время зарождается заинтересованность в процессе игры, психика учится получать от игры нефизиологическое, неприродное удовольствие.

Второй этап гораздо более длительный. Проходит определенное время, и человек, раз от разу возвращаясь к игре, утверждает в своем интересе к игровому процессу. Идет привыкание. Чем больше времени, уделяемого игре, тем длиннее временной интервал, который необходим, чтобы получить удовлетворение. Человеку начинает казаться, что игра — это единственное на свете удовольствие. Вне игры ему тошно, грустно, тоскливо. Все остальные стороны жизни отходят на второй план. То, что раньше было главным, становится второстепенным, затуманивается. Человек попадает в зависимость от игры.

Как можно определить, что обычное увлечение игрой перерастает (или уже переросло) в игровую зависимость?

— Есть три момента, на которые следует обратить внимание.

1. Игра начинает занимать непропорционально большое место в жизни человека. Его интересует не только сам процесс игры, но и размышления о нем до и после, переживания, связанные с ожиданием игры и с “дожиганием” полученных эмоций.

¹ Статья подготовлена по материалам журнала “Потенциал”. Вопросы Ю.Б. Шевцовой задавала Е.Т. Вовк.

2. Как ведет себя человек, неожиданно получивший возможность участвовать в игре? Внезапно возникающее и нарастающее, как приступ, стремление достичь желаемого выигрыша — один из явных признаков игровой зависимости. О таком состоянии иногда говорят: “Руки чешутся, так хочется что-то сделать”.

В спокойном состоянии человек поддается разубеждению, что вероятность выигрыша в разы меньше, чем возможность выиграть в конкретной игре в данный момент. Но в болезненном азарте сознание помрачается, у игрока появляется абсолютно четкая убежденность, что сейчас он выиграет. Другими словами, человек начинает делать нелогичные выводы и умозаключения. Психологи в таком случае говорят, что личность совершает когнитивные ошибки — ошибки сознания. Игрок надеется “поймать перо жар-птицы”, не осознавая, что это невозможно.

3. Начав играть, человек не может остановиться до достижения определенного состояния внутренней опустошенности. Никакие внешние обстоятельства и моральные потенциально сдерживающие факторы не в состоянии его удержать. Просьбы родственников, убеждения друзей, слезы матери остаются без внимания. Неоднократные проигрыши в прошлом, чувство вины за потраченные чужие деньги, за убитое время в ущерб учебе, работе, прочим развлечениям забываются в момент апогея игры. Человек полностью утрачивает ситуационный и количественный контроль над игровым процессом.

Выделяется ли кем-либо человек, попавший в игровую зависимость, в обыденной жизни?

— Опишу наиболее типичного представителя группы людей, впавших в игровую зависимость. Внешне это физически слабый человек, сутулый, с зеленоватым цветом лица, синими кругами под глазами, рассеянный. Из-за неправильного и нерегулярного питания, из-за многочасового сидения перед монитором лицо у него часто покрыто прыщами.

В личностных характеристиках больных игровой зависимостью отмечаются такие черты, как:

- эгоистичность;
- эмоциональная холодность наряду со вспыльчивостью, доходящей до внезапной неконтролируемой возбудимости, часто сопровождающейся агрессивными поступками;
- повышенная чувствительность к собственным переживаниям;
- непереносимость длительного дискомфорта любого происхождения;
- несамостоятельность;
- “глухота” к здравому смыслу;
- стремление к демонстрации своих достоинств, в том числе и несуществующих;
- безответственность;
- склонность к обману;
- отсутствие интереса к учебе, работе, творческой деятельности и саморазвитию.

Может ли сам человек признать у себя игровую зависимость?

— Известное всем явление, когда больной отрицает наличие у себя болезни, в полной мере свойственно и больным с игровой зависимостью. Долгое время такие люди не понимают и не принимают наличие у себя патологического процесса. А отрицательные социальные последствия продолжительное время не приводят к решению прекратить играть, потому что вытесняются из сознания. В этот момент важна психологическая помощь специалиста, направленная на прояснение ненормальности ситуации.

Какие люди в первую очередь подвержены опасности попасть в группу людей с диагнозом “игровая зависимость”?

— На практике игровая зависимость охватывает широкий спектр проблем. В большинстве случаев она сочетается с иными психическими нарушениями. Полностью психически здоровые люди, внезапно заболевшие только игровой зависимостью, в моей врачебной практике не встречались.

Как привычка стремление к игре может проявиться почти что у любого человека. Опасность попасть в болезненную зависимость велика у людей скушающих, депрессивных, имеющих большое количество свободного времени, для которых понятие “убить время” приняло свой настоящий, дословный смысл.

Другое дело — люди, активно интересующиеся всем происходящим вокруг них, имеющие увлечения, цели. У них шанс попасть в зависимость минимален.

Как близкие люди могут помочь человеку с игровой зависимостью?

— При появлении подозрений, что близкий человек увлечен компьютерными играми, конечно же надо обратиться за консультацией к психологу или к психиатру. Обычно лечение сводится к психологической помощи с минимальным назначением лекарственных средств.

Хочу обратить особое внимание на роль родственников в процессе лечения. Любой зависимый больной неотделим от семьи. И тут многое зависит от того, как поведут себя близкие люди, например, родители. С ними проводятся психотерапевтические занятия, которые обязательно надо пройти. К сожалению, нередко родственники отстраняются в этой ситуации, произнося сакраментальную фразу: “Вот больной — вы его и лечите”. Игровая зависимость — не та болезнь, которую лечат только таблетками и постельным режимом. Без помощи родственников успех лечения труднодостижим.

Встречается ли игровая зависимость у школьников?

— Да, такие случаи известны. Все сказанное выше в полной мере относится и к этой категории компьютерных пользователей.

По роду вашей деятельности вам приходится работать с пациентами, страдающими игровой зависимостью. Расскажите о каком-нибудь случае из вашей практики.

— Был такой случай. Молодой человек 22 лет, студент, во время прошлых летних каникул решил отдохнуть и для релаксации выбрал простой способ — игры на компьютере. Играл каждый день, играл день и ночь. Родители почти не беспокоились — сын сидит дома, не пропадает куда, не злоупотребляет алкоголем, ну почти никаких проблем! К концу второго месяца такой жизни юноша перестал спать, нормально питаться. Наступило 1 сентября — начало учебы на курсе престижного московского вуза, а молодой человек вдруг оказался не в состоянии учиться: спал до обеда, занятия прогуливал. За прошедшие два с небольшим летних месяца у него сформировалась игровая зависимость.

Родители, наблюдая все это и подозревая, что творится что-то “неправильное”, пытались применить свои меры — разговоры, убеждения и даже наказания не по возрасту типа “поставить в угол”. Все это не помогало, и тогда пришлось обратиться за помощью к психиатру.

В результате принятых мер к середине осени молодой человек смог продолжить занятия и начал ходить на учебу. У него появились совершенно новые, живые интересы: он занялся бальными танцами, начал общаться с друзьями. У него даже проявилась готовность жить самостоятельно. В отношении учебы тоже все шло нормально — наш студент

окончил оба семестра, написал дипломную работу. Осталось только ее защитить.

И тут история пошла по кругу. Молодой человек решил отдохнуть перед защитой диплома — поиграть на компьютере. Достаточно было всего четырех дней, чтобы состояние нашего героя резко ухудшилось, а игра затянулась на месяц, поставив под угрозу защиту диплома.

Этот “срыв”, который специалисты называют “рецидивом”, обычно происходит практически мгновенно. Требуется гораздо меньший интервал времени, чтобы зависимость вновь захватила страстного поклонника компьютерных игр.

Повторное лечение помогло молодому человеку и отказаться от игр, и уверенно пойти на защиту диплома. Его дальнейшая судьба зависит от многих причин: от того, насколько серьезно он сам осознает свое пагубное пристрастие, от отношения и понимания близких людей, от того, найдет ли он в жизни свое настоящее дело и новые способы отдыха, которые увлекут его гораздо сильнее, чем какие-то не приносящие никакой пользы компьютерные игры.

Есть ли какие-либо рекомендации, как не попасть в круг людей, страдающих игровой зависимостью?

— Рекомендации самые простые и всем известные. Используйте компьютер по его прямому назначению, то есть для работы, для учебы, для поиска информации. Не сидите перед экраном без пользы часами напролет. Не прожигайте жизнь, а проживайте ее.

“ЛОМАЕМ” ГОЛОВУ

Странные записи

У одного любителя математики и информатики в тетради были обнаружены следующие записи:

$$\begin{array}{r}
 + \quad 3 \quad 2 \quad 0 \quad 5 \quad (\text{пять и пять — десять;} \\
 \quad 4 \quad 7 \quad 7 \quad 5 \quad \text{2 пишем, 1 в уме и т.д.)} \\
 \hline
 1 \quad 0 \quad 2 \quad 0 \quad 2
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 - \quad 3 \quad 2 \quad 1 \quad 7 \\
 \quad 1 \quad 4 \quad 5 \quad 2 \\
 \hline
 1 \quad 5 \quad 4 \quad 5
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \quad \quad \times \quad 4 \quad 3 \quad 5 \quad (\text{пятью семь — тридцать пять;} \\
 \quad \quad \quad \quad 4 \quad 7 \quad \text{3 пишем, 4 в уме и т.п.)} \\
 \hline
 \quad \quad 3 \quad 7 \quad 1 \quad 3 \\
 + \quad 2 \quad 1 \quad 6 \quad 4 \\
 \hline
 2 \quad 5 \quad 5 \quad 5 \quad 3
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 - \quad 3 \quad 6 \quad 1 \quad | \quad 1 \quad 4 \\
 \quad 3 \quad 0 \quad \quad \quad 2 \quad 4, \quad 0 \quad 5 \quad 2 \quad 5\dots \\
 \hline
 \quad \quad 6 \quad 1 \\
 - \quad 6 \quad 0 \\
 \hline
 \quad \quad 1 \quad 0 \quad 0 \\
 \quad \quad \quad \quad 7 \quad 4 \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad 4 \quad 0 \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad - \quad 3 \quad 0 \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 1 \quad 0 \quad 0
 \end{array}$$

Следовательно, $\frac{361}{14} = 24,0(52)$

Проверка: $0,0(52) = \frac{52}{770} = \frac{1}{14}$

(после сокращения на 52)

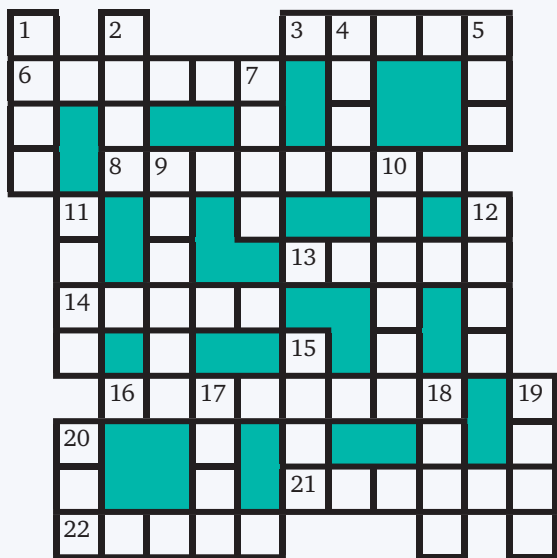
$$24 + \frac{1}{14} = \frac{24 \cdot 14 + 1}{14} = \frac{361}{14}$$

и т.д.

Как вы можете объяснить эти записи?

Кроссворд

Решите, пожалуйста, кроссворд.



По горизонтали

3. Один из контактов транзистора типа МОП (Металл — Оксид — Полупроводник).

6. Рассмотрение и, при необходимости, обработка всех элементов массива.

8. Изображение чего-нибудь, рассказ о ком-нибудь (о чем-нибудь) в письменной или устной форме.

13. Поименованная группа файлов, объединенных по какому-то признаку.

14. Процесс написания текста на компьютере.

16. Совокупность четко определенных правил для решения задачи за определенное число шагов.

21. Указатель места на экране монитора.

22. Так иногда называют столбец в таблице.

По вертикали

1. Непрошеное рекламное сообщение, сетевой “мусор”.

2. Язык программирования (как правило, для начинающих изучать последнее).

4. Жаргонное название результата обработки изображения на устройстве ввода информации в компьютер.

5. Число в системе условных обозначений символов.

7. Разновидность носителя информации.

9. Название клавиши.

10. Ввоз товаров из-за рубежа, а также вставка в документ приложений Windows объектов из других приложений.

11. Часть экрана, занимаемая приложением или документом Windows.

12. ... данных.

15. Синоним слова “дорожка” (участка магнитного диска).

17. Конечное число точек на плоскости, соединенных отрезками кривых линий.

18. Устройство для соединения двух участков локальной сети.

19. Знак препинания.

20. Элемент языка разметки гипертекста.

Переложить одну спичку²

Как, переложив одну спичку, получить верное равенство? Найдите два решения.



Ответ оформите с использованием “настоящих” цифр.

Восстановить таблицу результатов

В чемпионате школы по футболу приняли участие четыре команды. Каждая сыграла с каждой по одному матчу. “Чистое” второе место заняла команда, набравшая три очка. Восстановите таблицу результатов, указав в ней 3, если команда выиграла, 0 — если проиграла, 1 — если сыграла вничью, а также сумму очков, набранных каждой командой:

	A	B	C	D	Очки	Место
A						I
B					3	II
C						III
D						IV

“Чистое” второе место означает, что больше нет команд, набравших столько очков, и есть ровно одна команда, набравшая больше очков.

По материалам журнала “Квант”
(автор задачи — А.Блинков)

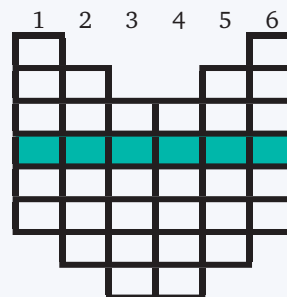
Числовой ребус в 16-ричной системе счисления

Трехзначное число, записанное в шестнадцатеричной системе счисления, увеличивается втрое от перестановки первой цифры в конец числа. Чему равно максимальное из таких чисел?

Автор задачи — Е.В. Ямкина

Шестибуквенные термины

Вписав по вертикали термины, соответствующие приведенным определениям, в оттененной строке получите термин, также относящийся к информатике и компьютерам.



² Задание предназначено для учащихся начальной школы и учеников 5–7-х классов.

1. Язык программирования.
2. Участок дорожки магнитного диска.
3. В программировании — совокупность значений одного типа, имеющих общее имя.
4. Примечание к тексту, размещаемое в нижней части страницы или в конце документа.
5. Элемент электронной таблицы.
6. Обращение к базе данных с целью поиска информации.

Сломанные часы

Имеются электронные часы, которые идут точно, но некоторые элементы табло перегорели. Показания часов (часы и минуты) в некоторый момент времени приведены на рис. 1, а спустя 1 час 8 минут — на рис. 2.

Какое время было на часах при первом просмотре?

Отображение цифр на исправном табло показано на рис. 3.

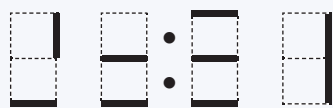


Рис. 1

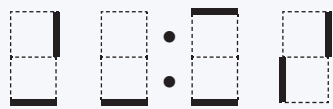


Рис. 2

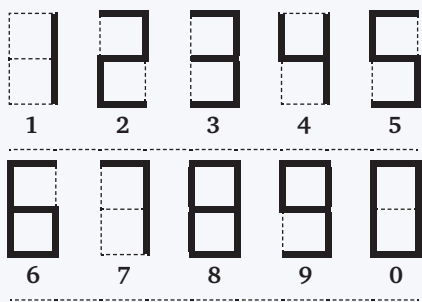
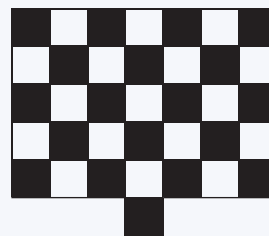


Рис. 3

Можно ли обойти все клетки?

Можно ли обойти все клетки изображенной ниже фигуры, побывав в каждой из них один раз? Начинать движение можно из любой клетки. Разрешается двигаться на одну клетку только влево, вправо, вверх или вниз. Движение по диагонали запрещено.



Попробуйте решить задачу, так сказать, “в общем виде”, не перемещаясь по клеткам.

Из одной последовательности — другая

Из последовательности x_1, x_2, \dots, x_n , в которой x_i может быть равно 0 или 1, получена последовательность y_1, y_2, \dots, y_{n-1} по следующему правилу:

$$y_i = x_i \cdot x_{i+1}, i = 1, 2, \dots, n - 1.$$

Определите, какие из четырех приведенных ниже последовательностей y_1, y_2, \dots, y_{10} могли быть получены указанным способом, а какие нет.

- А: 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0;
- Б: 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1;
- В: 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0;
- Г: 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0.

Для выявления особенностей формирования последовательности у целесообразно использовать электронную таблицу Microsoft Excel или подобную программу.

	A	B	C	...	L	M
1	x	1	0		1	1
2	y	0			1	
3						

В строке 1 значения 0 и 1 целесообразно не вводить вручную, а использовать функцию СЛЧИС, которая будет возвращать случайное целое число, принимающее значение 0 или 1 (понадобится также функция ЦЕЛОЕ). В этом случае при каждом нажатии функциональной клавиши **F9** в строке 1 будут выводиться новые значения.

Формулу для расчета, по которой будут возвращаться значения 0 или 1, установите самостоятельно. Естественно, значения у также должны рассчитываться по формулам.

Источник трех последних задач (их автор — С.Рамоданов) будет указан при публикации ответов.

ПОИСК ИНФОРМАЦИИ

Про современный велосипед и древний подсластитель

Ответы на приведенные ниже вопросы найдите в Интернете или по другим источникам информации.

1. Поездки по городу на велосипеде в разных странах мира набирают все большую популярность. Ездят, чтобы сэкономить время на пробках, да и просто ради небольшой физической нагрузки. Однако есть страна, где представительницам прекрасного пола кататься на велосипеде законом разрешено исключительно “в развлекательных целях”. Что это за страна?

2. Еще до появления в Европе тростникового сахара пищу часто подслащивали диким овощем. Что, кстати, было намного полезнее для здоровья едоков. Какой это был овощ?

Решаем задачу “Из одной последовательности — другая” средствами программирования

Самый простой вариант программы тот, в котором используются два массива — x и y . На школьном алгоритмическом языке такая программа имеет вид:

```

алг Вариант_1
нач цел таб x[1:10], y[1:9], цел i
  |Вводим значения элементов массива x
  нц для i от 1 до 10
    вывод нс, "Введите ", i, "-е число
      последовательности x"

    ввод x[i]
  кц
  вывод нс, "Последовательность y:"
  |Рассчитываем и сразу выводим
  |значения элементов массива y
  вывод нс
  нц для i от 1 до 9
    y[i] := x[i] * x[i + 1]
    вывод y[i], " "
  кц
кон
  
```

Однако такой вариант нерационален — нет необходимости хранить все значения последовательности x , то есть использовать массив x . Для расчета значения некоторого i -го элемента массива y достаточно знать два числа последовательности x :

- 1) соответствующего (то есть i -го по счету);
- 2) следующего за ним числа.

Значит, вместо хранения значений в массиве x можно обрабатывать исходные числа сразу после их ввода. Так как для расчета надо ввести второе из указанных чисел, то назовем эту величину — *очередное*, а первую — *предыдущее*.

После расчета значение величины *очередное* будет играть роль значения величины *предыдущее* для следующего расчета.

Вариант программы, основанный на сделанных рассуждениях, оформляется так:

```

алг Вариант_2
нач цел таб y[1:9], цел предыдущее,
  очередное, i
  |Вводим 1-е число последовательности x
  вывод нс, "Введите 1-е число
    последовательности x"

  ввод очередное
  |и принимаем его в качестве
  |значения предыдущее
  предыдущее := очередное
  |Вводим и обрабатываем остальные числа
  |последовательности x
  нц для i от 2 до 10
    вывод нс, "Введите ", i, "-е число
      последовательности x"

    ввод очередное
    |Рассчитываем значение
    |"предыдущего" элемента массива y
    y[i - 1] := очередное * предыдущее
    |Обратите внимание на индекс
    |элемента массива y
    |Меняем значение предыдущее
    предыдущее := очередное
  кц
  |Выводим полученную последовательность
  вывод нс
  нц для i от 1 до 9
    вывод y[i], " "
  кц
кон
  
```

Задания для самостоятельной работы

1. Разработайте вариант программы, в котором происходит проверка правильности ввода значений переменной *очередное*, которые, напомним, должны быть равны 0 или 1. В случае ввода ошибочного значения на экран должно выводиться соответствующее сообщение и предложение ввести число еще раз.

2. Разработайте вариант программы, в котором исходная последовательность вводится как строковая величина. Здесь возможны разные варианты обработки этой величины.

Программы (программу) присылайте в редакцию. Фамилии всех приславших будут опубликованы, а авторы лучших ответов будут награждены дипломами.

MICROSOFT EXCEL УГЛУБЛЕННО

Использование имен ячеек и диапазонов

В Excel в формулах можно использовать не только адреса отдельных ячеек или диапазонов, но и их имена. Это облегчает понимание формул.

Приведем пример — подготовим лист для решения линейного уравнения вида $ax + b = 0$:

	А	В	С
1	Решение линейных уравнений		
2	Задайте значение а		
3	Задайте значение b		
4	Корень уравнения равен		

Рис. 1

Формула в ячейке В4 имеет вид:

=ЕСЛИ(В2=0; ""; -В3/В2)

Данная формула выводит “пустое” значение (“”), если ячейка В2 пустая или содержит 0; в противном случае выводится вычисленное значение корня уравнения.

Очевидно, что формула в ячейке В4, оформленная в виде:

=ЕСЛИ(а=0;"";-b/a)

где a и b — имена ячеек, в которых задаются значения коэффициентов уравнения a и b соответственно, выглядит гораздо понятнее, а, например, формулу =СУММ(Продано_в_первом_квартале) легче понять, чем такую: =СУММ(С20:С30).

Самый простой способ присвоения имени ячейке или диапазону ячеек:

- 1) выделить требуемую ячейку или диапазон ячеек;
- 2) щелкнуть мышью в поле *Имя*, расположенном у левого края строки формул (где обычно отображается адрес ячейки);
- 3) ввести в нем имя для назначения выделенным ячейкам;
- 4) нажать клавишу **Enter**.

После этого при установке указателя активной ячейки на ячейку с именем в поле *Имя* будет отображаться соответствующее имя.

Чтобы найти ячейку или диапазон по имени, следует нажать кнопку выпадающего списка справа от поля *Имя* и щелкнуть мышью на нужном имени в списке.

Некоторые требования к именам:

- 1) первым символом имени должна быть буква;
- 2) в именах нельзя использовать пробелы (рекомендуется заменять символом подчеркивания);
- 3) можно использовать точку (например, *Квартал.1*);
- 4) нельзя присваивать имена, совпадающие с адресами ячеек;
- 5) регистр букв не различается.

Использовать имя ячейки/диапазона можно так:

- 1) при вводе формулы на вкладке **Формулы** в группе **Определенные имена** выбрать — **Вставить**;
- 2) в появившемся окне **Вставка имени** (см. рис. 2.1) выбрать нужное имя, после чего станет активной кнопка **ОК**:

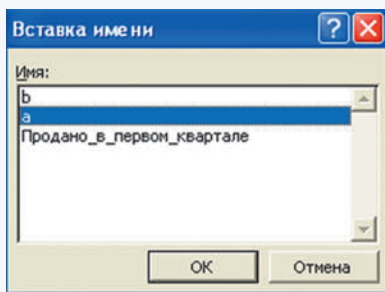


Рис. 2

- 3) щелкнуть на кнопке **ОК**.

Более быстрый способ — использование вместо меню “горячей” клавиши **F3**. Например, для ввода формулы (условной)

=b/a

после набора начала формулы:

=

можно нажать **F3**, выбрать имя *b*, щелкнуть на кнопке **ОК**, набрать знак “/”, нажать **F3**, выбрать

	A	B	C	D	E	F
1	Фамилия	Рус. язык	Лит-ра	История	Физика	Алгебра
2	1. Абдулов Игорь	4	4	5	5	4
3	2. Божко Иван	5	4	4	4	5
...						
27	26. Яковенко Петр	3	4	4	4	4
28						
29	<i>Средняя оценка по предмету</i>					

Рис. 4

имя *a*, щелкнуть на кнопке **ОК**, после чего закончить ввод формулы нажатием клавиши **Enter**.

Для изменения или удаления ранее определенного имени:

- 1) выбрать пункт меню **Вставка**, подпункт **Имя**;
- 2) выбрать команду **Присвоить**;
- 3) в списке **Имя** выбрать имя, которое требуется изменить или удалить;
- 4) для изменения — изменить имя и нажать кнопку **Добавить**; для удаления — нажать кнопку **Удалить**.

В версии программы Microsoft Excel 2013 для удаления используется команда **Диспетчер формул**.

В заключение еще раз скажем, что использование имен повышает наглядность и уменьшает риск ошибок.

Задания для самостоятельной работы

1. Подготовить лист для нахождения корней квадратного уравнения (см. рис. 3).

	A	B
1	Решение квадратного уравнения	
2	Введите коэффициент a	
3	Введите коэффициент b	
4	Введите коэффициент c	
5		
6	<i>Корней</i>	
7	<i>Первый корень</i>	
8	<i>Второй корень</i>	

Рис. 3

Указание по выполнению. Используйте имена ячеек *a*, *b*, *c* и *дискр* (последнее — для ячейки для расчета значения дискриминанта).

2. На листе представлена информация об оценках учеников по пяти предметам (см. рис. 4 внизу).

Подготовить лист для вывода в ячейке B29 средней оценки по предмету, название которого в формуле выбирается из списка имен диапазонов.

3. Подготовить лист для вывода таблицы умножения:

	A	B	C	...	I	J
1	Таблица умножения					
2		1	2		8	9
3	1	1	2		8	9
4	2	2	4		16	18
...						
10	8	8	16		64	72
11	9	9	18		72	81

Рис. 5

Во всех ячейках диапазона B3:J11 должна быть использована одна и та же формула.

КРЕПКИЙ ОРЕШЕК



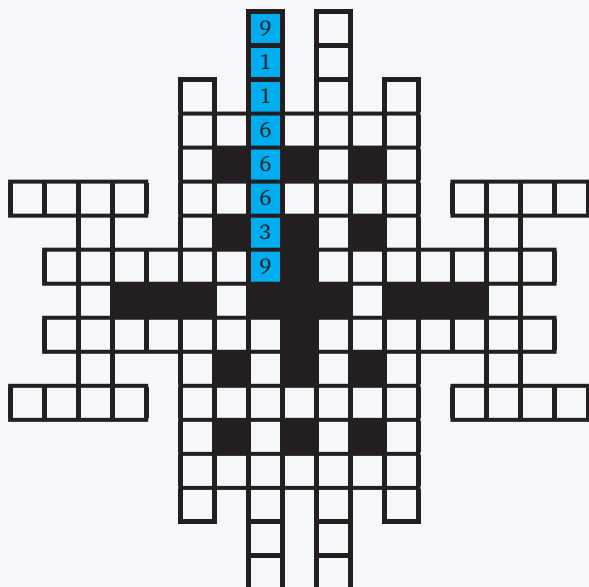
В этой рубрике, как обычно, мы проводим разбор задач, решение которых вызвало трудности.

Числобус

В октябрьском выпуске “В мир информатики” был опубликован так называемый “числобус”. Напомним, что числобус — головоломка, связанная с числами. Ее особенность в том, что задан набор чисел, которые требуется вписать в сетку, аналогичную используемой в кроссвордах. Нужно найти места, в которых они должны быть размещены. Это делается путем анализа “пересекающихся” чисел. Так, например, в числобусе, представленном ниже, должны быть записаны числа:

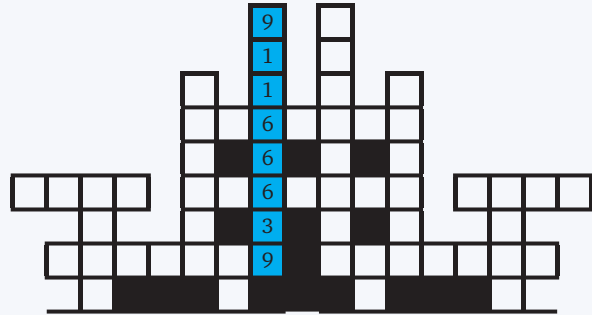
292
443
2749
7159
7323
8492
102544
113294
127661
901572
1077977
1368740
2210559
2607049
2669065
4041449
5241264
7023616
7565541
9070938
25946661
89732861
94275045

Известно, что в клетках, закрашенных синим цветом, записано число 97166639.



Начало решения

Запишем в числобус известное число:



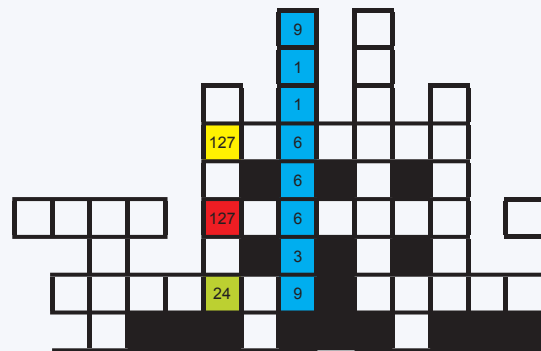
Далее обратим внимание на строку 4. В ней в семизначном числе третья цифра — 6. В списке семизначных чисел таких чисел — 3:

1368740
2669065
7565541

Значит, в желтой клетке (см. ниже) могут быть цифры 1, 2 и 7.

Аналогичный вывод можно сделать и применительно к красной клетке.

“Кандидаты” для записи в зеленую клетку — это пятые цифры таких семизначных чисел, которые оканчиваются на 9. Анализ показывает, что это цифры 2 и 4.



Итак, осталось найти записанное по вертикали шестизначное число, у которого цифры совпадают с имеющимися в цветных клетках. Из всех шестизначных чисел:

102544
113294
127661
901572

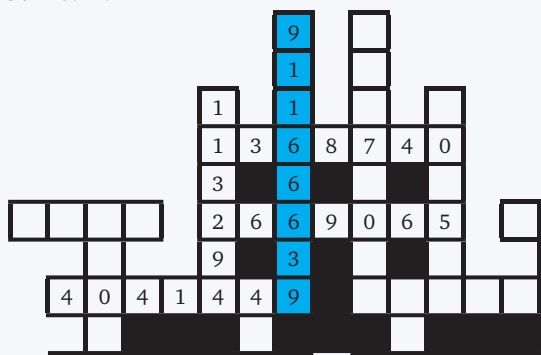
— такое число одно — 113294.

Чтобы не перебирать все числа, можно также исключить некоторые. Так, среди перечисленных нет чисел с четвертой цифрой 1 или 7. Удалим эти цифры из таблицы:



Шестизначное число с четвертой цифрой 2 — единственное, все то же 113294.

Записав его по вертикали, мы можем подобрать три подходящих семизначных числа по горизонтали:



Предлагаем читателям продолжить анализ и решить обсуждаемую головоломку. При этом использованные (записанные в числобусе) числа следует исключить из списка.

Задание к статье “Передача числовой информации на пальцах”

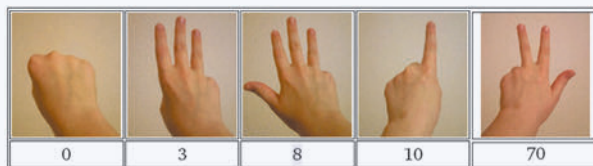
Напомним условие: “Иногда требуется передать числовую информацию другому человеку, но беззвучно (например, так называемым “спецназовцам”). Одним из способов решения этой задачи является использование пальцев рук. Существуют различные системы кодирования чисел таким образом. Один из вариантов кодирования

для некоторых чисел показан на фотографиях ниже.



А как будут выглядеть в этой системе числа 0, 3, 8, 10, 70? Ответ оформите в виде схематичного рисунка или опишите словесно”.

Ответы приведем также в виде фотографий, которые подготовил Хозин Марат, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11 (учитель Волков Ю.П.):



Кроме Марата, ответы представили:

— Бородюк Анна и Василенко Татьяна, средняя школа села Горелово Тамбовской обл., учитель **Шитова Л.А.**;

— Стороженко Степан, г. Пенза, школа № 512, учитель **Гаврилова М.И.**

Анна, Марат, Татьяна и Степан будут награждены дипломами. Молодцы!

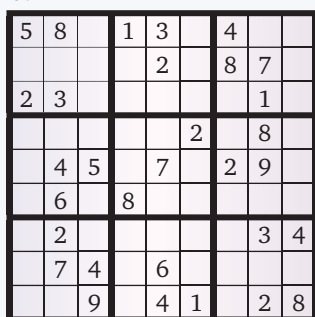
ЯПОНСКИЙ УГОЛОК



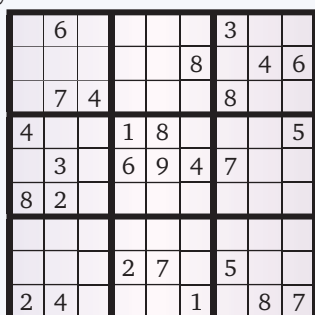
Два sudoku

Решите, пожалуйста, две японские головоломки “судоку”:

1) простую:

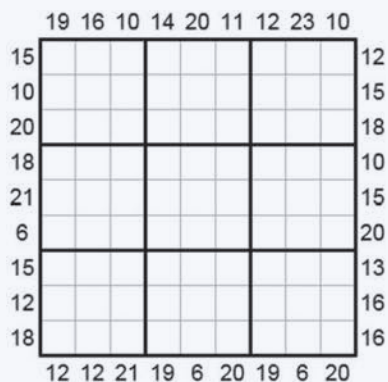


2) сложную:



Судоку-рама

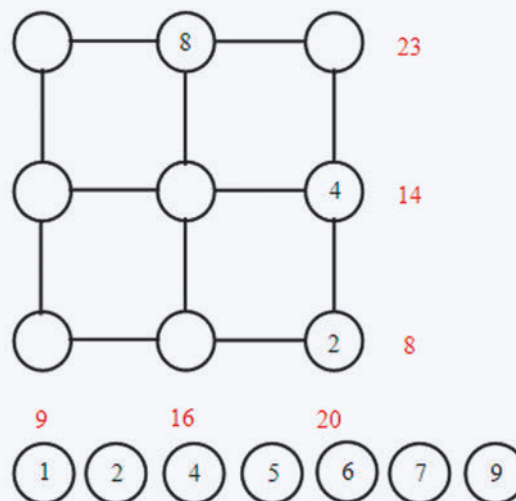
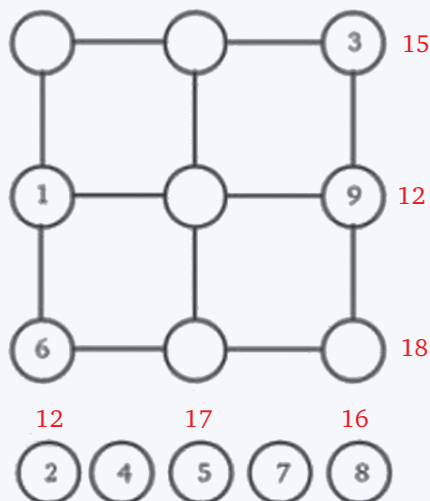
Слово *рама* в названии головоломки использовано потому, что вокруг сетки имеется “рамка” из чисел:



Каждое из чисел обозначает сумму ближайших трех цифр в строке или в столбце. Как и в обычном sudoku, задача состоит в том, чтобы вписать в ячейки числа от 1 до 9 так, чтобы в каждом горизонтальном ряду, в каждой вертикальной колонке и в каждом блоке каждое число встречалось только один раз.

Сан-го-ку

Здесь правила такие — необходимо расставить оставшиеся цифры в свободных кружочках на пустые места так, чтобы сумма цифр каждого ряда равнялась числу справа, а сумма цифр каждого столбца — числу снизу.



Ответы (можно не на все головоломки) присылайте в редакцию.

ЗАДАЧНИК

Задача, которую вы решаете, может быть очень скромной, но если она бросает вызов вашей любознательности и если вы решите ее собственными силами, то вы сможете испытать ведущее к открытию напряжение ума и насладиться радостью победы.

Джордж Поля

Найти число

Запись десятичного числа в системах счисления с основаниями 3 и 5 в обоих случаях имеет последней цифрой 0. Какое минимальное натуральное десятичное число удовлетворяет этому требованию?

Цепочки символов

Строки (цепочки символов латинских букв) создаются по следующему правилу.

Первая строка состоит из одного символа — латинской буквы “А”. Вторая строка состоит из двух символов — латинских букв “ВС”. Цепочка под номером n при $n > 2$ формируется следующим образом: сначала выписывается цепочка под номером $n - 1$, а затем справа к ней приписывается цепочка под номером $n - 2$.

Вот первые четыре строки, созданные по этому правилу:

- (1) А
- (2) ВС
- (3) ВСА
- (4) ВСАВС

Сколько символов, отличных от “С”, находится в десятой строке?

Пятеро студентов

Динара, Софья, Николай, Роман и Михаил — студенты. Их фамилии: Бойко, Карпушко, Лыско, Савенко и Шевченко.

Известно, что:

- 1) у Романа нет матери;
- 2) родители Динары никогда не видели родителей Николая;
- 3) Шевчук и Бойко играют в одной баскетбольной команде;
- 4) услышав, что родители Карпушко собираются за город, мать Шевченко пришла к матери Карпушко и попросила, чтобы та отпустила своего сына к ним на вечер, но оказалось, что отец Николая уже договорился с родителями Карпушко и пригласил их сына к Николаю;
- 5) родители Лыско — хорошие друзья родителей Бойко. Все четверо очень довольны, что их дети собираются пожениться.

Установите фамилию и имя каждого из студентов.

Три сестры

На трех сестрах — Ольге, Татьяне и Виктории — надеты блузки: две голубого и одна розового цвета. Какого цвета блузка у каждой из них, если у Ольги и Татьяны блузки разного цвета, а у Виктории и Ольги — тоже?

Две последние задачи подготовлены по материалам книги О.Б. Богомоловой “Логические задачи” (М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005).

И три брата

Три брата — Ваня, Саша и Коля — учились в разных классах одной школы. Ваня был не старше Коли, а Саша не старше Вани. Назовите имена старшего из братьев, среднего и младшего.

Задача предназначена для учащихся 1–7-х классов.

Кто какое место занял?

На соревнованиях Андрей, Борис, Сергей и Денис заняли первые четыре места. Когда девочки начали вспоминать, как эти места распределились, то мнения разошлись:

Катя: Андрей был первым, Денис — вторым,

Лена: Андрей был вторым, Борис — третьим,

Маши: Борис был четвертым, Сергей — вторым.

Оказалось, что каждая девочка сделала одно правильное и одно неправильное заявление. Кто из мальчиков какое место занял?

Исполнитель Увеличитель

В системе команд исполнителя Увеличитель есть две команды, которым присвоены номера:

1 — Прибавь 1

2 — Умножь на 4

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 4. Программа для Увеличителя — это последовательность команд.

Сколько есть программ, которые число 3 преобразуют в число 48?

Ответы, решения, разъяснения к заданиям, опубликованным в октябрьском выпуске “В мир информатики”

Задача “Лысый, Кудрявый и Усатый”

Напомним, что необходимо было определить, кто из трех участников преступной группировки — Чернявый, Кудрявый и Лысый — совершил преступление, если из двух заявлений каждого:

1) Чернявый: “Я не делал этого. Это сделал Лысый”;

2) Кудрявый: “Лысый невиновен. Это сделал Чернявый”;

3) Лысый: “Я этого не делал. Кудрявый этого тоже не делал”

— суд установил, что один из них дважды солгал, другой дважды сказал правду, а третий — один раз солгал, а другой раз сказал правду.

Решение

Рассмотрим возможные варианты для двух правдивых заявлений.

1. Предположим, что их сделал Лысый. Из его слов следует (что ни он, ни Кудрявый не вино-

ваты), что виноват Чернявый. Но тогда оба утверждения Кудрявого также верны, а этого быть не может. Следовательно, наше предположение неверно.

2. Допустим, что два раза сказал правду Кудрявый. В этом случае оба утверждения Лысого тоже верны, что также противоречит условию.

3. Из предположения, что правдивыми являются заявления Чернявого (то есть преступление совершил Лысый), следует, что Кудрявый дважды солгал, а Лысый в первый раз солгал, а во второй раз сказал правду. То есть такой вариант допустим.

Можно также найти решение, используя метод схем, разработанный О.Б. Богомоловой и описанный в книге, указанной применительно к задаче “Пятеро студентов” выше.

Ответ: преступление совершил Лысый.

*Ответы представили*³:

— Абалкина Алевтина и Марков Алексей, средняя школа поселка Осиновка, Алтайский край, учитель **Евдокимова А.И.**;

— Абдрахманова Валерия, Задорина Наталья, Мацишина Валерия, Мисбахова Елизавета, Ратникова Галина, г. Челябинск, школа № 124, учитель **Юртаева Г.Ю.**;

— Бабченко Алексей, средняя школа поселка Новопетровский Московской обл., учитель **Артамонова В.В.**;

— Барышникова Анна, г. Ярославль, школа № 33, учитель **Ярцева О.В.**;

— Березовец Елена, средняя школа села Сердар, Республика Марий Эл, учитель **Чернова Л.И.**;

— Бражникова Ксения, Воронков Андрей и Гулевских Анна, г. Воронеж, лицей № 2, учитель **Комбарова С.И.**;

— Валуева Ирина и Гуркина Валентина, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Васина Светлана и Хомутова Евгения, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Дильдин Демьян и Кузнецова Елизавета, Челябинская обл., г. Златоуст, школа № 9, учитель **Мусатова И.Б.**;

— Измайлова Екатерина, г. Орел, лицей № 4 им. Героя Советского Союза Г.Б. Злотина, учитель **Чапкевич И.М.**;

— Рыжакина Софья, г. Рубцовск Алтайского края, школа № 1, учитель **Воронова Т.Н.**;

— Семенова Светлана, г. Пенза, школа № 512, учитель **Гаврилова М.И.**;

— Чернова Ксения, Республика Карелия, поселок Надвоицы, школа № 1, учитель **Каликина Т.В.**

³ Обратим внимание на то, что в публикуемых здесь и далее списках указаны и читатели, в ответах которых имеются неточности. Предлагаем всем сравнить приведенные ответы с собственными.

Задание “Два вопроса” (рубрика “Поиск информации”)

Ответы

1. Литературный герой, который, вернувшись в декабре 1716 года домой, стал проводить каждый день с утра до вечера в обществе лошадей на своей конюшне, которых самолично кормил и о которых заботился (что было связано с полным разочарованием в людях), — Гулливер.

2. Советский писатель, который в старости страдал от хронического безденежья, но, будучи натурой ироничной, говорил друзьям, что ему впору писать новый вариант повести, за которую Эрнеста Хемингуэя удостоили Нобелевской премии, и озглавить ее в связи с плачевными обстоятельствами жизни “Старик и море... долгов”, — Юрий Карлович Олеша.

Ответы прислали:

— Алехина Елена, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Барышникова Анна, г. Ярославль, школа № 33, учитель **Ярцева О.В.**;

— Березовец Елена и Степанова Мария, средняя школа села Сердар, Республика Марий Эл, учитель **Чернова Л.И.**;

— Бигунова Ксения, Дихтяр Александра, Дощик Константин, Князев Антон, Костюченко Ксения, Кукушкина Карина, Кулягина София, Лазуренко Глеб и Луцук Максим, средняя школа г. Пионерский Калининградской обл., учитель **Багрова О.А.**;

— Бирюкова Татьяна, Волкова Ирина, Макаренко Алексей и Цуканова Светлана, средняя школа поселка Новопетровский Московской обл., учитель **Артамонова В.В.**;

— Блюденев Кирилл, Гулевских Анна, Обухова Элина и Утробина Ирина, г. Воронеж, лицей № 2, учитель **Комбарова С.И.**;

— Донцова Юлия и Клейменова Кира, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Измайлова Екатерина, г. Орел, лицей № 4 им. Героя Советского Союза Г.Б. Злотина, учитель **Чапкевич И.М.**;

— Кравченко Ирина, г. Пенза, школа № 512, учитель **Гаврилова М.И.**;

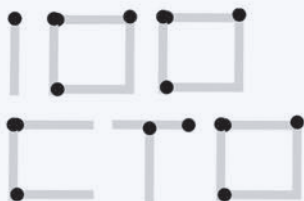
— Чернова Ксения, Республика Карелия, поселок Надвоицы, школа № 1, учитель **Каликина Т.В.**;

— Яснова Дарья, средняя школа поселка Осиновка, Алтайский край, учитель **Евдокимова А.И.**

Головоломка “Получить сто двумя способами”

Напомним, что необходимо было добавить к четырём спичкам еще пять, чтобы получилось сто.

Головоломка имеет два решения:



Ответы прислали:

— Абрамов Петр, средняя школа села Сердар, Республика Марий Эл, учитель **Чернова Л.И.**;

— Дикань Марианна, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Дощик Константин и Назаркина Татьяна, средняя школа г. Пионерский Калининградской обл., учитель **Багрова О.А.**;

— Круглякова Мария и Яснова Дарья, средняя школа поселка Осиновка, Алтайский край, учитель **Евдокимова А.И.**;

— Худокормова Мария, г. Орел, лицей № 4 им. Героя Советского Союза Г.Б. Злотина, учитель **Чапкевич И.М.**;

— Цуканова Светлана, средняя школа поселка Новопетровский Московской обл., учитель **Артамонова В.В.**;

— Чарикова Инна, г. Пенза, школа № 512, учитель **Гаврилова М.И.**;

— Чернова Ксения, Республика Карелия, поселок Надвоицы, школа № 1, учитель **Каликина Т.В.**;

— Юферева Анна, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**

Головоломка “Два квадрата и три квадрата”

Ответы представили:

— Абалкина Алевтина, средняя школа поселка Осиновка, Алтайский край, учитель **Евдокимова А.И.**;

— Абушкин Дмитрий, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Барышникова Анна, г. Ярославль, школа № 33, учитель **Ярцева О.В.**;

— Виноградов Василий, средняя школа поселка Новопетровский Московской обл., учитель **Артамонова В.В.**;

— Кайгородов Никита и Рыжакина Софья, г. Рубцовск Алтайского края, школа № 1, учитель **Воронцова Т.Н.**;

— Лагутенко Даниил, средняя школа села Сердар, Республика Марий Эл, учитель **Чернова Л.И.**;

— Чернова Ксения, Республика Карелия, поселок Надвоицы, школа № 1, учитель **Каликина Т.В.**;

— Шаров Константин, г. Пенза, школа № 512, учитель **Гаврилова М.И.**;

— Шестакова Каталина, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**

Все перечисленные читатели будут награждены дипломами. Молодцы!

Задача “Таня и ее родители”

Напомним условие: “Таня и ее родители отмечают день рождения в один и тот же день. В прошлом году в этот день мама была втрое старше Тани, а в этом году Таня станет втрое младше папы. Какая разница в возрасте у родителей?”

Решение

Обозначим возраст Тани, ее мамы и папы в прошлом году, соответственно, T , M и P . Для прошлого года можем записать:

$$M = 3K, P. \quad (1)$$

Прошел год — Тانيا и ее папа (и, конечно, мама) стали на один год старше. Поэтому, согласно условию:

$$P + 1 = 3(K + 1) = 3K + 3. \quad (2)$$

Вычтя по частям из выражения (2) выражение (1), получим:

$$(P + 1) - M = (3K + 3) - 3K = 3,$$

откуда

$$P - M = 2.$$

Итак, папа Тани старше мамы на два года.

Правильные ответы прислали:

— Абалкина Алевтина и Марков Алексей, средняя школа поселка Осиновка, Алтайский край, учитель **Евдокимова А.И.**;

— Алехина Елена, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Бражникова Ксения, Воронков Андрей и Гулевских Анна, г. Воронеж, лицей № 2, учитель **Комбарова С.И.**;

— Лошак Антон и Турков Андрей, средняя школа села Сердар, Республика Марий Эл, учитель **Чернова Л.И.**;

— Музычко Ирина, г. Пенза, школа № 512, учитель **Гаврилова М.И.**;

— Рыжакина Софья, г. Рубцовск Алтайского края, школа № 1, учитель **Воронова Т.Н.**;

— Смолина Александра, средняя школа поселка Новопетровский Московской обл., учитель **Артамонова В.В.**;

— Тимофеева Людмила и Шукина Тамара, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Чернова Ксения, Республика Карелия, поселок Надвоицы, школа № 1, учитель **Каликина Т.В.**;

— Яснова Дарья, средняя школа поселка Осиновка, Алтайский край, учитель **Евдокимова А.И.**

Числовые ребусы в четверичной системе счисления

При решении всех ребусов удобно использовать таблицу сложения двух цифр в четверичной системе:

	0	1	2	3
0	0	1	2	3
1	1	2	3	10
2	2	3	10	11
3	3	10	11	12

Ребус № 1

$$\begin{array}{r} + A \\ A \\ \hline B \end{array}$$

Решение

A — четверичная цифра, которая может быть равна 1, 2 или 3. Аналогично и цифра B (при этом $A \neq B$). Значит, $A = 1, B = 2$.

Ребус № 2

$$\begin{array}{r} N \\ + N \\ \hline M 0 \end{array}$$

Решение

Сумма двух одинаковых четверичных цифр N равна двузначному числу, оканчивающемуся на 0, только при $N = 2$. При этом $M = 1$.

Ребус № 3

$$\begin{array}{r} C \\ + 2 \\ \hline E D \end{array}$$

Решение

Прежде всего видно, что $E = 1$ (см. таблицу сложения выше и ее часть ниже).

	0	1	2	3
0				
1				
2			10	11
3			11	

Двузначная сумма двух четверичных цифр, одна из которых равна двум, может быть получена только когда вторая цифра (C) равна двум или трем. При $C = 3$ сумма состоит из двух одинаковых цифр (11), что недопустимо для условий ребуса. Значит, $C = 2, D = 0$.

Ребус № 4

$$\begin{array}{r} 3 \\ + S \\ \hline P P \end{array}$$

Решение

Здесь $PP = 11$, что возможно при $S = 2$.

Ответы представили:

— Андреев Андрей, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Багрова Анастасия, средняя школа г. Пионерский Калининградской обл., учитель **Багрова О.А.**;

— Валиева Лилиана, Васвиева Альбина и Садриев Денис, средняя школа села Сейтяково Балтачевского р-на, Республика Башкортостан, учитель **Загафуранова А.Ф.**;

— Живило Андрей, средняя школа поселка Новопетровский Московской обл., учитель **Артамонова В.В.**;

— Казанцев Евгений, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Киселева Алена, средняя школа поселка Ерофей Павлович, Амурская обл., Сквородинский р-н, учитель **Красненкова Л.А.**;

— Леоненко Степан, средняя школа поселка Осиновка, Алтайский край, учитель **Евдокимова А.И.**;

— Лошак Антон, средняя школа села Сердар, Республика Марий Эл, учитель **Чернова Л.И.**;

— Рубайлов Александр, средняя школа поселка Новопетровский Московской обл., учитель **Артамонова В.В.**;

— Таран Демид, г. Пенза, школа № 512, учитель **Гаврилова М.И.**

Задача “Четыре девочки”

Напомним условие: “На улице, встав в кружок, беседуют четыре девочки: Аня, Валя, Надя и Галя. Известно, что:

1) девочка в зеленом платье — не Аня и не Валя — стоит между девочкой в голубом платье и Надей;

2) девочка в белом платье стоит между девочкой в розовом платье и Валеи.

Можно ли определить, какого цвета платье у каждой из девочек?”.

Решение

Пронумеруем два факта в условии, соответственно, 1 и 2.

Из факта 1 следует, что в зеленом платье может быть только Галя. Запишем это в таблицу:

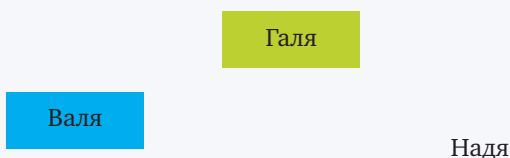
	Аня	Валя	Галя	Надя
Белое			–	
Розовое			–	
Зеленое	–	–	+	–
Голубое			–	

Кроме того, на основании фактов 1 и 2 можно записать в таблицу новые символы “–”, которые ниже оформлены красным цветом:

	Аня	Валя	Галя	Надя
Белое		– (2)	–	
Розовое		– (2)	–	
Зеленое	–	–	+	–
Голубое			–	– (1)

Значит, в голубом платье — Валя.

Так как девочка в зеленом платье (Галя) стояла между девочкой в голубом платье (это Валя) и Надей, то можем так оформить расположение девочек:



Следовательно, Аня могла стоять только между Валеи и Надей (“внизу” схемы).

Осталось определить цвет платьев Нади и Ани. У Нади не может быть платье белого цвета, так как

это противоречило бы факту 2. Значит, у нее розовое платье, а на Ане — белое.

Ответ: Аня в белом платье, Валя — в голубом, Надя — в розовом, Галя — в зеленом.

Правильные ответы прислали:

— Абдрахманова Валерия, Букреева Ольга, Задорина Наталья, Мацишина Валерия, Мисбахова Елизавета и Ратникова Галина, г. Челябинск, школа № 124, учитель **Юртаева Г.Ю.**;

— Бабченко Алексей, средняя школа поселка Новопетровский Московской обл., учитель **Артамонова В.В.**;

— Барышникова Анна, г. Ярославль, школа № 33, учитель **Ярцева О.В.**;

— Бражникова Ксения, Воронков Андрей и Гулевских Анна, г. Воронеж, лицей № 2, учитель **Комбарова С.И.**;

— Валуева Ирина, Гуркина Валентина и Татаренко Тимофей, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Васина Светлана и Хомутова Евгения, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Гиззатов Антон, Дильдин Демьян, Кузнецова Елизавета и Тонт Анастасия, Челябинская обл., г. Златоуст, школа № 9, учитель **Мусатова И.Б.**;

— Дикарева Анна и Чуркина Мария, средняя школа поселка Осиновка, Алтайский край, учитель **Евдокимова А.И.**;

— Измайлова Екатерина, г. Орел, лицей № 4 им. Героя Советского Союза Г.Б. Злотина, учитель **Чапкевич И.М.**;

— Платонов Дмитрий и Разумовская Наталья, г. Пенза, школа № 512, учитель **Гаврилова М.И.**;

— Рыжакина Софья, г. Рубцовск Алтайского края, школа № 1, учитель **Воронова Т.Н.**;

— Удалова Елизавета, средняя школа села Сердар, Республика Марий Эл, учитель **Чернова Л.И.**;

— Чернова Ксения, Республика Карелия, поселок Надвоицы, школа № 1, учитель **Каликина Т.В.**

Задача “Кто кем работает?”

Правильные ответы представили:

— Абдрахманова Валерия, Букреева Ольга, Задорина Наталья, Мацишина Валерия и Мисбахова Елизавета, г. Челябинск, школа № 124, учитель **Юртаева Г.Ю.**;

— Бабченко Алексей и Осадчая Ирина, средняя школа поселка Новопетровский Московской обл., учитель **Артамонова В.В.**;

— Барышникова Анна, г. Ярославль, школа № 33, учитель **Ярцева О.В.**;

— Бражникова Ксения, Воронков Андрей и Гулевских Анна, г. Воронеж, лицей № 2, учитель **Комбарова С.И.**;

— Валуева Ирина и Гуркина Валентина, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Васина Светлана, Никонов Валерий и Хомутова Евгения, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Дикарева Анна и Чуркина Мария, средняя школа поселка Осиновка, Алтайский край, учитель **Евдокимова А.И.**;

— Дильдин Демьян, Кузнецова Елизавета и Тонт Анастасия, Челябинская обл., г. Златоуст, школа № 9, учитель **Мусатова И.Б.**;

— Измайлова Екатерина, г. Орел, лицей № 4 им. Героя Советского Союза Г.Б. Злотина, учитель **Чапкевич И.М.**;

— Платонов Дмитрий и Разумовская Наталья, г. Пенза, школа № 512, учитель **Гаврилова М.И.**;

— Удалова Елизавета, средняя школа села Сердар, Республика Марий Эл, учитель **Чернова Л.И.**;

— Чернова Ксения, Республика Карелия, поселок Надвоицы, школа № 1, учитель **Каликина Т.В.**

Ответ: Муж — учитель; жена — юрист; сын — слесарь; сестра мужа — инженер; отец жены — экономист.

При решении следовало учесть, что, как написала Ольга Букреева, “...женщины не могут играть в футбол за сборную завода”.

Отметим ответы на две последние задачи учащихся школы № 124 г. Челябинска, в которых приведено их развернутое обоснование.

Японские головоломки sudoku решили:

— Абрамов Петр, средняя школа села Сердар, Республика Марий Эл, учитель **Чернова Л.И.**;

— Андреев Андрей, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Багрова Анастасия, Ветрова Таисия, Костюченко Ксения, Кукушкина Карина, Кутовая Мария, Саркисян Лиана, Семенюк Илья и Шикалович Ростислав, средняя школа г. Пионерский Калининградской обл., учитель **Багрова О.А.**;

— Бадмаев Бадма, средняя школа поселка Осиновка, Алтайский край, учитель **Евдокимова А.И.**;

— Барышникова Анна, г. Ярославль, школа № 33, учитель **Ярцева О.В.**;

— Верховский Даниил, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Ильиных Кристина, средняя школа поселка Ерофей Павлович, Амурская обл., Сковородинский р-н, учитель **Красненкова Л.А.**;

— Куликов Валентин, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Лагоша Артем, Республика Коми, г. Усинск, Центр дополнительного образования детей, “Школа программистов”, педагог **Казанцева О.В.**;

— Мамчур Артем, средняя школа поселка Новопетровский Московской обл., учитель **Артамонова В.В.**;

— Нилов Артем, г. Пенза, школа № 512, учитель **Гаврилова М.И.**;

— Пастухов Андрей, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Худокормова Мария, г. Орел, лицей № 4 им. Героя Советского Союза Г.Б. Злотина, учитель **Чапкевич И.М.**,

а головоломку “Сложить квадрат” (ее решение было объяснено в рубрике “Крепкий орешек”):

— Абушкин Дмитрий, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Багрова Анастасия, средняя школа г. Пионерский Калининградской обл., учитель **Багрова О.А.**;

— Верховский Даниил, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Виноградов Василий, средняя школа поселка Новопетровский Московской обл., учитель **Артамонова В.В.**

Кросснамбер (головоломку, похожую на кроссворд, но вместо слов в нее должны быть записаны числа) решили:

— Абрамов Петр, средняя школа села Сердар, Республика Марий Эл, учитель **Чернова Л.И.**;

— Андреев Андрей, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Дибров Сергей, средняя школа поселка Осиновка, Алтайский край, учитель **Евдокимова А.И.**;

— Верховский Даниил, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Ежиков Тимофей и Корбут Илья, средняя школа поселка Ерофей Павлович, Амурская обл., Сковородинский р-н, учитель **Красненкова Л.А.**;

— Калугина Вероника и Попкова Татьяна, средняя школа села Ириновка, Новобураский р-н Саратовской обл., учитель **Брунов А.С.**;

— Куликов Валентин, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Лагоша Артем, Республика Коми, г. Усинск, Центр дополнительного образования детей, “Школа программистов”, педагог **Казанцева О.В.**;

— Мамчур Артем, средняя школа поселка Новопетровский Московской обл., учитель **Артамонова В.В.**;

— Нилов Артем, г. Пенза, школа № 512, учитель **Гаврилова М.И.**;

— Пастухов Андрей, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**

Программы, предложенные для самостоятельной работы в статье “Кружева”, представили:

— Андрейченко Владислав, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Галочкин Александр и Ильин Петр, г. Ярославль, школа № 33, учитель **Ярцева О.В.**;

— Живило Андрей, средняя школа поселка Новопетровский Московской обл., учитель **Артамонова В.В.**;

— Назаркина Татьяна, средняя школа г. Пионерский Калининградской обл., учитель **Багрова О.А.**;

— Попов Владимир, Республика Коми, г. Усинск, Центр дополнительного образования детей, “Школа программистов”, педагог **Казанцева О.В.**;

— Чумаков Владимир, г. Пенза, школа № 512, учитель **Гаврилова М.И.**

Все перечисленные “программисты” будут награждены дипломами. Поздравляем!

Кроссворд, опубликованный в сентябрьском выпуске “В мир информатики”, представили также:

— Дощик Константин и Лазуренко Глеб, средняя школа г. Пионерский Калининградской обл., учитель **Багрова О.А.**;

— Пашкова Елизавета, Республика Карелия, поселок Надвоицы, школа № 1, учитель **Каликина Т.В.**;

— Суховерко Иван, г. Пенза, школа № 512, учитель **Гаврилова М.И.**

После подготовки основного списка читателей, приславших ответы на задания конкурсов, опубликованных в октябрьском выпуске “В мир информатики”, были получены ответы учащихся 4–6-х классов школы № 11 г. Струнино Владимирской обл. (учителя **Волков Ю.П.** и **Волкова Т.П.**).

Задачу “Кто кем работает?” правильно решили Абдувахидова Алина, Абдувахидова Софья, Добрыднева Ксения, Медведева Анастасия, Милушкин Дмитрий и Хозин Марат.

Абдувахидова Алина, Абдувахидова Софья, Добрыднева Ксения, Ермолов Арсений, Матренина Екатерина, Медведева Анастасия и Хозин Марат представили правильное решение задачи “Таня и ее родители”.

Задачу “Лысый, Кудрявый и Усатый” решили Абдувахидова Алина, Абдувахидова Софья, Купоросова Дарья, Медведева Анастасия, Хозин Марат и Чуб Алексей, а головоломку “Получить сто двумя способами” — Абдувахидова Алина, Абдувахидова Софья, Ермолов Арсений, Купоросова Дарья, Матренина Екатерина, Медведева Анастасия, Соловей Елена и Хозин Марат.

Правильное решение задачи “Четыре девочки” представили Абдувахидова Алина, Абдувахидова Софья, Ермолов Арсений, Медведева Анастасия, Фабрина Ангелина, Хозин Марат и Чуб Алексей.

Правильные ответы на задание “Два вопроса” из рубрики “Поиск информации” подготовили Милушкин Дмитрий и Хозин Марат.

Ермолов Арсений и Хозин Марат правильно решили четыре ребуса в четверичной системе счисления, а Ермолов Арсений и Медведева Анастасия — японские головоломки судоку.

Ермолов Арсений и Милушкин Дмитрий, правильно решившие достаточно сложную головоломку “числобус”, будут награждены дипломами.

И это еще не все ☺.

Спасибо всем учащимся указанной школы (и, конечно, их учителям)!

ЦИФРОВОЙ МИР

Мельчайший и самый плотный магнитный носитель информации

Объем информации в мире постоянно растет. Еще в 2009 году объем данных по всему миру на треть превысил суммарные ресурсы цифровых накопителей. А чтобы сохранить один-единственный бит информации на жестком магнитном диске, требуется магнитный слой плотностью миллион атомов. Поэтому ученые ведут работы по оптимизации хранения данных. Рекорд в этом поставили американские и немецкие физики. Специалисты фирмы IBM и германского науч-

ного центра CFEL представили мельчайший и самый плотный магнитный носитель информации. Им удалось записать и считать информацию с магнитной ячейки размером в 12 атомов, используя феномен антиферромагнетизма.



Источник: nanonewsnet.ru/articles/2012/ibm-predstavila-melchaisihii-samyi-plotnyi-magnitnyi-nositel-informatsii

ВНИМАНИЕ! КОНКУРС!

Конкурс № 117

В качестве задания этого конкурса предлагаем решить головоломку “числобус” (см. рубрику “Крепкий орешек”).

Конкурс № 118

Задание этого конкурса — решить задачу “Сломанные часы” (см. рубрику “«Ломаем» голову”).

Конкурс № 119 “Из одной последовательности — другая”

В качестве задания этого конкурса предлагаем решить соответствующую задачу в рубрике “«Ломаем» голову”.

Ответы (ответ) отправьте в редакцию по адресу: 121165, Москва, ул. Киевская, д. 24, “Первое сентября”, “Информатика” или по электронной почте: vmi@1september.ru.

Срок представления ответов:

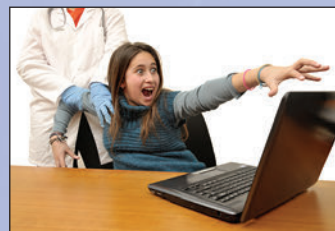
— на конкурс № 117 — 10 мая;

— на конкурсы № 118 и 119 — 10 сентября.

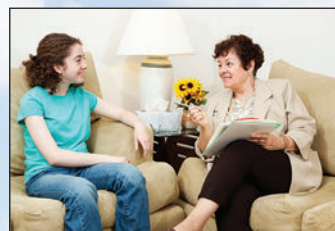
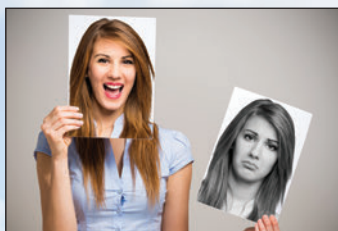
(Везде — 2016 года ☺.)

НОВЫЙ ПРОЕКТ

«Первого сентября»



СПЕЦИАЛИСТЫ-ПРАКТИКИ
СВИДЕТЕЛЬСТВО УЧАСТНИКА **О ВОСПИТАНИИ**
ОБ ОТНОШЕНИЯХ О РОДИТЕЛЬСКОЙ ПОЗИЦИИ
АБОНЕМЕНТЫ О САМООЦЕНКЕ **УДОБНОЕ** О ЦЕЛЯХ
О РАБОТЕ О МИРОВОСПРИЯТИИ **ВРЕМЯ** О ЧУВСТВЕ ВИНЫ
О КОММУНИКАЦИИ **О ДЕТЯХ**
ВЕБИНАРЫ
О ДЕТЯХ С ОВЗ **ВОСТРЕБОВАННЫЕ**
О СЕМЬЕ О КОНФЛИКТАХ **ТЕМЫ**
ДОСТУПНАЯ СТОИМОСТЬ **ВИДЕОЗАПИСИ**
О МЕТОДАХ ОБУЧЕНИЯ
О ВЫГОРАНИИ О КАРЬЕРЕ О ВЗАИМОПОНИМАНИИ О СТРЕССЕ
ВОПРОСЫ И ОТВЕТЫ ОНЛАЙН О ЦЕННОСТЯХ О ЛИЧНЫХ КРИЗИСАХ



Видеозаписи вебинаров на сайте

webinar.1september.ru