

Александр Дуванов

АЗЫ ИНФОРМАТИКИ

**РИСУЕМ
НА КОМПЬЮТЕРЕ**

КНИГА ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Санкт-Петербург

«БХВ-Петербург»

2005

УДК 681.3.06(075.3)
ББК 32.973я721
Д79

Дуванов А. А.

Д79 Азы информатики. Рисуем на компьютере. Книга для учителя. — СПб.: БХВ-Петербург, 2005. — 288 с.: ил.

ISBN 5-94157-586-6

Подробно рассматривается работа с растровой и векторной графикой: инструменты, приемы редактирования, работа с цветом. Отдельные разделы посвящены аппаратной графической системе компьютера, форматам графических файлов, работе с цифровым фотоаппаратом, сканером, монитором, принтером. Рассматриваются популярные web-форматы, приемы обработки изображений, правила оптимизации графических файлов, основы дизайна графических страниц. Инструментальные среды практикума: Microsoft Paint, Adobe Photoshop, графические возможности редактора Microsoft Word, ACDSee, Corel Xara. Учителю предоставлены методические рекомендации, ответы на вопросы книги для ученика.

Для учителей и учащихся средних общеобразовательных школ

УДК 681.3.06(075.3)
ББК 32.973я721

Группа подготовки издания:

Главный редактор	<i>Екатерина Кондукова</i>
Зам. гл. редактора	<i>Людмила Еремеевская</i>
Зав. редакцией	<i>Григорий Добин</i>
Редактор	<i>Елена Михальчук</i>
Компьютерная верстка	<i>Натальи Караваевой</i>
Корректор	<i>Виктория Пиотровская</i>
Дизайн серии	<i>Инны Тачиной</i>
Оформление обложки	<i>Игоря Цырульников</i>
Зав. производством	<i>Николай Тверских</i>

Лицензия ИД № 02429 от 24.07.00. Подписано в печать 18.02.05.

Формат 70×100^{1/16}. Печать офсетная. Усл. печ. л. 23,22

Тираж 3000 экз. Заказ №

"БХВ-Петербург", 194354, Санкт-Петербург, ул. Есенина, 5Б.

Санитарно-эпидемиологическое заключение на продукцию
№ 77.99.02.953.Д.006421.11.04 от 11.11.2004 г. выдано Федеральной службой
по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

Отпечатано с готовых диапозитивов
в ГУП "Типография "Наука"
199034, Санкт-Петербург, 9 линия, 12

ISBN 5-94157-586-6

© Дуванов А. А., 2005
© Дуванов А. А., Русс А. А., иллюстрации, 2005
© Оформление, издательство "БХВ-Петербург", 2005

Оглавление

О курсе «Азы информатики»	7
Это практический курс концептуальной информатики для начинающих	7
Тематический план курса	7
«Азы информатики» для школы	10
«Азы информатики» для самообразования	11
Задачи курса	11
Форма изложения	11
Структура книг	12
Электронные учебники	15
Благодарности	16
 Тема 4. Рисуем на компьютере	17
Введение	17
Краткое содержание уроков	20
 Урок 1. Рисунки на компьютере	23
Компьютерная графика	23
Практикум	24
Ответы на вопросы	25
 Урок 2. Графическая система компьютера	27
Мониторы	27
Практикум (рекомендации)	29
Ответы на вопросы	29
Зачётный класс 1 (ответы)	32
Зачётный класс 2	35
Зачётный класс 3	39
Зачётный класс 4	40

Урок 3. Paint: выделение, перенос, копирование.....	41
Рисование и информатика.....	41
Растровое и векторное выделение	42
Практикум (рекомендации)	45
Задания на дом.....	47
Ответы на вопросы	50
Урок 4. Paint: преобразования рисунка	57
Отражения и повороты	57
Наклоны.....	60
Сжатия и растяжения.....	63
Практикум (рекомендации)	65
Ответы на вопросы	71
Зачётный класс 1 (ответы).....	78
Зачётный класс 2 (ответы).....	80
Зачётный класс 3 (ответы).....	82
Урок 5. Paint: построение линий.....	85
Геометрические инструменты	85
Ответы на вопросы	89
Урок 6. Paint: построение фигур	95
Растровая и векторная геометрия.....	95
Техника придания объёма изображению	96
Задания на дом.....	97
Ответы на вопросы	100
Урок 7. Paint: компьютерные цвета.....	107
Цветовые модели	107
Практикум (рекомендации)	117
Ответы на вопросы	120
Зачётный класс 1 (ответы).....	128
Зачётный класс 2 (ответы).....	129
Зачётный класс 3 (ответы).....	130
Зачётный класс 4 (ответы).....	130
Урок 8. Paint: рисование	133
Работа с текстом	133
Paint как растровый графический редактор	135
Практикум (рекомендации)	138
Ответы на вопросы	146

Урок 9. Форматы графических файлов	157
Выбор формата.....	157
Paint и форматы GIF/JPEG.....	159
Разнообразие форматов.....	159
Оптимизация графики.....	162
Практикум 1 (рекомендации).....	165
Практикум 2 (рекомендации).....	165
Ответы на вопросы.....	166
Задания на дом.....	172
 Урок 10. Фотокамера, сканер, монитор, принтер.....	173
Фотодело.....	173
Сканирование.....	180
Монитор.....	182
Обработка изображения.....	183
Масштабирование для печати.....	187
Практикум (рекомендации).....	188
Ответы на вопросы.....	188
Решение зачётного класса 1.....	199
Решение зачётного класса 2.....	201
Решение зачётного класса 3.....	204
 Урок 11. Векторный редактор.....	205
Программный инструментарий.....	205
Почему Хага.....	205
Векторная и растровая графика.....	206
Селектор.....	208
Панель свойств инструмента.....	211
Практикум (рекомендации).....	212
Ответы на вопросы.....	212
 Урок 12. Основы векторного редактирования.....	227
Особенность векторного рисования.....	227
Операции над объектами.....	228
Заливка.....	229
Практикум (рекомендации).....	231
Ответы на вопросы.....	231
Решение зачётного класса 1.....	244
Решение зачётного класса 2.....	246

Урок 13. Конструирование векторного рисунка.....	249
Кривая Безье	249
Галерея линий	252
Тени	254
Картинки как заплатки	256
Другие возможности	258
Практикум (рекомендации)	259
Задания на дом	259
Ответы на вопросы	261
 Урок 14. Контрольная работа	 275
Слова благодарности	275
С птичьего полёта	275
Дополнительная литература	276
Продолжение следует	277
Замечания по контрольной работе	277

О курсе «Азы информатики»

Это практический курс концептуальной информатики для начинающих

«Азы информатики» — это курс информатики для начинающих. Он рассчитан на 5 лет школьного обучения, начиная с пятого класса общеобразовательной школы. Автор курса — А. А. Дуванов.

Сохраняя методические идеи классической «Роботландии», новый курс предлагает школьнику и педагогу современные средства для реализации педагогической задачи, делает обучение более эффективным, увлекательным и контролируемым.

Основной методический приём курса — формирование концептуальных основ информатики через практические задачи, решаемые на компьютере.

Тематический план курса

Книги курса (отдельно для ученика и отдельно для учителя) объединяют восемь тем.

Подробный тематический план приводится в первой книге «Азы информатики. Знакомимся с компьютером». Ниже называются темы курса и более подробно описано содержание книги «Рисуем на компьютере».

Тема 1. Знакомимся с компьютером



Современная информатика немыслима без компьютера, как современное строительство без подъёмных кранов и другой мощной техники. Начинаящий пользователь знакомится с основными приёмами работы.

Тема 2. Работаем с информацией



Информация, как безбрежное море, окружает нас со всех сторон. Мы об этом не думаем, как не думаем о том, что у нас есть нос и он может чихнуть. Книга расскажет о способах хранения, передачи и обработки информации.

Тема 3. Пишем на компьютере



Вы уже умеете писать на бумаге записки, письма, стихи, сочинения, диктанты... Теперь вы научитесь делать то же самое на компьютере.

Тема 4. Рисуем на компьютере



Уметь рисовать — это прекрасно! Даже если я не художник — всё равно немного рисую... Хотите научиться рисовать на экране компьютера? Книга поможет освоить основные технические приёмы.

Основы информатики в этой книге предъявляются читателю на базе построения и редактирования компьютерных изображений. Инструментальные среды практикума: Paint (Microsoft), Adobe Photoshop, графическая машина редактора Word (Microsoft), ACDSee (браузер картинок), Хара (векторный редактор).

Среди тем, представленных в книге: растровая и векторная графика, обработка изображений, оптимизация, основы дизайна.

Книга учитывает возрастающую направленность использования графических сред для подготовки web-графики. Рассматриваются популярные web-форматы,

приёмы обработки изображений, правила оптимизации графических файлов, основы дизайна графических страниц.

Кроме освещения тем, связанных с теорией обработки графической информации и показом интерфейсов графических редакторов, книга действительно учит рисовать на компьютере. Всех без исключения!

Такое оптимистическое заявление основано на личном опыте автора, который, не обладая художественными способностями, смог самостоятельно подготовить для этой книги около 90 % иллюстраций (всего в книге более 1000 картинок).

Автор старательно препарировал свой опыт, обнажал суть конструирования рисунка, с особой тщательностью описывал «грабли», которыми набивал себе шишки. В итоге появилось ощущение: рисовать на компьютере действительно очень просто! Каждый, кто поработает с этой книгой, убедится в этом на личном опыте.

Тема 5. Выходим в Интернет



Где больше всего информации? Конечно, в Интернете! Книга расскажет, как устроена эта глобальная компьютерная сеть, и научит основным приёмам работы с ней.

Тема 6. Составляем алгоритмы



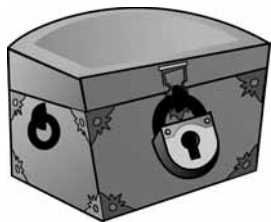
Работать с информацией без алгоритмов — это всё равно, что носить воду решетом! В книге рассказано о том, как составлять, записывать алгоритмы и передавать их на исполнение.

Тема 7. Программируем исполнитель



Программирование — это математика информатики: «ум в порядок приводит», и её музыка: доставляет изысканное наслаждение! Программирование — это солидный багаж для вступления в успешную жизнь. Спрос на программистов только растёт. Предлагаем вкушать яблочки с программистского дерева, сладкие и полезные, насыщенные витамином настоящей хитрости.

Тема 8. Конструируем «чёрный ящик»



Алгоритмы можно не только составлять, но и отгадывать! Например, многие учёные только и делают, что отгадывают алгоритмы, по которым «работает» природа, и получают закон всемирного тяготения или закон плавания тел. Оказывается, у отгадывания есть свои правила и приёмы! О них-то и рассказано в этом разделе. Кроме того, вы научитесь конструировать «чёрные ящики» на языке регулярных выражений.

«Азы информатики» для школы

Материал «Азов информатики» рассчитан на 5 лет обучения.

Минимальный возраст, с которого можно приступить к изучению информатики на базе предложенного курса, — 3 класс общеобразовательной школы. Но более правильным представляется старт с 5 класса.

Место, которое автор отводит «Азам» в непрерывном школьном информатическом образовании, показано в следующей таблице.

Таблица

Класс	Тема
1—4 классы	Пропедевтическое введение в информатику на базе курса «Роботландия», «Зимние вечера» или других подобных курсов
5 класс	Знакомимся с компьютером Работаем с информацией
6 класс	Пишем на компьютере
7 класс	Рисуем на компьютере
8 класс	Выходим в Интернет
9 класс	Составляем алгоритмы. Программируем исполнитель. Конструируем «чёрный ящик»
10—11 классы	Профильное обучение на базе книг автора серии «Web-конструирование» или других учебников (работа с базами данных, электронными таблицами, производственное программирование...)

Автор рассматривает «Азы» как базовый курс школьной информатики.

«Азы информатики» для самообразования

Предлагаемый курс подходит для самостоятельных занятий людей любого возраста, которые решили освоить азы информатики для пополнения общего образования.

Курс будет полезен и тем, кому предстоит изучение профессиональных пособий, связанных с обработкой информации на компьютере. Алгоритмическая привычка, сформированная курсом, идейные основы компьютерных интерфейсов, многочисленные фактические материалы, разносторонние навыки оптимальной работы помогут быстро погрузиться в любую профессиональную область, будь то вёрстка текстов, обработка графики, работа в Интернете или ведение бухгалтерской документации.

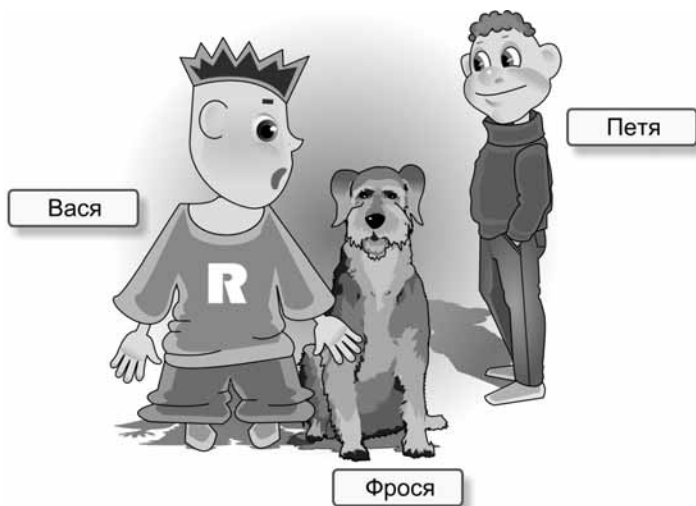
Задачи курса

Задачи курса подробно описаны в первой книге «Азы информатики. Знакомимся с компьютером».

Форма изложения

Вася Кук — центральный персонаж — брат повзрослевшего Пети, приключения которого выдержали два издания (второе: А. А. Дуванов, Ю. А. Первин. Необычайные приключения Пети Кука в Роботландии. Финансы и статистика. М., 1997).

Теперь Петя — студент университета. В свободное время он с удовольствием посвящает младшего брата в премудрости информатики.



Вася — смыслённый мальчик, ученик, скажем, седьмого класса, полон решимости не просто освоить работу на компьютере, а получить такие знания, которые позволят свободно ориентироваться в любых информационных задачах. Несмотря на молодость, Вася понимает, что общие идеи и принципы имеют практическое значение. Они позволяют быстро освоить любое компьютерное приложение, а значит блеснуть перед друзьями и школьными педагогами. Наверное, всё это пригодится и в жизни после школы. По крайней мере, старший брат — живой пример такой идейной закалки.

Автор приложил большие усилия к тому, чтобы диалоги братьев, с одной стороны, делали изложение интересным, а с другой — были максимально краткими и не выходили за рамки изучаемой темы.

Часто изложение, начавшееся с диалога, переходит в авторский монолог, требующий повышенной концентрации внимания.

Этот приём неплохо себя зарекомендовал. Вводный сюжет позволяет увлечься темой, а авторский монолог завершает коварный план: «тёпленький» читатель с азартом углубляется в сложные темы.

Структура книг

Курс представлен восемью комплектами книг (для ученика и для учителя), которые объединяют восемь тем.

Книга «Азы информатики. Рисуем на компьютере» — четвёртый такой комплект, состоящий из трех книг:

- ☐ книга для ученика (учебник);
- ☐ практикум;
- ☐ книга для учителя.

Ученические книги ориентированы непосредственно на обучаемого. Учительский комплект — на учителя, который сопровождает ученика в работе над книгой и помогает ему. Если ученик работает с книгой совершенно самостоятельно, он может использовать учительский комплект для дополнительного чтения и проверки ответов на вопросы.

Книга состоит из глав-уроков. Изучение главы потребует нескольких школьных часов. Сколько именно, зависит от уровня подготовки школьников, их возраста, подробности изучения, объёма стороннего материала, которым учитель дополняет материал учебника. Авторский вариант почасового планирования, представленный далее в этом разделе, рассчитан на 34 школьных часа.

Структура главы книги для ученика (учебника)

- ☐ **Читальный зал.** Фактический материал урока.
- ☐ **Конспект.** Определения и ключевые фразы «Читального зала».

- ☐ **Вопросы.** Основа для закрепления изучаемого материала.
- ☐ **Задания на дом.** Три варианта домашних заданий.
- ☐ **Практикум** (вынесен в отдельную книгу). Работа с исполнителями, испытателями и компьютерными приложениями по теме урока.
- ☐ **Зачётный класс.** Проверка усвоения пройденного материала.

Структура главы книги для учителя

- ☐ Дополнения к «Читальному залу» и методические рекомендации.
- ☐ Ответы на «Вопросы».
- ☐ Методические рекомендации к заданиям «Практикума».
- ☐ Ответы на вопросы «Зачётного класса».

Конспект книги

«Конспект» можно рассматривать как краткое изложение темы. Часто «Конспект» не повторяет буквально фрагменты текста «Читального зала», а проводит обобщения, которые можно сделать только после знакомства со всем материалом урока и его осмыслением. Знакомить детей с «Конспектом» настоятельно рекомендуется.

Домашние задания

Почти все домашние задания предложены Валентиной Алексеевной Козловой. Они разбиты на три группы.



Вариант 1

Задания не требуют наличия дома у ученика компьютера, носят репродуктивный характер, т. е. основаны только на материалах и приёмах, изученных и освоенных на занятии.



Вариант 2

Для детей, имеющих дома компьютер. Вариант включает в себя, кроме репродуктивных, ещё и поисково-исследовательские задания.



Вариант 3

Творческий вариант. Выполнение заданий требует от детей интеллектуальной инициативы и размышлений; выполняться задания могут как в тетради, так и на домашнем компьютере, при условии, что ученик сдаёт на проверку распечатку или файл.

Общие методические рекомендации

Рекомендуется следующий план организации обучения:

1. Знакомство с материалом урока. Тема урока излагается учителем в классе или ученик знакомится с ней по текстам «Читального зала» самостоятельно дома. Полезно конспектирование в тетради, поскольку оно способствует лучшему усвоению материала.
2. Обсуждение темы урока. В основу можно положить вопросы «Читального зала» и ключевые фразы из раздела «Конспект».
3. «Практикум». Любой опыт или эксперимент содействует закреплению новых знаний, переводя их из абстрактно-логической сферы в предметно-чувственную. Кроме того, компьютерный практикум существенно повышает мотивацию к занятиям.
4. «Зачётный класс». Школьники решают задания до тех пор, пока не получают звание Профессор (нет ошибок, оценка 5) или Студент (1–2 ошибки, оценка 4).



Профессор



Студент

Если получены звания Торопыжка (много ошибок) или Незнайка (очень много ошибок), то «Зачётный класс» лучше решить заново.



Торопыжка



Незнайка

5. Обсуждение заданий зачёта. После того как ученики сдали зачёт, необходимо ещё раз вместе пройти по вопросам. Пусть дети обоснуют выбор того или иного ответа.

Реальные условия проведения занятий могут существенно повлиять на предложенный план.

Электронные учебники

Книги «Азов информатики» отражают опыт сетевой школы Роботландии. Кроме того, они являются бумажными версиями электронных учебников.

Учебники университета особенные: они больше похожи на электронные лаборатории. На их страницах можно «дёргать за верёвочки» многочисленных Испытателей, работать с Исполнителями, сдавать экзамен в «Зачётном классе».

Бумажная книга, конечно, лишена интерактивности, зато читать её гораздо комфортнее, чем тексты с экрана компьютера.

Идеальным представляется вариант, при котором в распоряжении пользователя окажутся обе версии. Бумажный носитель вы уже держите в руках, а электронные учебники можно заказать на сайте www.botik.ru/~robot или в письме автору по адресу kurs@robotland.pereslavl.ru.

Демо-версию электронного курса можно скопировать с адреса:

<ftp://ftp.botik.ru/rented/robot/univer/azinfid.zip> (3.6 Мбайт).

Кроме того, можно скопировать описания правил построения ребусов и исполнитель с 23 ребусами по информатике, оформленные в виде независимого гипертекстового приложения:

<ftp://ftp.botik.ru/rented/robot/univer/rebus.zip> (470 Кбайт).

Благодарности

Валентина Алексеевна Козлова — традиционный «генератор» домашних заданий — добавила на страницы книги яркую палитру превосходных упражнений, которые отражают личные педагогические взгляды Валентины Алексеевны и, частично, богатый пермский опыт преподавания информатики в школе.

Валентина Алексеевна — мой добрый давний товарищ. Мы никогда не делились в реальной жизни, но наше виртуальное общение за длительные годы позволяет расценивать его как настоящую дружбу. Мне здорово повезло, что именно Валентина Алексеевна выступает в роли моего первого критика. Её строгие комментарии преподносятся автору бутербродом: на основательный слой критических замечаний «намазываются» комплименты и даже восторги!

Сергей Львович Островской — главный редактор газеты «Информатика», которая очень нравится школьным учителям — это мой второй виртуальный товарищ, который серьёзно влияет на мои книги. Он лично знаком с Валентиной Алексеевной и так же, как она, оказывает мне серьёзную моральную поддержку.

Учителя-практики — руководители команд Роботландского университета, которые со своими подопечными идут по «Азам информатики». Это третий источник моего вдохновения. Коллеги находят время делиться со мной своими впечатлениями от школьных уроков, высказывают критические замечания, предложения и, опять же, находят слова поддержки и одобрения.

Яков Наумович Зайдельман — мой старинный товарищ ещё со времен трудов над курсом «Роботландия». Я не встречал человека, который наряду со способностью к синтезу обладал бы такой же (а то и большей) способностью к анализу. Последнее качество Якова Наумовича делает его превосходным учителем (школьники и студенты от него в восторге) и блестящим критиком. От его острого взора трудно спрятать ошибку, неувязку, неточность. Я очень доволен тем, что Яков Наумович прочитал рукопись. Его многочисленные замечания были учтены перед сдачей книги в издательство.

Тема 4



Рисуем на компьютере

Уметь рисовать — это прекрасно! Даже если я не художник — всё равно немного рисую... Хотите научиться рисовать на экране компьютера? Книга поможет освоить основные технические приёмы.

Введение

Содержание книги охватывает все базовые темы цифровой графики и закладывает основы для осмысленного продвижения вперёд тем ученикам, которые увлекутся этой ветвью информатики или даже посвятят ей свою будущую профессию.

Пройдя обучение, учащийся сможет:

Познавательный слой

- ☐ Назвать области использования компьютерной графики;
- ☐ объяснить принципы работы графического оборудования компьютера, назвать сравнительные характеристики разновидностей изделий одного назначения (мониторы, видеокарты, принтеры, сканеры, фотокамеры);
- ☐ объяснить принципы построения и хранения растрового и векторного рисунка;
- ☐ назвать преимущества и недостатки растровой и векторной графики, области применения;
- ☐ объяснить устройство человеческого глаза (как формируется информация о цвете в зрительном нерве);
- ☐ объяснить принцип конструирования цвета из трёх компонент;
- ☐ рассказать о цветовых моделях, используемых в компьютере;
- ☐ дать объяснения понятиям «алиасинг» и «антиалиасинг»;
- ☐ назвать признаки, по которым шрифты разделяют на серифные и рубленые, на моноширинные и пропорциональные, и указать области применения шрифтов этих классов;

- ☐ назвать признаки, по которым шрифты относят к декоративным и символьным, назвать области применения шрифтов этих классов;
- ☐ объяснить, что понимают под размером шрифта и назвать единицу измерения;
- ☐ объяснить, что понимают под стилем начертания символов шрифта, перечислить конкретные стили (прямой, курсив, полужирный);
- ☐ нарисовать схему хранения картинки в видеопамати компьютера;
- ☐ нарисовать схему хранения картинки в BMP-файле;
- ☐ нарисовать схему хранения картинки в GIF-файле;
- ☐ нарисовать схему хранения картинки в JPEG-файле;
- ☐ назвать области использования графических форматов BMP, GIF и JPEG;
- ☐ объяснить, что понимается под оптическим разрешением фотоплёнки, матрицы цифрового фотоаппарата, монитора, сканера, принтера, назвать единицы измерения разрешения;
- ☐ объяснить, с каким разрешением нужно сканировать иллюстрации для показа на мониторе и печати на бумаге;
- ☐ перечислить достоинства и недостатки цифровой фотографии;
- ☐ дать объяснение понятию «множество» и дать определение операциям над множествами;
- ☐ дать объяснение понятию «высказывание» и дать определение логическим операциям над высказываниями.

Вычисления

- ☐ Определить число битов, необходимых для кодирования цвета одного пиксела;
- ☐ вычислить цветность монитора, если задано число вариантов интенсивности RGB-компонент;
- ☐ вычислить размер видеопамати, необходимый для хранения картинки размером $w \times h$ при режиме цветности монитора n бит на пиксел;
- ☐ вычислять размер кода картинки размером $w \times h$ в формате GIF, если в картинке использованы n цветов;
- ☐ определять размер графического файла в зависимости от разрешения сканирования;
- ☐ масштабировать изображение для печати без потери исходного качества.

Общие инструментальные навыки

- ☐ Создавать гипертекстовый альбом картинок при помощи приложения ACDSee;

- ☐ получать копию окна или Рабочего стола;
- ☐ конструировать цвет при помощи перцепционной модели;
- ☐ выбирать правильный формат для хранения графического файла.

Растровый графический редактор

- ☐ Выделять фрагменты изображения и выполнять над ними преобразования (перенос, копирование, отражения, повороты, наклоны, растяжение, сжатие);
- ☐ использовать геометрические фигуры, линии и другие инструменты редактора для построения рисунка.

Векторный графический редактор

- ☐ выделять графические объекты и выполнять их преобразование (удаление, перенос, копирование, растяжение, сжатие, вращение, наклоны, отражения, группирование/разгруппирование, перемещения ближе/дальше, выравнивание);
- ☐ использовать геометрические фигуры редактора (прямоугольники, эллипсы, многоугольники);
- ☐ выполнять построения при помощи прямых линий и кривых Безье;
- ☐ преобразовывать фигуры и линии в кривые;
- ☐ работать с объектами как с множествами точек (объединение, исключение, пересечение, разделение);
- ☐ применять различные типы заливок (линейная, по кругу, по эллипсу, растровым изображением, фракталами);
- ☐ создавать и редактировать текстовые фрагменты;
- ☐ экспортировать векторный объект в растровые форматы GIF, JPEG, BMP.

Дизайн

- ☐ Использовать антиалиасинг при создании изображений;
- ☐ использовать приёмы совмещения иллюстраций с текстом;
- ☐ создавать изображение с тенью, бликами, цветовыми растяжками, имитировать объём;
- ☐ выполнять световую и цветовую коррекцию изображений, использовать фильтры для придания иллюстрациям особой выразительности;
- ☐ применять основные композиционные правила для получения художественной фотографии.

Краткое содержание уроков

По мнению автора, материал книги реально освоить за 34 часа (школьных уроков). Краткое содержание уроков представлено ниже.

1. Рисунки на компьютере (2 часа)

Рисунки на компьютере. Возможности компьютерной графики. Области применения компьютерной графики. Алгоритмы рисования в редакторе Word. Приёмы построения и редактирования векторного рисунка.

2. Графическая система компьютера (3 часа)

Как строится изображение на экране. Графическая система компьютера (монитор, сканер, принтер, другая «железная» поддержка). Построение векторного рисунка в редакторе Word.

3. Paint: выделение, перенос, копирование (2 часа)

Интерфейс редактора, его настройки. Выделение, перенос, копирование, откатка/накатка, вставка из файла, копирование в файл.

4. Paint: преобразования рисунка (3 часа)

Отражения, повороты, наклоны, растяжение, сжатие, копия экрана.

5. Paint: построение линий (2 часа)

Инструменты: *Линия*, *Кривая*. Изменение масштаба, пиксельная сетка.

6. Paint: построение фигур (3 часа)

Инструменты: *Прямоугольник*, *Скругленный прямоугольник*, *Многоугольник*, *Эллипс*. Тени, блики, вдавленные, приподнятые объекты. Работа с координатами.

7. Paint: компьютерные цвета (3 часа)

Теория цвета. Компьютерные цвета. Цветовые модели: аддитивные (RGB), субтрактивные (СМЯК), перцепционные (HSB). Рекомендации по работе с цветом. Вычисление цветности монитора. Вычисление размера видеопамяти. Режимы работы монитора. Выбор цвета в редакторе, основная палитра, дополнительные цвета, конструирование цвета, заливка.

8. Paint: рисование (3 часа)

Инструменты: *Карандаш*, *Кисть*, *Распылитель*, *Ластик*, *Надпись*. Приёмы работы, антиалиасинг, классификация шрифтов. Обзор возможностей редактора Paint, его слабые стороны и ограничения.

9. Форматы графических файлов (3 часа)

Анатомия графических форматов: BMP, GIF, JPEG. Обзор форматов: растровые (PNG, TIFF, PSD), векторные (WMF), универсальные (EPS, CDR, WEB, XAR). Выбор подходящего формата. Оптимизация графики. Масштабирование картинок.

10. Фотокамера, сканер, монитор, принтер (2 часа)

Устройство и работа фотокамеры, фотоплёнки. Цифровая фотография. Преимущества и недостатки цифровой фотографии. Устройство и работа сканера, монитора, принтера. Оптическое разрешение фотоплёнки, цифровой матрицы, сканера, монитора, принтера.

11. Векторный редактор (2 часа)

Устройство векторного рисунка и знакомство с векторным редактором. Растяжение и сжатие, удаление, вращение, наклоны, отражения, сложение и вычитание, ближе/дальше, выравнивание, координатная сетка.

12. Основы векторного редактирования (2 часа)

Прямоугольники, эллипсы, многоугольники, линейная заливка, заливка по кругу, заливка по эллипсу, заливка растровым изображением, заливка фракталами, объединение объектов, исключение объектов, пересечение объектов, разделение объекта, операции над множествами и высказываниями.

13. Конструирование векторного рисунка (2 часа)

Инструменты: *Прямая, Кривая, Текст*. Преобразование в кривые. Экспорт векторного объекта в растровые форматы GIF, JPEG, BMP. Приёмы конструирования векторного рисунка.

14. Контрольная работа (2 часа)

Повторение пройденного материала.

Урок 1



Рисунки на компьютере

Компьютерная графика

Компьютер не просто добавил к традиционным жанрам художественного творчества новое направление — художественное компьютерное искусство, он сделал рисование массовым занятием, элементом информационной культуры.

Ниже приводятся простые примеры, иллюстрирующие значимость компьютерной графики для людей, не связанных с этой областью профессиональными интересами.

- ❑ Компьютерная обработка фотографий. Фотоальбом на магнитном или лазерном носителе гораздо долговечнее бумажного аналога. Можно ввести фотографию в компьютер через сканер или сразу заменить фотоплёнку светочувствительной электронной матрицей цифровой камеры. Простые навыки компьютерной обработки (изменение размеров, кадрирование, ретуширование, работа с цветом, контрастностью, резкостью, внедрение надписей, построение коллажей) придают работам любителя дополнительное очарование и вызывают восхищение друзей.
- ❑ Подготовка доклада, статьи, реферата. Когда текст иллюстрирован графиками, схемами, диаграммами, рисунками, фотографиями, значками, стрелочками, он гораздо лучше «усваивается» слушателями. Всё это можно быстро и качественно создать в компьютерной графической среде.
- ❑ Коллекции. Вы — страстный сборщик спичечных коробков, марок, монет, автомобилей, самолётов. Имея компьютер, можно складировать не сами предметы, а их изображения, используя сканер, CD-галереи, Интернет.
- ❑ Самиздат. Ну а как быть со школьной газетой? Неужели будем продолжать делать её по старинке? А если вы придумали учебное пособие? Или рискнули написать литературное сочинение? А поздравить друзей на открытке с собственным уникальным дизайном? Сделать визитку?

- ❑ Персональные сайты. Раз у вас есть модем (а может, и оптоволоконный кабель), то нужно показать себя миру! Но разве может сайт обойтись без картинок? Нужно создать красивый заголовок и, конечно, баннер, чтобы ваши поклонники могли поместить его на своих страницах.

Практикум

Файлы «Практикума» находятся в каталоге. \draw\work\unit01\:

- ❑ .\draw\work\unit01\task2.doc — файл для задания 2;
- ❑ .\draw\work\unit01\solve2.doc — решение задания 2;
- ❑ .\draw\work\unit01\solve3.doc — решение задания 3;
- ❑ .\draw\work\unit01\домик.doc — решение задания 4.

Практикум урока основан на графических возможностях текстового процессора Word.

Можно отметить следующие плюсы использования этого графического средства:

- ❑ Читатель продолжает работу с редактором Word, интерфейс которого хорошо знаком по предыдущей книге «Пишем на компьютере».
- ❑ Появляется возможность дополнять тексты не только готовыми иллюстрациями, но и собственными рисунками и элементами графического оформления.
- ❑ Графическая машина редактора Word достаточно проста в изучении. Но возможности её можно назвать скромными только по отношению к специализированным графическим средам.
- ❑ Графика Word — векторная, т. е. основана на использовании математических алгоритмов построения и преобразования объектов. Среди преимуществ векторной картинки перед растровой (точечной) отметим отсутствие искажений при изменении размера и малый объём графического файла (хранятся не пиксели, а параметры алгоритмов). Векторная графика — широко используемое и очень перспективное направление компьютерного рисования. Этой теме будет посвящено несколько основательных уроков в конце книги, а вот практическое освоение векторного редактирования читатель начинает прямо на первом уроке.

Вопросы

Ответы на вопросы

1. В каких областях человеческой деятельности находит применение компьютерная графика?

Ответ. Художественное творчество, кино, компьютерные программы, полиграфия, презентации, дизайн электронных изданий, САПР.

2. Что такое полиграфия?

Ответ. Полиграфия — это отрасль промышленности, которая выпускает печатную продукцию — книги, газеты, журналы, плакаты, географические карты, упаковки для товаров...

3. Что такое САПР?

Ответ. Это системы автоматического проектирования различных инженерных конструкций.

4. Как называются приложения, в которых можно создавать компьютерные рисунки?

Ответ. Графическими редакторами.

5. Почему на компьютере рисовать гораздо быстрее, чем на бумаге?

Ответ. Рисунок на бумаге создается из точек, линий, штрихов. Художнику приходится от начала до конца прорисовывать все элементы изображения, учитывая освещённость, блики, тень, фактуру, объём, перспективу.

Графический редактор способен автоматически учитывать перечисленные выше факторы. В его арсенале множество готовых шаблонов, имеющих прямоугольную, треугольную или овальную форму.

В графическом редакторе легко выполняются различные преобразования над целым изображением и отдельными его элементами.

Представьте, например, что перед художником стоит задача нарисовать обои, в которых один и тот же элемент повторяется 1000 раз. Графический редактор размножит узор в считанные доли секунды.

Ещё пример: необходимо повернуть нарисованный объект, осветить его с другого бока и немного увеличить в размере. Художнику пришлось бы на бумаге рисовать новую картину, графический редактор выполнит все преобразования автоматически и очень быстро.

Конечно, какой-то конкретный рисунок будет выполнен каким-то конкретным художником быстрее карандашом, чем мышкой, и об этом ребята с охотой могут сообщить учителю, но суть вопроса в другом: в возможности автоматизации труда художника при помощи компьютера.

6. Какие преобразования рисунков позволяют выполнять графические редакторы?

Ответ. В графическом редакторе легко выполняются такие преобразования, как перенос, поворот, изменение размеров, контрастности, яркости, прозрачности, удалённости от зрителя.

Урок 2



Графическая система компьютера

Мониторы

Основное внимание «Читального зала» сконцентрировано на мониторе — базовом устройстве для работы с компьютерной графикой и его главных характеристиках (тип, размер, разрешение).

Существуют и другие свойства монитора, которые не менее важны для практической работы.

Шаг точки (зерно)

Расстояние между центрами соседних пикселей на экране. Указывается в миллиметрах (0.26, 0.25, 0.24). Чем меньше этот параметр, тем выше качество изображения.

Размер рабочей области экрана

Размер экрана принято указывать величиной диагонали в дюймах. У ЖК- (жидкокристаллических) и ГП- (газоплазменных) мониторов номинальный размер диагонали экрана равен видимому, а у ЭЛ- (электронно-лучевых) мониторов видимый размер всегда меньше физического размера электронной трубки. Так, например, ЭЛ-монитор 17" имеет размер рабочей области 15.5" – 16".

Частота регенерации экрана

Электронный луч «разворачивает» изображение, пробегая пиксели по строчкам. Частота перехода на новую строку называется частотой строчной (горизонтальной) развёртки. Частота перехода из нижнего правого угла в верхний левый, называется частотой кадровой (вертикальной) развёртки (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Развёртка изображения на экране монитора

Частота измеряется в герцах (Гц). Один герц соответствует одному циклу в секунду.

При малой частоте регенерации экрана (частоте кадров) возникает мерцание изображения. Оно приводит к утомлению глаз, головным болям, ухудшению зрения. Минимально безопасной частотой (по стандарту ТСО'99) для лучевых мониторов считается 85 Гц.

В ЭЛ-мониторах в каждый момент может гореть только один пиксел, тот, на который попадает электронный луч. Мы видим полное изображение благодаря послесвечению люминофорного покрытия.

В ЖК- и ГП-мониторах активны все пикселы экранной матрицы одновременно. В мониторах этого типа нет рисующего электронного луча. Тем не менее, регенерация экрана тоже происходит циклами. Частоту этих циклов можно в какой-то мере сопоставить с частотой кадровой развёртки лучевых мониторов. Частота регенерации в 60 Гц для ЖК-экранов является достаточной для того, чтобы изображение было немерцающим.

Другие характеристики монитора

На качество изображения влияют и такие свойства мониторов:

- ❑ **Фокусировка.** Электронный луч должен фокусироваться точно на люминофорном покрытии экрана (а не перед или за ним). Иначе будут засвечиваться соседние пикселы. Изображение при этом перестаёт быть чётким, пикселы смазываются или дwoятся.
- ❑ **Сведение.** В цветных мониторах каждый пиксел состоит из трёх цветообразующих крупинок люминофора (красный, зелёный, синий), и по экрану пробегает не один, а три электронных луча. Для получения правильной цветовой передачи необходимо, чтобы каждый электронный прожектор подсвечивал люминофоры строго своего цвета.

- ☐ Геометрия. Формы фигур не должны искажаться.
- ☐ Цветопередача. Цветовая гамма должна передаваться верно.
- ☐ Муар. Это явление интерференции (наложение друг на друга излучения соседних пикселей). Муар проявляется в виде контурных линий, волн, ряби, разводов.
- ☐ Запас яркости и контрастности.
- ☐ Качество антибликового покрытия.

Если перед вами стоит задача покупки качественного монитора, то прежде чем идти в магазин, поищите в Интернете статьи по ключевой фразе «*как выбрать монитор*». Вы обнаружите массу полезной информации. Аналогичная ключевая фраза годится и при выборе модели принтера, сканера, другого компьютерного оборудования. Впрочем, можно поискать рекомендации и по выбору пылесоса. Интернет неисчерпаем и для домашних хозяек!

Практикум



Практикум (рекомендации)

Практикум продолжает наращивание навыков векторного редактирования в графической машине редактора Word: построение объекта; изменение размеров, формы, свойств фигуры; группировка объектов в один составной объект; перемещение по третьему измерению (передний, задний план).

Для выполнения задания 2 («Читаем мысли») используйте набор картинок из третьей книги:

.\write\work\unit15\pic\person\

Фазы построения Железного Дровосека, описанные в задании 3, можно найти по адресу:

.\draw\work\unit02\

Файл дровосек1.doc (заготовки деталей) можно предложить детям для быстрого старта.

Вопросы



Ответы на вопросы

1. Каким английским словом обозначают электронное оборудование компьютера?

Ответ. hardware

2. Каким английским словом обозначают программное обеспечение компьютера?

Ответ. software

3. Какие типы мониторов вам известны?

Ответ. Электронно-лучевые, жидкокристаллические, газоплазменные.

4. Объясните принцип действия электронно-лучевых мониторов.

Ответ. Электронный луч пробегает по экрану, засвечивая крупинки люминофора (затем они светятся некоторое время сами). Если частота кадров небольшая, крупинки успевают погаснуть, не дождавись нового прохода луча, экран мерцает.

5. Расскажите про достоинства и недостатки электронно-лучевых мониторов.

Ответ.

Недостатки. При длительной работе могут причинить вред здоровью. Большие: вес, габариты, энергопотребление.

Достоинства. Хорошее качество изображения, невысокая цена.

6. Объясните принцип действия жидкокристаллических мониторов.

Ответ. Экран — матрица из жидких кристаллов. Каждый кристалл моделирует точку (пиксел) изображения. Матрица освещается лампами подсветки. Кристаллы пропускают свет в зависимости от поданного на них электрического напряжения.

7. Расскажите про достоинства и недостатки жидкокристаллических мониторов.

Ответ.

Достоинства. Нет вредного излучения, «сжигания» кислорода в помещении, мерцания экрана. Малые: вес, толщина, энергопотребление. Отличная чёткость изображения.

Недостатки. Цветопередача и яркость зависит от угла зрения. «Смазанность» быстрых движений на экране. Высокая цена.

8. Объясните принцип действия газоплазменных мониторов.

Ответ. Экран — матрица из ячеек, заполненных газом. Каждая ячейка моделирует точку (пиксел) изображения. Ячейка излучает свет под воздействием высокого напряжения.

9. Расскажите про достоинства и недостатки газоплазменных мониторов.

Ответ.

Достоинства. Нет вредного излучения, «сжигания» кислорода в помещении, мерцания экрана. Малые: вес, толщина. Отличная чёткость изображения.

Недостатки. Большой размер пиксела. Очень высокая цена и энергопотребление. Сравнительно небольшой срок службы.

10. Для чего служит видеокарта?

Ответ. Видеокарта управляет выводом изображения на экран компьютера.

11. Как влияют характеристики видеокарты на вывод изображения?

Ответ. От качества видеокарты зависит скорость обработки видеoinформации, чёткость изображения, число цветов на экране и разрешение, в котором будет работать монитор.

12. Что такое разрешение экрана?

Ответ. Число пикселей на экране.

13. Могут ли мониторы работать в разрешении, отличном от их физическое разрешение?

Ответ. Да, но качество изображения при этом ухудшается. Особенно сильно это заметно на матричных мониторах (жидкокристаллических и газоплазменных).

14. Как и в чём измеряют размер экрана монитора?

Ответ. Размер экрана указывают величиной его диагонали, выраженной в дюймах.

15. В чём неудобство маленьких мониторов?

Ответ. В графическом редакторе много места на экране занимают инструментальные панели, а для рисунка остаётся мало места.

16. Какие типы принтеров вам известны?

Ответ. Наиболее известные типы принтеров: матричные, струйные, лазерные.

17. Объясните принцип работы матричного принтера.

Ответ. Изображение на бумагу наносится при помощи красящей ленты, в которую ударяют иголки печатающей головки. Бумага движется вверх, а печатающая головка перемещается по её ширине слева направо.

18. Расскажите про достоинства и недостатки матричных принтеров.

Ответ.

Достоинства. Невысокая цена принтера и расходных материалов. Печать под копирку.

Недостатки. Среднее качество печати, один цвет (правда, есть принтеры с многоцветной красящей лентой), высокий уровень шума.

19. Объясните принцип работы струйного принтера.

Ответ. Принцип действия аналогичен матричному, но вместо красящей ленты и иглок работают сопла, распыляя на бумагу цветные чернила.

20. Расскажите про достоинства и недостатки струйных принтеров.

Ответ.

Достоинства. Хорошее качество печати. Цена меньше, чем у лазерных принтеров. Шумят гораздо меньше, чем матричные принтеры.

Недостатки. Качество печати хуже по сравнению с лазерным принтером, требовательны к качеству бумаги.

21. Объясните принцип работы лазерного принтера.

Ответ. Изображение наносится лазером на специальный барабан, который затем посыпается красящим тонером. Оттиск на бумаге, оставленный барабаном, закрепляется горячим роликком.

22. Расскажите про достоинства и недостатки лазерных принтеров.

Ответ.

Достоинства. Отличное качество печати. Бесшумная, скоростная работа.

Недостатки. Цена существенно выше, чем у струйных принтеров.

23. Для чего предназначен сканер?

Ответ. Сканер позволяет ввести в компьютер изображение: фотографию, страницу журнала, книги, рукопись.

24. Объясните принцип работы сканера.

Ответ. Изображение считывается световым лучом. Отражённый луч преобразуется в электрический сигнал, поступающий на вход компьютера.

25. В чём отличие ручного сканера от планшетного?

Ответ. Ручной сканер перемещает по оригиналу пользователь. В планшетном сканере оригинал укладывается на стекло, и каретка с источником света перемещается автоматически.



Зачётный класс 1 (ответы)

Общие вопросы

1. Что обозначает английское слово hardware?

- Монитор;
- процессор;
- программное обеспечение;

- графический редактор;
- электронное оборудование.

Ответ. Электронное оборудование.

2. Что обозначает английское слово software?

- Монитор;
- процессор;
- программное обеспечение;
- графический редактор;
- электронное оборудование.

Ответ. Программное обеспечение.

3. Для каждого устройства укажите его возможные свойства в каждом из двух списков свойств.

Первый список свойств: *ввод, вывод, ввод/вывод.*

Второй список свойств: *3 кнопки, 101 клавиша, 17", 80 Гбайт, лазерный, планшетный.*

Устройства:

- монитор (**Ответ:** вывод, 17");
- клавиатура (**Ответ:** ввод, 101 клавиша);
- мышь (**Ответ:** ввод, 3 кнопки);
- принтер (**Ответ:** вывод, лазерный);
- сканер (**Ответ:** ввод, планшетный);
- винчестер (**Ответ:** ввод/вывод, 80 Гбайт).

4. Для каждого описания укажите соответствующий тип монитора.

- Экран монитора — плоская матрица пикселей. Отсутствует вредное излучение. Яркость зависит от угла зрения. Малое потребление энергии.

Ответ. Жидкокристаллический.

- Экран монитора — плоская матрица пикселей. Отсутствует вредное излучение. Яркость не зависит от угла зрения. Большое потребление энергии.

Ответ. Газоплазменный.

- Экран монитора покрыт люминофором. Присутствует вредное излучение. Яркость не зависит от угла зрения. Среднее потребление энергии.

Ответ. Электронно-лучевой.

5. Заполните таблицу 2.1 свойств мониторов (ЭЛ — электронно-лучевой, ЖК — жидкокристаллический, ГП — газоплазменный).

Таблица 2.1

Характеристика	ЭЛ	ЖК	ГП
Вред для здоровья	да	нет	нет
Мерцание экрана	да	нет	нет
Большой вес	да	нет	нет
Яркость зависит от угла зрения	нет	да	нет
Смазанность быстрого движения	нет	да	нет
Плоский экран	нет	да	да
Цена	200\$	400\$	8000\$

6. Видеокарта:

- расположена в мониторе;
- расположена в системном блоке (**верно**);
- имеет процессор (**верно**);
- имеет ОЗУ (**верно**);
- имеет винчестер.

7. От видеокарты зависит:

- скорость вывода информации на экран (**верно**);
- чёткость изображения (**верно**);
- число цветов на экране (**верно**);
- рабочее разрешение экрана (**верно**);
- зернистость экрана.

8. Разрешение экрана это число:

- строк;
- цветов;
- пикселей;
- дюймов;
- пунктов.

Ответ. Разрешение экрана это число пикселей на экране.

9. Размер экрана принято указывать как длину диагонали в:

- строках;
- сантиметрах;
- пикселах;
- дюймах;
- пунктах.

Ответ. Размер экрана принято указывать как длину диагонали в дюймах.

10. Для каждого описания укажите соответствующий тип принтера.

- Отличное качество печати. Практически бесшумный. Изображение предварительно наносится на вращающийся барабан, а затем с барабана на бумагу.

Ответ. Лазерный.

- Печатающая головка перемещается по бумаге. Очень шумный. Качество печати невысокое (особенно для картинок).

Ответ. Матричный.

- Печатающая головка перемещается по бумаге. На хорошей бумаге качество цветной печати достаточно высокое.

Ответ. Струйный.

11. Укажите тип сканера.

- Васе пришлось несколько раз проводить устройством по большой картинке.

Ответ. Ручной.

- Петя не смог снять копию с плаката — он был слишком большим, а сгибать или резать его было жалко.

Ответ. Планшетный.



Зачётный класс 2

Координаты клеток в таблице

Изображения для приведённых цепочек сигналов (рис. 2.2–2.10).

1. (1, 1) (1, 5) (5, 1) (5, 5)

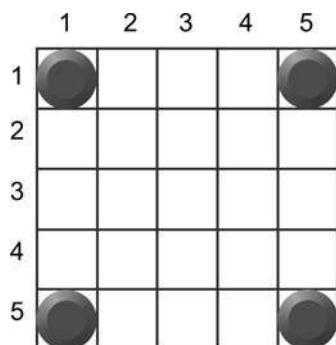


Рис. 2.2

2. $(1,5)$ $(2,2)$ $(2,4)$ $(3,3)$ $(4,4)$

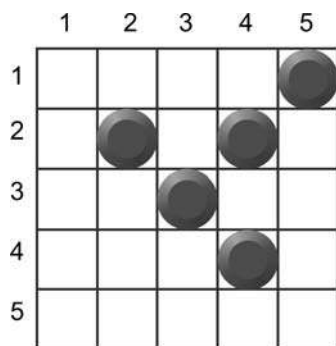


Рис. 2.3

3. На экран поступают сигналы (i, j) такие, что $i = j$.

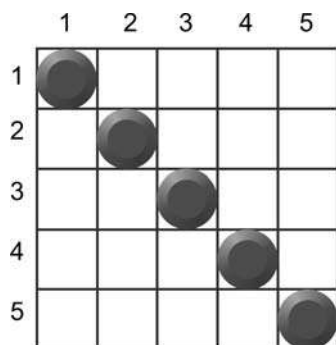


Рис. 2.4

4. На экран поступают сигналы (i, j) такие, что i меняется от 1 до 5, а j вычисляется по формуле $j = 6 - i$.

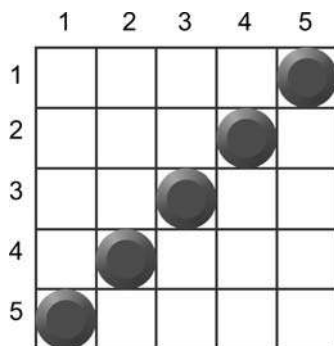


Рис. 2.5

5. На экран поступают сигналы (i, j) такие, что i всегда равно 3.

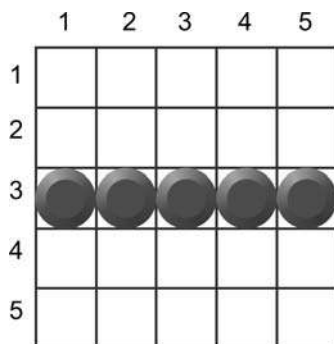


Рис. 2.6

6. На экран поступают сигналы (i, j) такие, что j всегда равно 5.

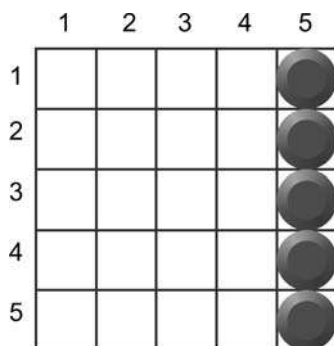


Рис. 2.7

7. На экран поступают сигналы (i, j) такие, что i всегда меньше j .

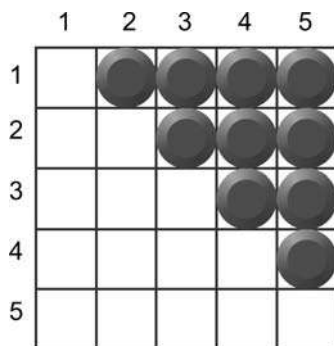


Рис. 2.8

8. На экран поступают сигналы (i, j) такие, что i всегда меньше или равно j .

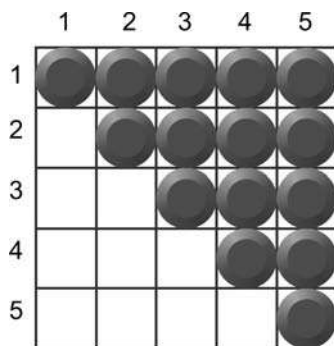


Рис. 2.9

9. На экран поступают сигналы (i, j) такие, что j всегда меньше i .

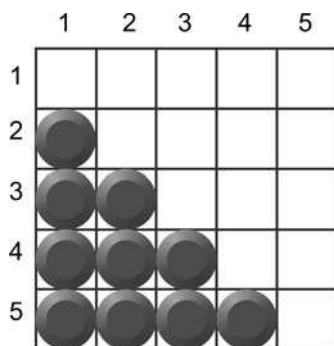
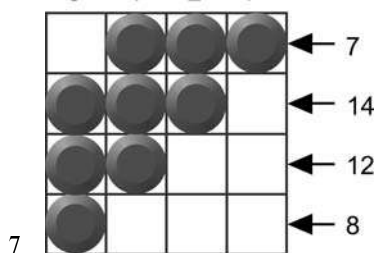
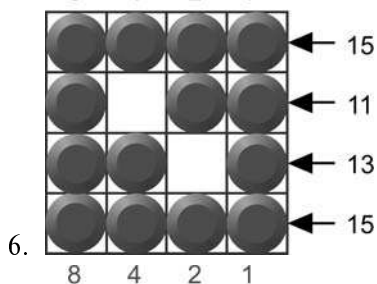
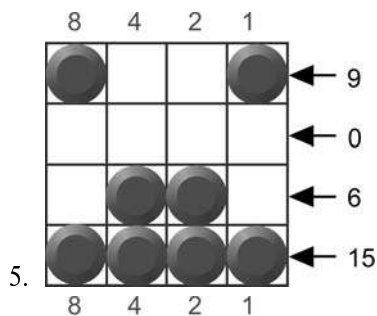
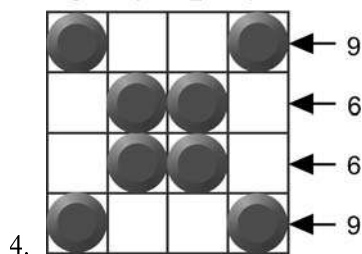
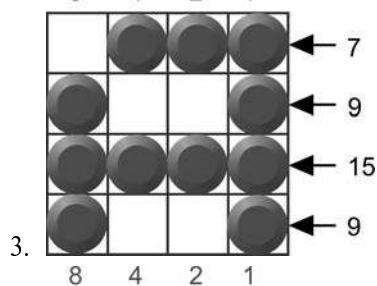
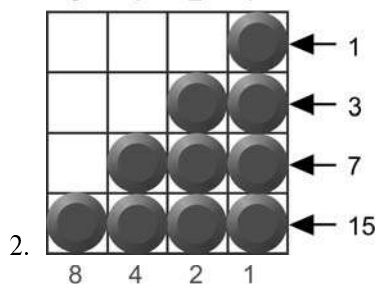
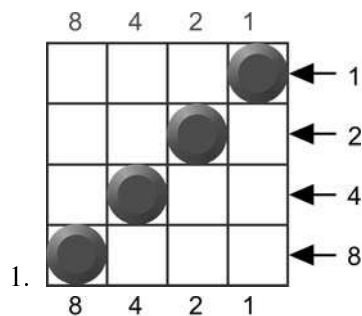


Рис. 2.10



Зачётный класс 3

Построение кода изображения

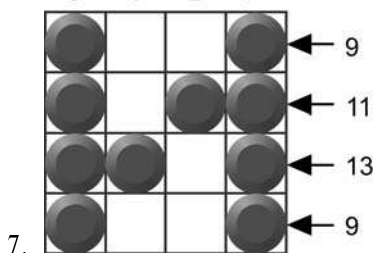
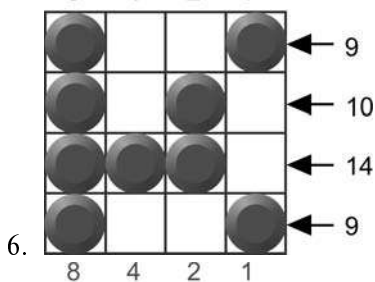
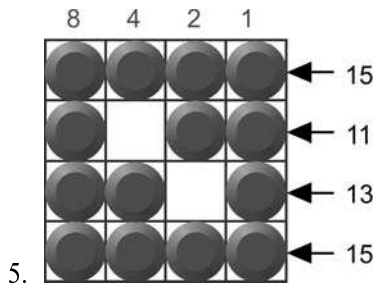
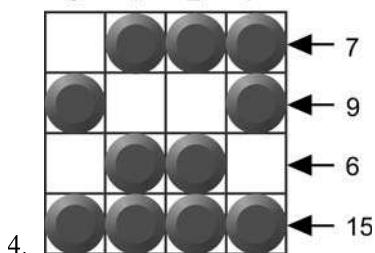
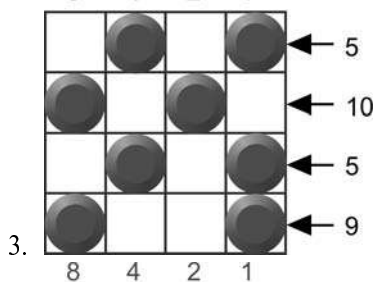
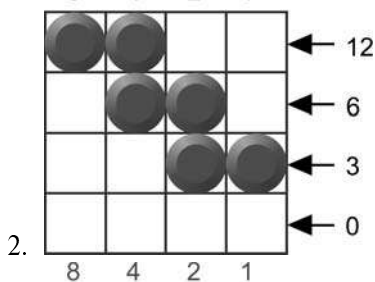
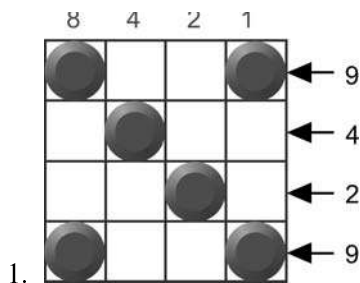


Зачётный класс



Зачётный класс 4

Построение изображения по коду



Урок 3



Paint: выделение, перенос, копирование

Рисование и информатика

Основы редактирования растровых графических изображений излагаются на базе редактора Paint, который входит в набор стандартных программ Windows (*Пуск/Программы/Стандартные/Paint*).

Для удобства работы с редактором лучше вынести пиктограмму его запуска на Рабочий стол (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Ярлык редактора Paint на Рабочем столе

Paint — это действительно очень простой редактор, позволяющий, в то же время, успешно решать учебные задачи, связанные с освоением компьютерного рисования и типовой обработкой растровых изображений.

Курс информатики не ставит своей целью привить детям основы художественного мастерства — это задача специальных курсов, ориентированных на детей, проявляющих склонность к такому виду деятельности. Да и преподаватель информатики — не лучший учитель в вопросах художественного изобразительного искусства.

Оставим этот вид педагогики профессиональным художникам, а сами научим детей тому, что совпадает с нашими интересами: принципам и приёмам обработки информации на компьютере. В данном случае — приёмам обработки графической информации средствами растрового редактора.

Создание и редактирование векторного рисунка на базе графической системы Word уже выполнялось детьми на первых двух практикумах. Более подробное изложение принципов и практических приёмов векторного редактирования

относится к более поздние уроки книги, а сейчас дети приступают к знакомству с приёмами обработки растровой графики.

Растровое и векторное выделение

В растровой, как и в векторной графике для работы с фрагментом изображения его надо выделить на рабочем поле редактора.

В векторном редакторе выделение выполняется обычным щелчком. Векторный редактор «знает» расположение на экране построенных объектов и легко определяет адресность щелчка. Пусть на экране построено три векторных объекта (рис. 3.2).

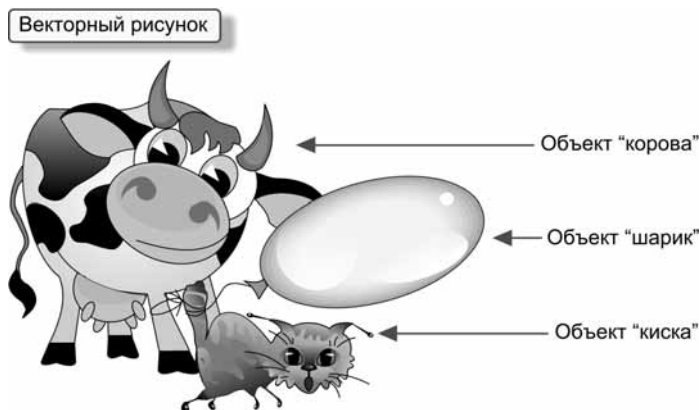


Рис. 3.2. Три векторных объекта

Щелчок по воздушному шарiku выделяет один объект, не затрагивая другие (рис. 3.3).

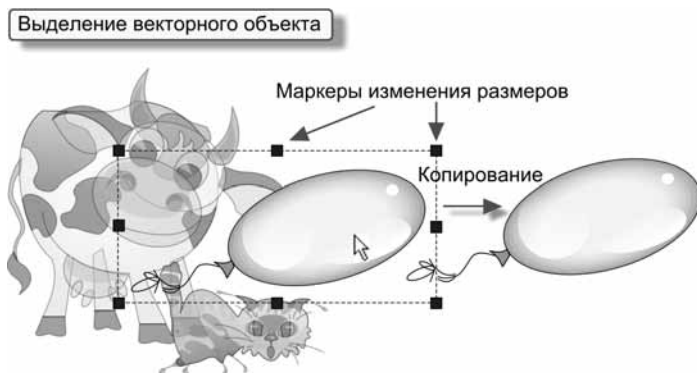


Рис. 3.3. Выделение векторного объекта щелчком мыши

В растровом редакторе таким образом выделить шарик не получается: ведь растровый рисунок состоит не из объектов, а из точек (рис. 3.4).

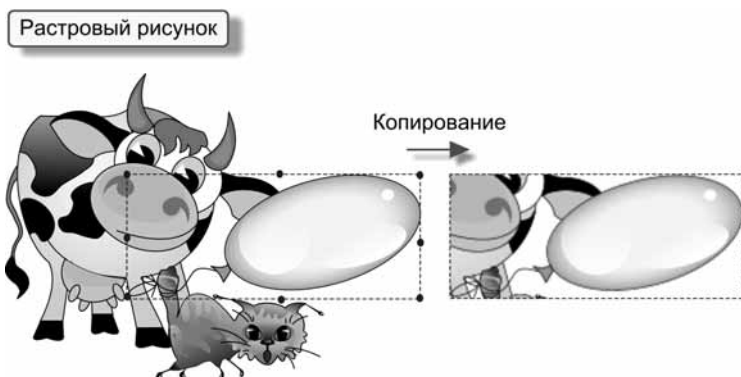


Рис. 3.4. Выделение растрового фрагмента

В какой-то степени выделению сложного фрагмента в растровом редакторе помогает использование инструмента *Выделение произвольной области* (рис. 3.5).

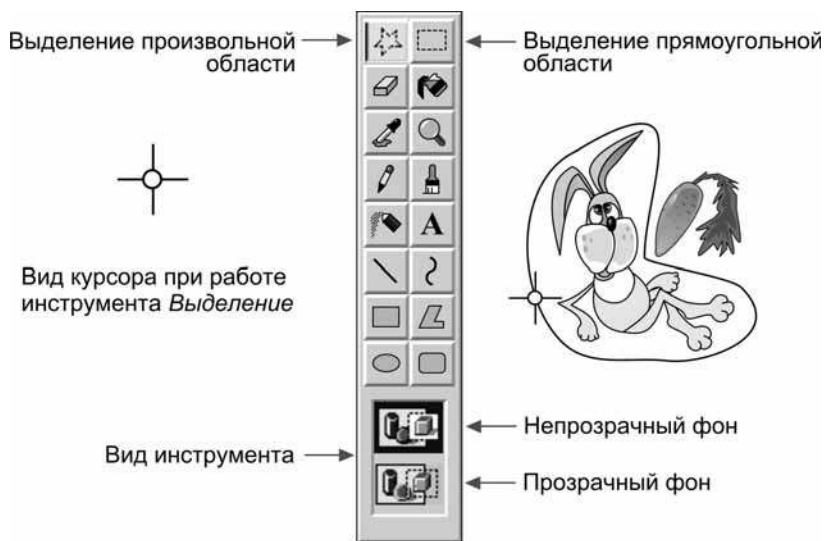


Рис. 3.5. Инструменты для выделения в растровом редакторе

При помощи этого инструмента можно успешно выделить отдельно расположенный фрагмент, даже если описанный вокруг него прямоугольник пересекает другие области (рис. 3.6).

Выделение произвольной области в растровом редакторе

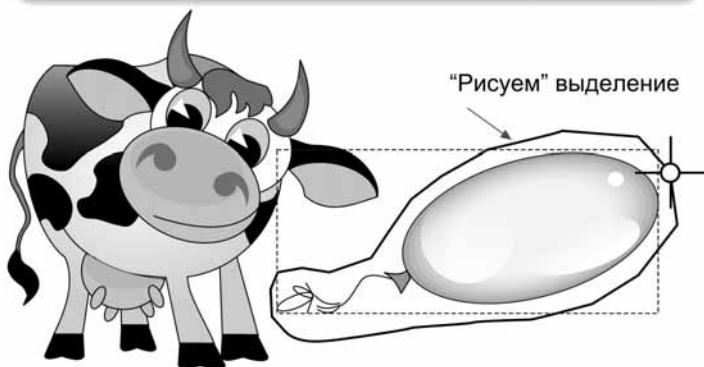
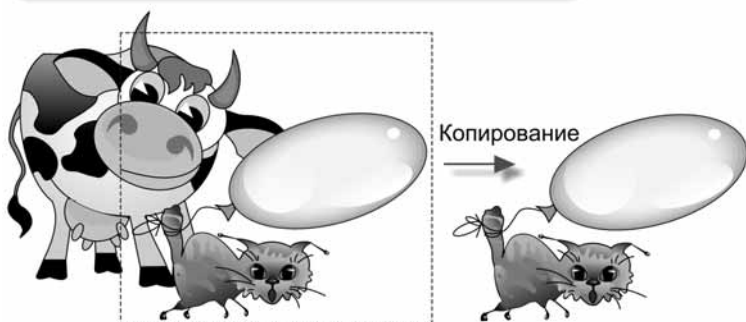


Рис. 3.6. Выделение произвольной растровой области

Когда в векторном редакторе выделяется группа объектов, то она указывается при помощи вспомогательного прямоугольника. Математика построения элементов изображения позволяет векторному редактору легко проводить идентификацию объектов, вошедших в группу (рис. 3.7).

Выделение группы объектов в векторном рисунке



Объект “корова” не вошел в группу, так как он не полностью расположен внутри выделяющего прямоугольника.

Рис. 3.7. Выделение группы векторных объектов

В растровом редакторе такие выделения сделать невозможно («кусочки» копиптного обязательно попадут в выделяемую область).

Можно сделать вывод: векторный редактор реализует объектно-ориентированные методы создания и редактирования изображения. Растровый редактор предлагает работу на уровне точек изображения, на которые не наложено никакой логической структуры.

Следует отметить, правда, что современные растровые редакторы снабжаются интеллектуальными алгоритмами, которые из хаоса точек рабочего поля пытаются выделить контуры отдельных объектов изображения. В сложных случаях, таких, как на приведённой ранее иллюстрации, это удаётся с большим трудом, в то время как векторный редактор для выделения фрагментов рисунка не прилагает никаких усилий — разделение на объекты заложено изначально.

Практикум

Практикум (рекомендации)

Рабочие файлы для практикума расположены в каталоге `.\draw\work\unit03\`.
Возможные результаты работы над заданиями приводятся на рис. 3.8–3.12.

Задание 1. Две вороны и один кусочек сыра



Рис. 3.8

Задание 2. Железный Дровосек

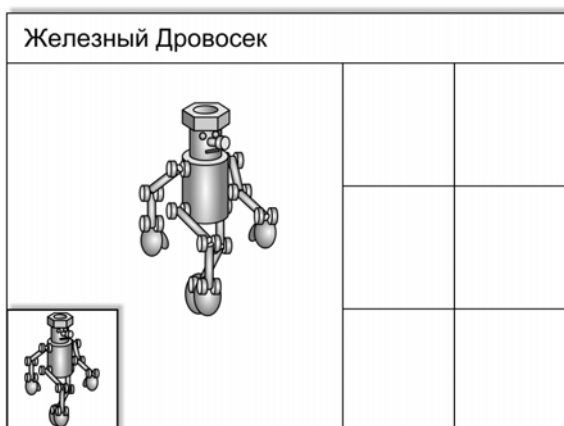


Рис. 3.9

Задание 3. Двоичное кодирование

Двоичное кодирование
Изобразите по образцу двоичные коды чисел.

15		9		14	
9		11		9	
9		13		14	
9		9		8	

Рис. 3.10

Задание 4. Устройства ввода/вывода

Устройства ввода/вывода
Удалите лишнее, а оставшееся изображение уплотните.

Устройства ввода



Устройства вывода



Рис. 3.11

Задание 5. Красивый букет



Рис. 3.12

Задания на дом

Ниже приводятся ответы на домашние задания варианта 3.

1. В графическом редакторе нарисованы два круга (рис. 3.13). Понятно, что при больших радиусах фигуры будут частично перекрываться. При каком значении x каждый круг можно вырезать при помощи инструмента *Выделение*?

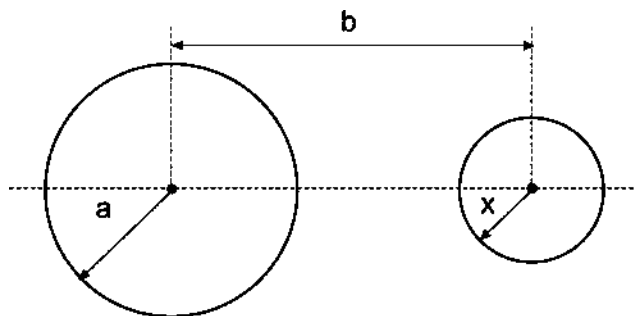


Рис. 3.13

Ответ. Круги соприкасаются, когда $a + x = b$. Значит, при $x < b - a$ круги можно вырезать с использованием инструмента *Выделение* (рис. 3.14).

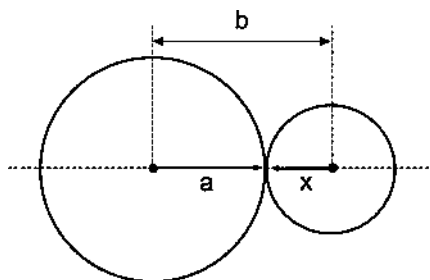


Рис. 3.14

2. В графическом редакторе нарисован треугольник и прямоугольник (рис. 3.15). При каком значении x треугольник можно выделить инструментом *Выделение*? А прямоугольник?

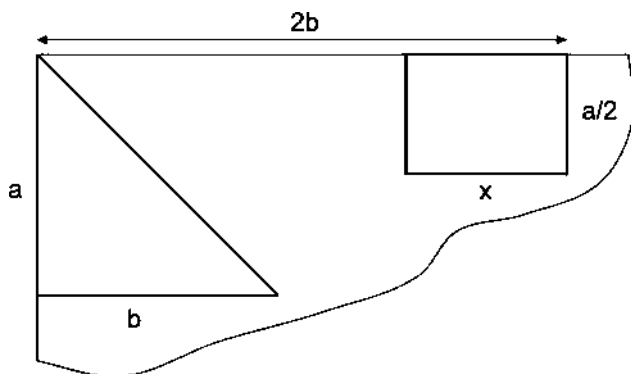


Рис. 3.15

Ответ. Треугольник можно вырезать с использованием инструмента *Выделение*, если $x < b$ (рис. 3.16).

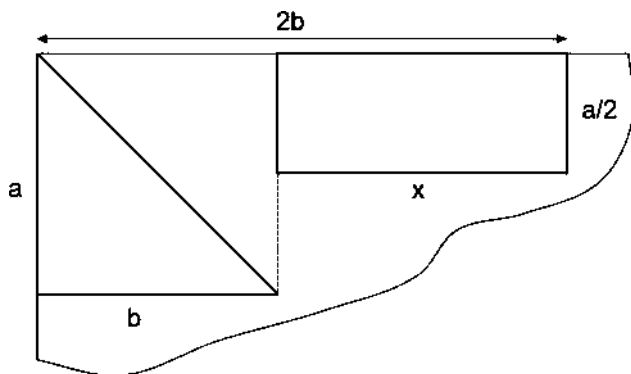


Рис. 3.16

Прямоугольник можно вырезать с использованием инструмента *Выделение*, если $x < 3b/2$ (рис. 3.17).

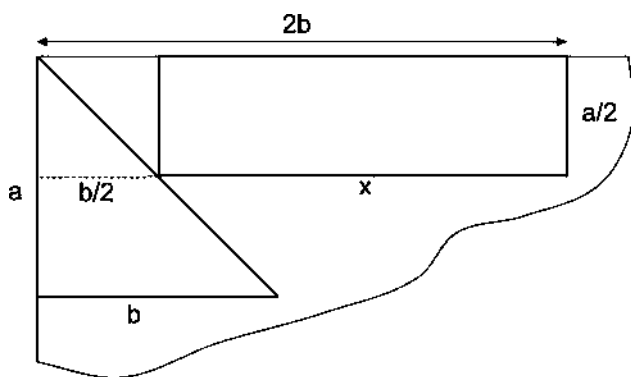


Рис. 3.17

3. Прямоугольник задаётся на рабочем поле координатами левого верхнего угла (x, y) и сторонами a и b . При каких условиях два прямоугольника не пересекаются?

Ответ. Прямоугольники не пересекаются, если выполнено хотя бы одно из следующих условий (рис. 3.18):

- $x_1 > x_2 + a_2$ или
- $y_1 > y_2 + b_2$ или
- $x_1 + a_1 < x_2$ или
- $y_1 + b_1 < y_2$

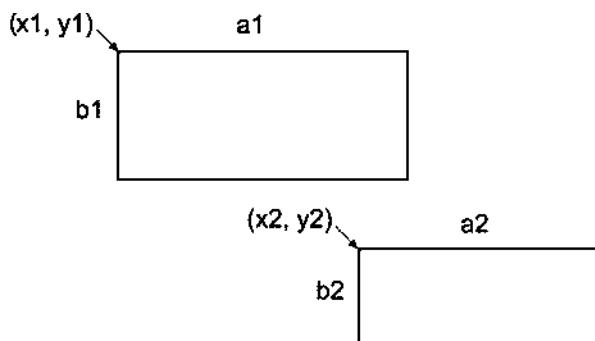


Рис. 3.18

Вопросы



Ответы на вопросы

1. Что означает английское слово *paint*?

Ответ. Слово *paint* (пэйнт) в переводе с английского означает «рисование», «рисунок».

2. Что такое интерфейс?

Ответ. Интерфейс изделия — это средства взаимодействия изделия с пользователем.

По отношению к программным продуктам интерфейсом можно назвать совокупность средств управления (настройка продукта, выполнение рабочих операций) и диагностики (подсказки, отчёты, протоколы, сообщения об ошибках).

В программах, предназначенных для работы в графических оболочках, интерфейсные элементы стандартно оформляются в виде текстовых и пиктографических меню, контекстных подсказок, всплывающих окон.

3. Опишите внешний вид редактора Paint.

Ответ. Редактор Paint работает в стандартном окне Windows. Рисунок формируется в рабочем поле редактора. У пользователя под рукой меню инструментов редактора и палитра цветов (рис. 3.19).

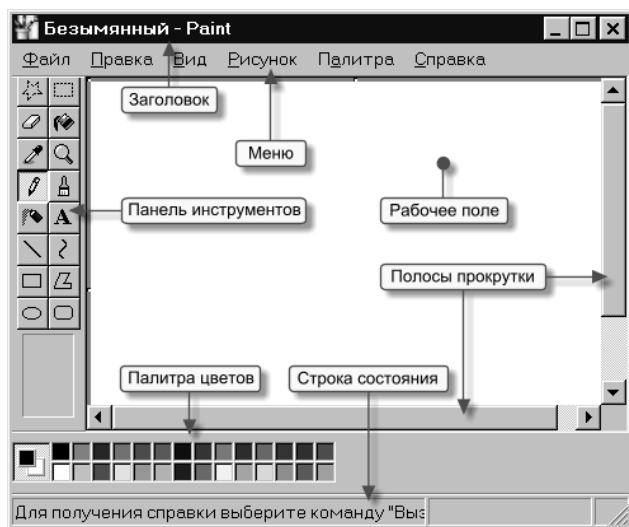


Рис. 3.19

4. Когда Paint показывает в своём окне линейки прокрутки?

Ответ. Paint показывает линейки прокрутки, когда рабочее поле не помещается в окне редактора.

5. Как можно настроить внешний вид редактора?

Ответ. Внешним видом редактора можно управлять через позицию *Вид*, которая располагается в меню редактора (рис. 3.20).

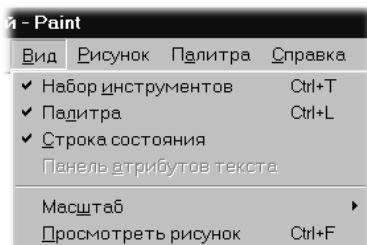


Рис. 3.20

Сняв соответствующие отметки, можно убрать с экрана панель инструментов, палитру, строку состояния и тем самым расширить место для рабочего поля.

6. Каким инструментом можно выделить прямоугольный фрагмент изображения?

Ответ. Инструмент *Выделение* (рис. 3.21).

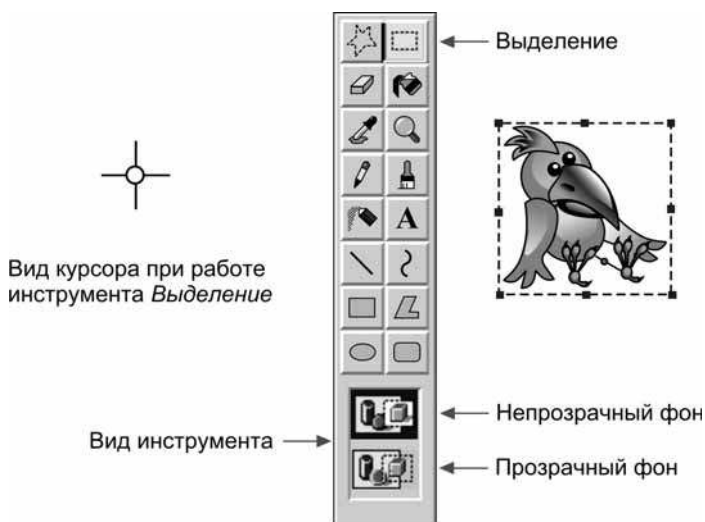


Рис. 3.21

7. Каким инструментом можно выделить произвольную область на рабочем поле?

Ответ. Инструмент *Выделение произвольной области* (рис. 3.22).



Рис. 3.22

8. В каких случаях нельзя выделить фрагмент прямоугольником?

Ответ. Если описанный вокруг фрагмента прямоугольник захватывает элементы других областей, то фрагмент нельзя выделить прямоугольником (рис. 3.23).



Рис. 3.23

9. Расскажите алгоритм выделения прямоугольной области.

Ответ. Выбираем инструмент *Выделение* и заключаем выделяемую область в прямоугольную рамку. Рамка строится так:

1. Устанавливаем курсор в один из углов будущей рамки и нажимаем левую кнопку мыши.
2. Не отпуская кнопки, протягиваем курсор в противоположный угол.
3. Фиксируем выделение, отпуская мышиную кнопку.

10. Расскажите алгоритм выделения произвольной области.

Ответ. Выбираем инструмент *Выделение произвольной области* и строим контур выделения. Контур строится так:

1. Устанавливаем курсор рядом с выделяемым фрагментом и нажимаем левую кнопку мыши.
2. Не отпуская кнопки, рисуем контур вокруг фрагмента, пока он не замкнется.
3. Фиксируем выделение, отпуская мышиную кнопку.

11. Как можно управлять прозрачностью фона выделенного фрагмента?

Ответ. Управлять прозрачностью фона выделенного фрагмента можно при помощи пиктографического меню *Вид инструмента*. Первая позиция задаёт непрозрачный фон в выделенном фрагменте, а вторая — прозрачный (рис. 3.24).

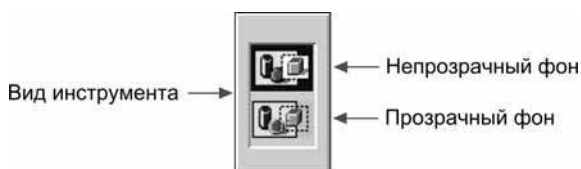


Рис. 3.24

Управлять прозрачностью фона можно и при помощи соответствующей строки меню *Рисунок* (рис. 3.25).

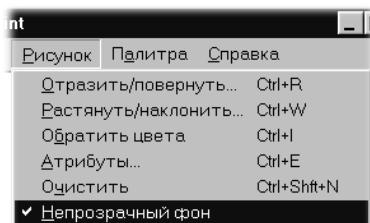


Рис. 3.25

12. Как переместить выделенный фрагмент?

Ответ. Для перемещения выделенного фрагмента нужно разместить курсор в его пределах (он примет специальную форму), нажать левую кнопку мыши и, не отпуская её, протягивать фрагмент по рабочему полю (рис. 3.26).



Рис. 3.26

13. Как построить копию фрагмента?

Ответ. Выделенный фрагмент можно скопировать в буфер обмена обычным образом — через меню *Правка/Копировать* или аккордом $\langle \text{Ctrl} \rangle + \langle \text{C} \rangle$. Затем вставить в рабочем поле нужное число копий (*Правка/Вставить* или аккорд $\langle \text{Ctrl} \rangle + \langle \text{V} \rangle$) (рис. 3.27).

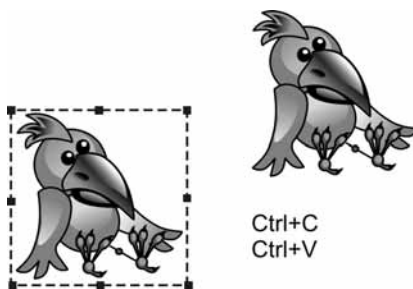


Рис. 3.27

14. Как построить копию фрагмента, не используя буфер обмена?

Ответ. Копировать выделенный фрагмент можно переносом с нажатой клавишей $\langle \text{Ctrl} \rangle$ (рис. 3.28).



Рис. 3.28

15. Как удалить фрагмент с рабочего поля?

Ответ. Выделенный фрагмент рисунка можно удалить клавишей . А кроме того, удаление выделенного фрагмента можно выполнить и через меню *Правка* (рис. 3.29).

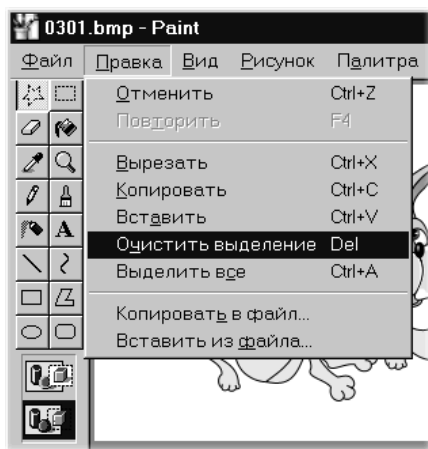


Рис. 3.29

16. Как очистить всё рабочее поле?

Ответ. Аккорд <Ctrl>+<Shift>+<N>. Очистить рабочее поле можно и из меню *Рисунок* (рис. 3.30).

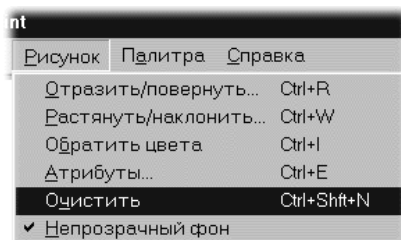


Рис. 3.30

17. Как очистить всё рабочее поле, если в нём есть выделенный фрагмент?

Ответ. Сначала нужно снять выделение, затем выполнить аккорд <Ctrl>+<Shift>+<N> или выбрать пункт *Очистить* в меню *Рисунок*.

18. Как добавить на рабочее поле картинку из файла?

Ответ. Эта операция выполняется через меню *Правка/Вставить из файла* (рис. 3.31).

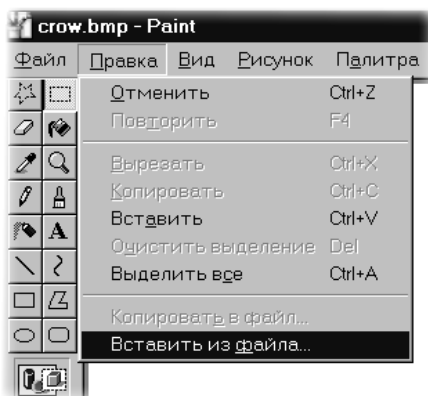


Рис. 3.31

19. Как записать выделенный фрагмент в файл?

Ответ. Эта операция выполняется через меню *Правка/Копировать в файл* (рис. 3.32).

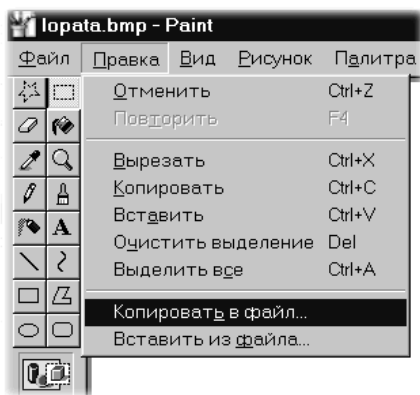


Рис. 3.32

20. Как снять выделение?

Ответ. Щелчок мыши вне выделенного фрагмента.

21. Как управлять в редакторе операциями *Откатка/Накатка*?

Ответ. Откатка выполняется через меню *Правка/Отменить* или аккордом <Ctrl>+<Z>. Накатка в меню *Правка* обозначается строкой *Повторить*, закрепленная клавиша: <F4> (для Paint Windows 98, в более поздних версиях работает обычный аккорд <Ctrl>+<Y>).

Урок 4



Paint: преобразования рисунка

Отражения и повороты

Отражения «слева направо», «сверху вниз», а также повороты на 90° , 180° и 270° не приводят к ухудшению качества растрового рисунка.

Объясняется это очень просто. Редактор в этих преобразованиях не меняет число точек, их цвета и взаимное расположение в рисунке (с точностью до симметрии при отражениях) (рис. 4.1–4.3).

При поворотах растрового рисунка на угол, не кратный 90° , искажения заметны на глаз (рис. 4.4).

Растровый поворот на 45° , показанный на рис. 4.4, выполнен в редакторе Photoshop, т. к. Paint не позволяет поворачивать фрагмент на произвольный угол.

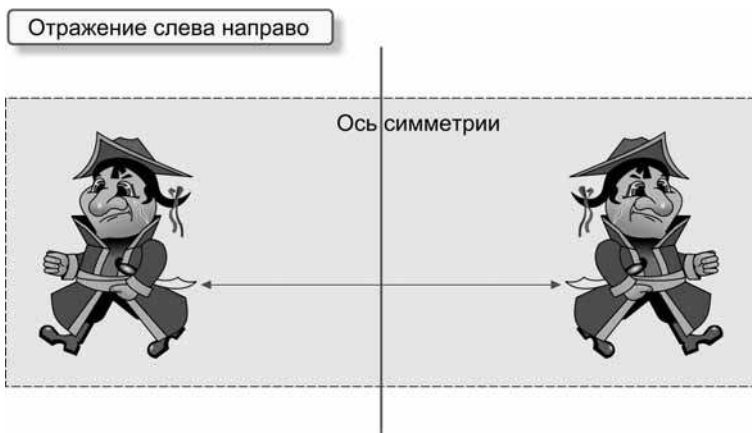


Рис. 4.1. Схема отражения «слева направо»

Отражение сверху вниз

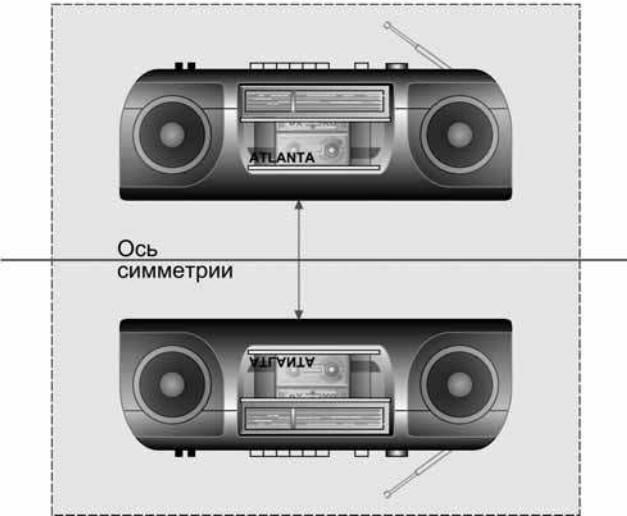


Рис. 4.2. Схема отражения «сверху вниз»

Повороты

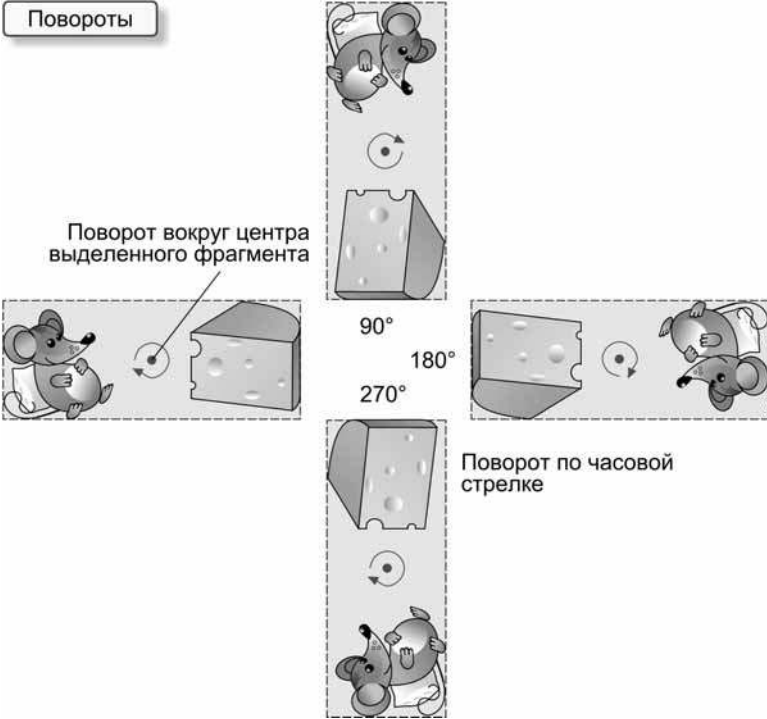


Рис. 4.3. Схема поворотов

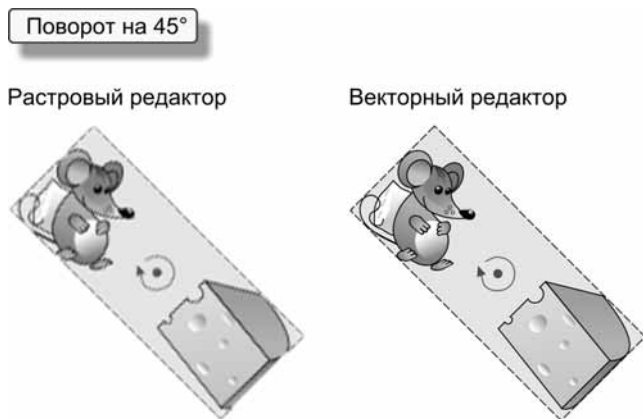


Рис. 4.4. Повороты на 45° в растровом и векторном редакторах

Искажения, возникающие при поворотах, не слишком большие, и, на первый взгляд, причина их появления не совсем понятна.

В самом деле, при поворотах редактор работает с отдельными точками, находя для каждой из них новое положение. При этом объектная структура рисунка роли не играет.

Немного подумав, понимаем, что причина искажений — в пиксельной структуре экрана. Новое математическое положение точки может оказаться в промежутке между пикселями, и редактор аппроксимирует его, зажигая ближайший пиксел (рис. 4.5).

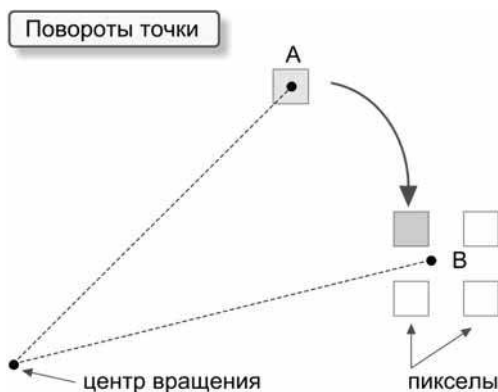


Рис. 4.5. Причины искажения при повороте точки

В приведённом выше примере с поворотом мышонка на 45°, у векторного редактора результат по качеству немного лучше. Это объясняется тем, что векторный редактор, в отличие от растрового, сначала преобразует математические формулы построения объектов и только потом показывает результат на пиксельном экране.

А сам пиксельный вывод изображения уравнивает векторный и растровый редакторы — им приходится одинаково трудно.

Например, в обоих редакторах есть инструмент для построения отрезка по двум точкам. Когда отрезки располагаются вертикально, горизонтально или под углом 45° — проблем почти нет. При других углах математическую прямую приходится аппроксимировать точками на пиксельной матрице (рис. 4.6).

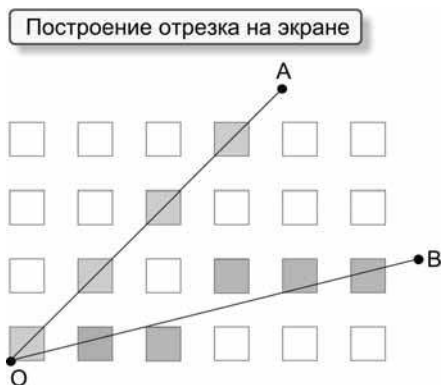


Рис. 4.6. Причины искажения при повороте отрезка

Наклоны

Повороты вращают изображение в плоскости экрана с сохранением начальных расстояний между любыми двумя точками фрагмента. Наклоны меняют метрику изображения, создавая иллюзию размещения изображения в плоскостях, перпендикулярных плоскости экрана (рис. 4.7).

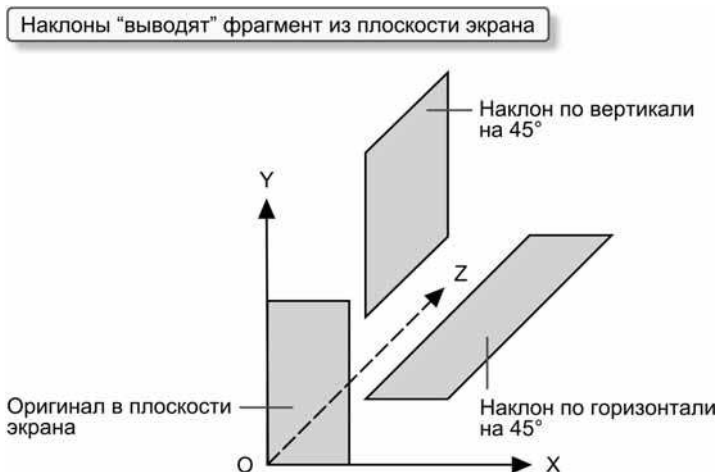


Рис. 4.7. Схема наклонов по вертикали и горизонтали

Посмотрите, как это выглядит на фигурке секретного агента (рис. 4.8).



Рис. 4.8. Поворот и наклоны фигурки

Те же преобразования, но секретный агент заменён прямоугольником (рис. 4.9).

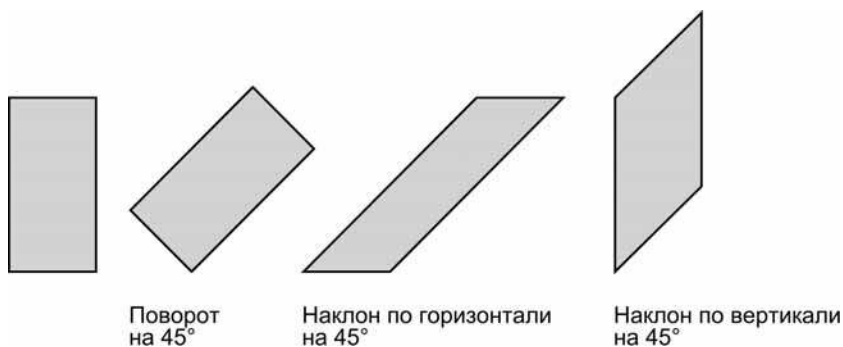


Рис. 4.9. Поворот и наклоны прямоугольника

Ваш глаз ещё не освоился с наклонами? Давайте соберём из преобразованных прямоугольников что-то вроде коробки (рис. 4.10).

Теперь всё понятно? Если нужно расположить предмет в плоскости XZ, используем наклон по горизонтали, если в плоскости YZ — наклон по вертикали.

На рис. 4.11 приводится изображение агента, размещённое на сторонах коробки.

С наклонами на 45° растровый редактор справляется довольно хорошо (рис. 4.12).

«Трудные» углы приводят к заметным искажениям (рис. 4.13).

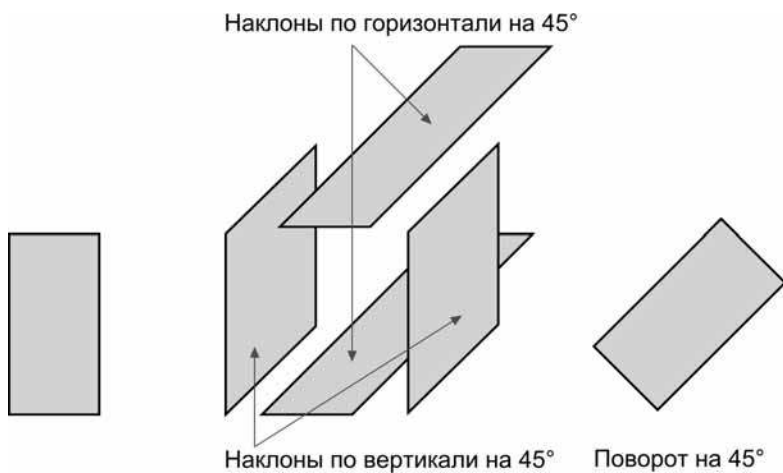


Рис. 4.10. Изготовление коробки при помощи наклонов прямоугольника

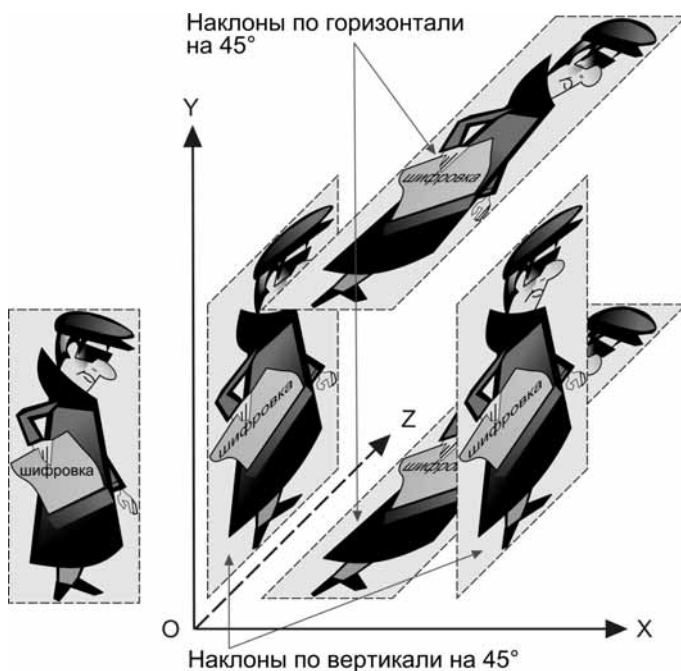


Рис. 4.11. Коробка с иллюстрированными гранями



Рис. 4.12. Растровые и векторные наклоны на 45°

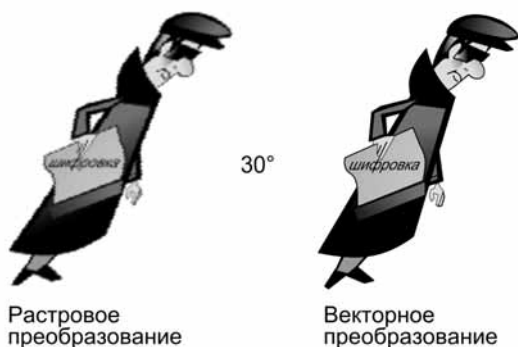


Рис. 4.13. Растровые и векторные наклоны на 30°

Сжатия и растяжения

Растровое растяжение приводит к таким искажениям, которые делают невозможным использование преобразованного рисунка (рис. 4.14).

То же преобразование, выполненное над векторным рисунком (рис. 4.15).

Векторное увеличение не только не ухудшает качество рисунка, но даже улучшает его. Происходит это потому, что для показа крупного рисунка требуется больше пикселей и их дискретность менее заметна.

Растровое сжатие происходит с меньшими потерями качества, но требовательные дизайнеры совершенно справедливо забракует и его результаты (рис. 4.16).

Растровое увеличение в 4 раза



Рис. 4.14. Растровое увеличение

Векторное увеличение в 4 раза



Рис. 4.15. Векторное увеличение

Растровое уменьшение в 4 раза



Рис. 4.16. Растровое уменьшение

На рис. 4.17 показано горизонтальное сжатие, выполненное в растровом и векторном редакторе.



Рис. 4.17. Сжатие по одному направлению



Практикум (рекомендации)

Рабочие файлы для практикума расположены в каталоге: `.\draw\work\unit04\`.

Результаты работы над заданиями приводятся на рис. 4.18–4.29.

Задание 1. Великаны и карлики



Рис. 4.18

Задание 2. Зоопарк



Рис. 4.19

Задание 3. Солнечная поляна

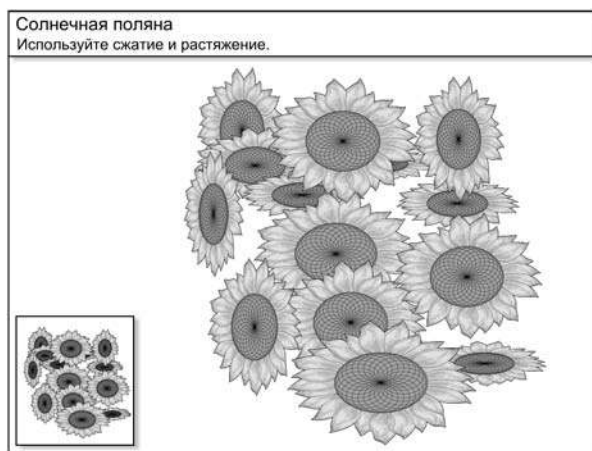


Рис. 4.20

Задание 4. Забияка

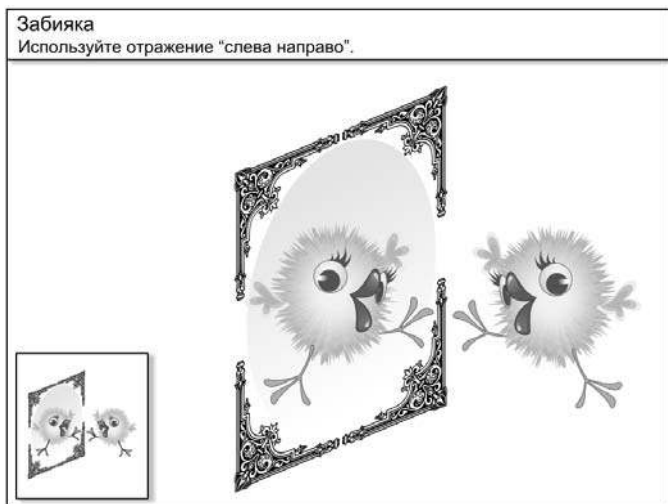


Рис. 4.21

Задание 5. Тихое утро

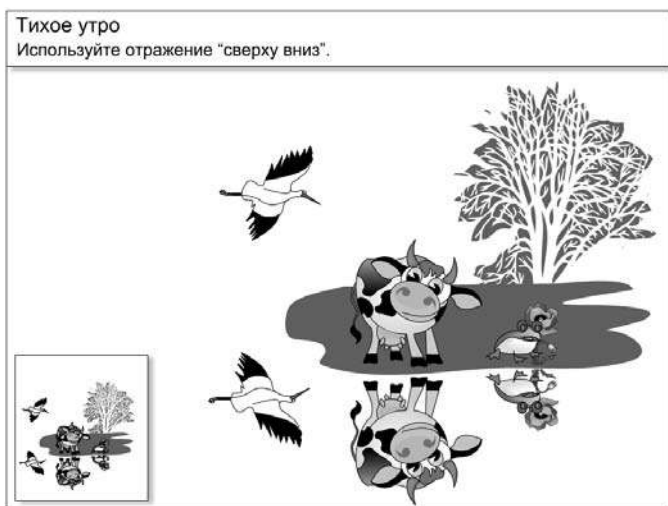


Рис. 4.22

Задание 6. За две секунды до пробуждения

За две секунды до пробуждения
Используйте повороты на 90° , 180° и 270° .



Рис. 4.23

Задание 7. Упаковка для товара

Упаковка для товара
Используйте наклоны по вертикали и горизонтали.

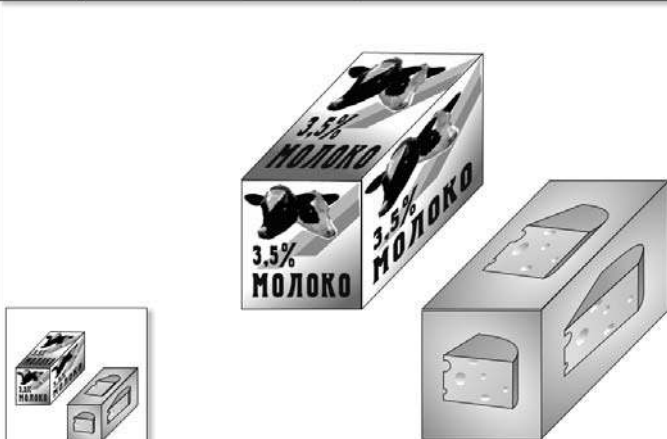


Рис. 4.24

Задание 8. Весенние заботы



Рис. 4.25

Задание 9. Фотография экрана



Рис. 4.26

Задание 10. Натюрморт



Рис. 4.27

Задание 11. Пейзаж



Рис. 4.28

Задание 12. Портрет

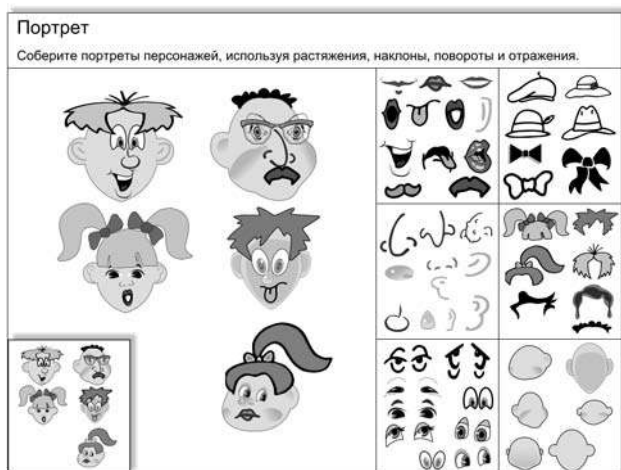


Рис. 4.29



Ответы на вопросы

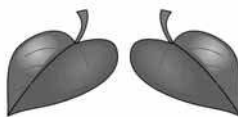
1. Какие преобразования рисунка можно выполнить в графическом редакторе?

Ответ. Растяжения и сжатия (по горизонтали и вертикали). Отражения (слева направо и сверху вниз). Наклоны (по вертикали и горизонтали). Повороты (на углы, кратные 90°) (рис. 4.30).

Преобразования выделенного фрагмента



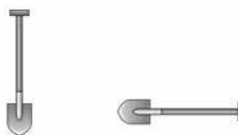
Растяжение, сжатие



Отражение



Наклоны



Повороты

Рис. 4.30

2. Как изменить размер фрагмента рисунка при помощи меню?

Ответ. Нужно в окне *Растяжение и наклон* (рис. 4.31) установить проценты изменения размеров по горизонтали и вертикали. Окно вызывается из меню *Рисунок*.

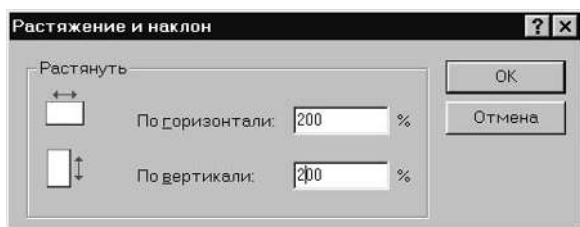


Рис. 4.31

3. Как изменить размер фрагмента рисунка при помощи маркеров изменения размера?

Ответ. Нужно потянуть мышкой за маркеры размеров, которые располагаются на границе выделенной области (рис. 4.32).



Рис. 4.32

4. Чем отличается растровый графический редактор от векторного?

Ответ. Векторный редактор хранит свойства графических объектов, составляющих рисунок, а растровый — точки (пиксели) изображения.

5. Каким образом растровый графический редактор меняет размер изображения?

Ответ. При увеличении одна точка заменяется несколькими, а при уменьшении, наоборот, несколько точек заменяются одной. При этом используются специальные алгоритмы для вычисления числа точек, их цвета и расположения.

6. Каким образом векторный графический редактор меняет размер изображения?

Ответ. Изменяются параметры алгоритмов построения объектов, затем редактор выполняет эти алгоритмы, и на экране строится новое изображение.

7. В чём преимущество векторного редактора по отношению к растровому?

Ответ. Векторный редактор операции преобразования изображения выполняет без потери качества. Качество теряется только при отображении результатов преобразования на пиксельной матрице экрана (из-за относительно больших размеров экранных точек и промежутков между ними).

Векторная картинка в файле занимает гораздо меньше места, чем растровая (хранятся свойства графических объектов, а не точки изображения).

8. В каких случаях используют растровые графические редакторы?

Ответ. Для создания графических изображений, подобных живописным полотнам или фотографиям.

9. Как выполнить наклон фрагмента рисунка?

Ответ. В окошке *Растяжение и наклон*, которое вызывается из меню *Рисунок*, можно задать в градусах наклоны выделенного фрагмента (рис. 4.33).

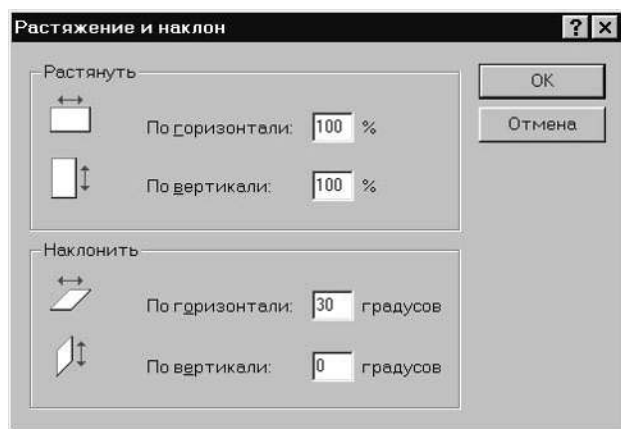


Рис. 4.33

10. Приведите примеры использования наклонов.

Ответ. Наклон по горизонтали проецирует изображение в горизонтальную плоскость («на пол»). Наклон по вертикали — в вертикальную плоскость («на стену») (рис. 4.34).



Рис. 4.34

11. Как выполнить отражение фрагмента относительно вертикальной оси симметрии?

Ответ. Отражение фрагмента относительно вертикальной (или горизонтальной) оси симметрии выделяющего прямоугольника можно выполнить в окне *Отражение и поворот*, которое вызывается из меню *Рисунок* (отражение «слева направо») (рис. 4.35 и 4.36).

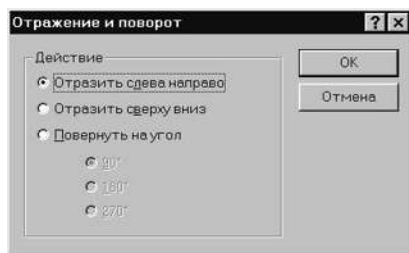


Рис. 4.35

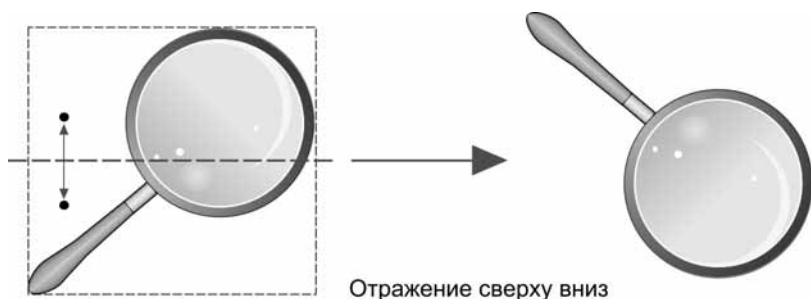


Отражение слева направо

Рис. 4.36

12. Как выполнить отражение фрагмента относительно горизонтальной оси симметрии?

Ответ. Отражение фрагмента относительно горизонтальной оси симметрии выделяющего прямоугольника можно выполнить в окне *Отражение и поворот*, которое вызывается из меню *Рисунок* (отражение «сверху вниз») (рис. 4.37).



Отражение сверху вниз

Рис. 4.37

13. Приведите примеры использования отражения.

Ответ. Отражением сверху вниз можно изменить положение выключателя и подготовить шуруп для крепления к потолку (рис. 4.38).



Рис. 4.38

После отражения слева направо коза проявляет интерес к капусте (рис. 4.39).



Рис. 4.39

14. Как выполнить поворот фрагмента относительно центра симметрии?

Ответ. Поворот фрагмента относительно центра симметрии выделяющего прямоугольника можно выполнить в окне *Отражение и поворот*, которое вызывается из меню *Рисунок* (рис. 4.40).

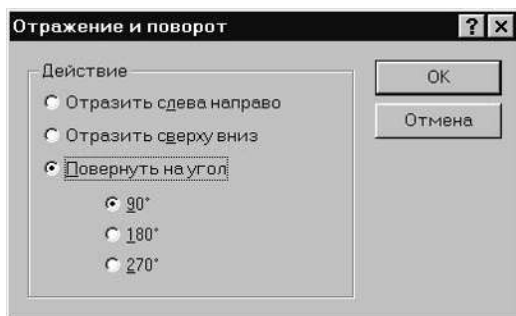


Рис. 4.40

Повороты выполняются по часовой стрелке на углы: 90, 180 и 270 градусов (рис. 4.41).

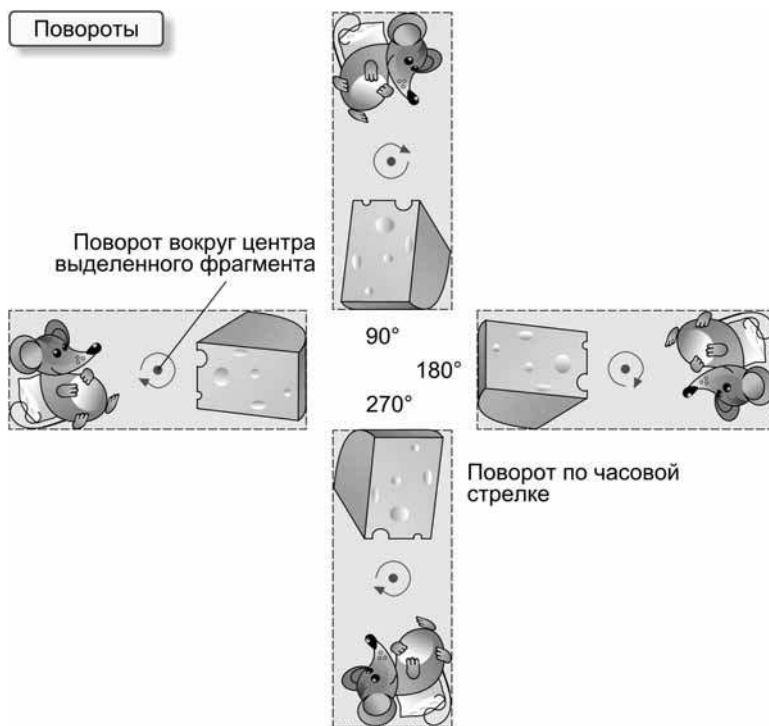


Рис. 4.41

15. Приведите примеры использования поворота на 90° .

Ответ. Поворот линейки. Обратите внимание: отражение не заменяет поворот (рис. 4.42).

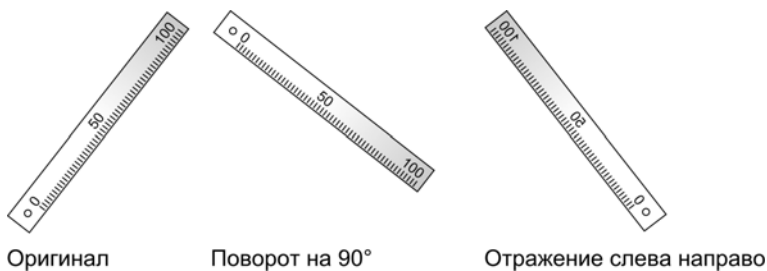


Рис. 4.42

16. Приведите примеры использования поворота на 180° .

Ответ. Пример на рис. 4.43.



Рис. 4.43

17. Приведите примеры использования поворота на 270° .

Ответ. Пример на рис. 4.44.



Рис. 4.44

18. Расскажите алгоритм получения рисунка — копии окна.

Ответ.

1. Сделайте активным окно, копию которого нужно получить.
2. Аккордом <Alt>+<PrintScreen> запишите графический образ окна в буфер обмена.
3. В редакторе Paint вставьте изображение из буфера обмена в рабочее поле (аккорд <Ctrl>+<V> или из меню *Правка*).
4. Если размер рабочего поля меньше размера сохранённого изображения, то на экране появится вопрос об изменении размера рабочего поля, на который надо ответить положительно.

19. Расскажите алгоритм получения рисунка — копии Рабочего стола.

Ответ.

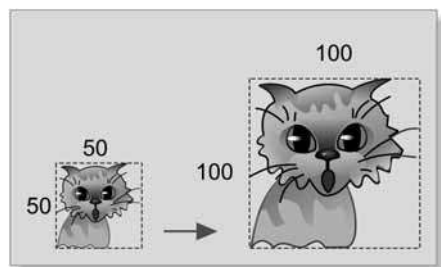
1. Клавишей <PrintScreen> сохраните в буфере обмена содержимое всего Рабочего стола.
2. В редакторе Paint вставьте изображение из буфера обмена в рабочее поле (аккорд <Ctrl>+<V> или из меню *Правка*).
3. Если размер рабочего поля меньше размера сохранённого изображения, то на экране появится вопрос об изменении рабочего поля, на который надо ответить положительно.



Зачётный класс 1 (ответы)

Растяжение и сжатие

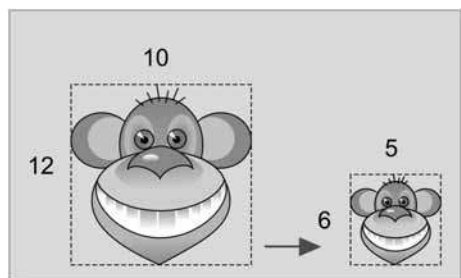
Процентное изменение размеров преобразованного фрагмента по горизонтали и вертикали представлено на рис. 4.45–4.51.



По горизонтали: %

По вертикали: %

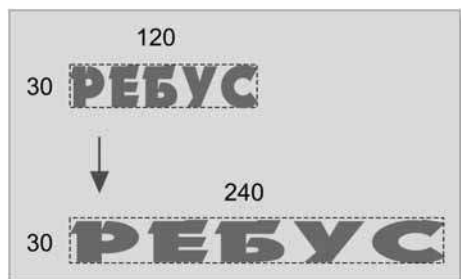
Рис. 4.45



По горизонтали: %

По вертикали: %

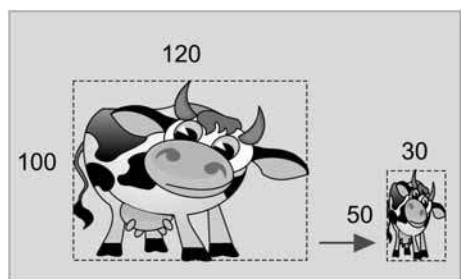
Рис. 4.46



По горизонтали: %

По вертикали: %

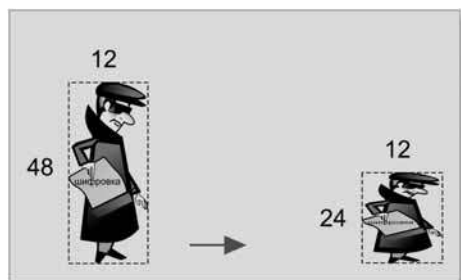
Рис. 4.47



По горизонтали: %

По вертикали: %

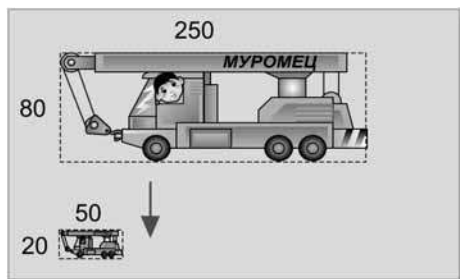
Рис. 4.48



По горизонтали: %

По вертикали: %

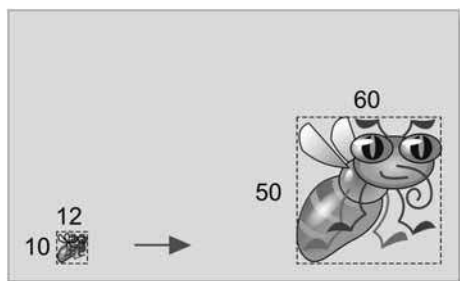
Рис. 4.49



По горизонтали: %

По вертикали: %

Рис. 4.50



По горизонтали: %

По вертикали: %

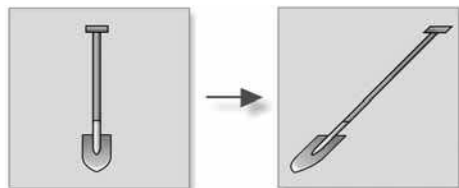
Рис. 4.51



Зачётный класс 2 (ответы)

Наклоны

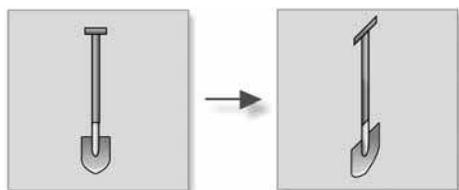
Наклоны в градусах преобразованного фрагмента по горизонтали и вертикали (0° , -45° или 45°) представлены на рис. 4.52–4.60.



По горизонтали: °

По вертикали: °

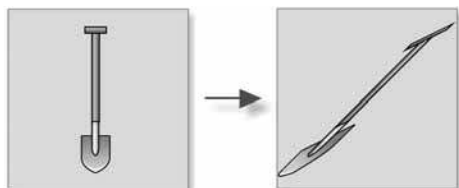
Рис. 4.52



По горизонтали: °

По вертикали: °

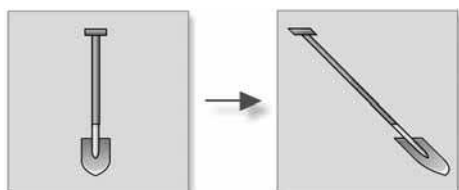
Рис. 4.53



По горизонтали: °

По вертикали: °

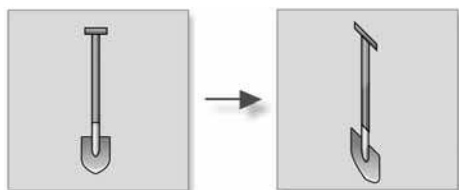
Рис. 4.54



По горизонтали: °

По вертикали: °

Рис. 4.55



По горизонтали: °

По вертикали: °

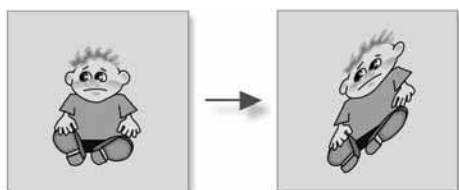
Рис. 4.56



По горизонтали: °

По вертикали: °

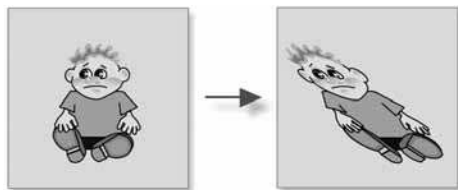
Рис. 4.57



По горизонтали: °

По вертикали: °

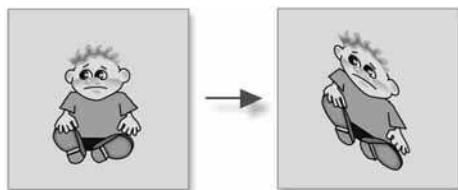
Рис. 4.58



По горизонтали: °

По вертикали: °

Рис. 4.59



По горизонтали: °

По вертикали: °

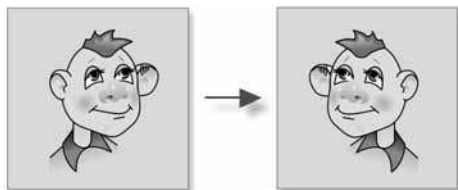
Рис. 4.60



Зачётный класс 3 (ответы)

Отражения и повороты

Типы преобразований и их параметры представлены на рис. 4.61–4.69.

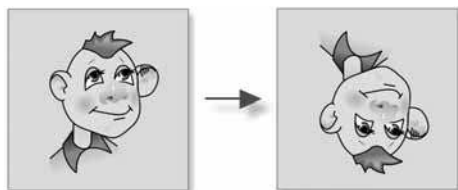


☒ Отражение слева направо

☐ Отражение сверху вниз

☐ Поворот на угол

Рис. 4.61

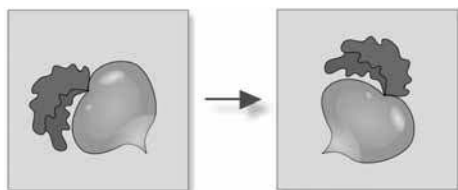


☐ Отражение слева направо

☒ Отражение сверху вниз

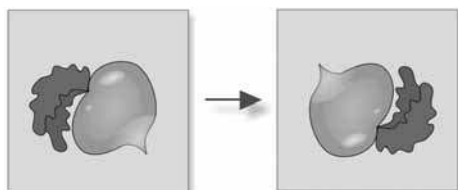
☐ Поворот на угол

Рис. 4.62



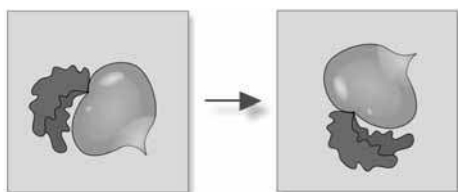
- ☐ Отражение слева направо
- ☐ Отражение сверху вниз
- ☒ Поворот на угол °

Рис. 4.63



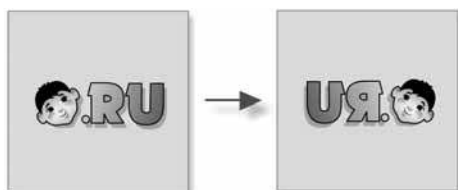
- ☐ Отражение слева направо
- ☐ Отражение сверху вниз
- ☒ Поворот на угол °

Рис. 4.64



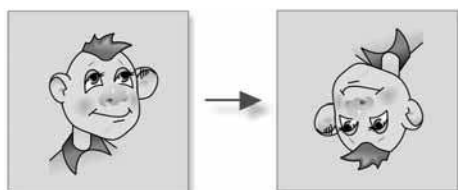
- ☐ Отражение слева направо
- ☐ Отражение сверху вниз
- ☒ Поворот на угол °

Рис. 4.65



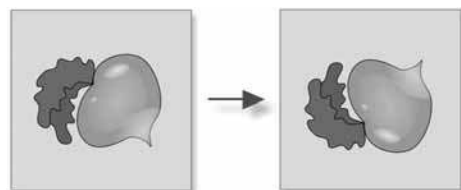
- ☒ Отражение слева направо
- ☐ Отражение сверху вниз
- ☐ Поворот на угол °

Рис. 4.66



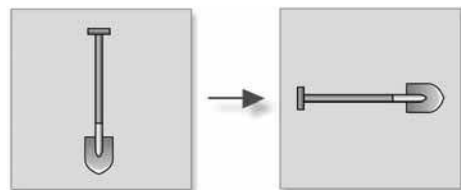
- ☐ Отражение слева направо
- ☐ Отражение сверху вниз
- ☒ Поворот на угол °

Рис. 4.67



- ☐ Отражение слева направо
☒ Отражение сверху вниз
☐ Поворот на угол °

Рис. 4.68



- ☐ Отражение слева направо
☐ Отражение сверху вниз
☒ Поворот на угол °

Рис. 4.69

Урок 5



Paint: построение линий

Геометрические инструменты

К геометрическим можно отнести набор инструментов: *Линия*, *Кривая*, *Прямоугольник*, *Скругленный прямоугольник*, *Многоугольник*, *Эллипс* (рис. 5.1).



Рис. 5.1. Геометрические инструменты редактора

Эти инструменты присутствуют в наборе инструментов практически всех графических редакторов, как растровых, так и векторных.

Автор умышленно откладывает рисование кистью, карандашом, распылителем на более поздние сроки, и темы эти излагаются сжато по причине их меньшего соответствия задачам информатики.

- Эти инструменты эффективно работают только в руках человека, для которого художественное рисование является настоящим увлечением и который имеет к этому виду деятельности определённый талант. В число задач информатики не входит обучение будущих художников.
- Компьютерная кисть, карандаш, распылитель располагают к созданию произведений, похожих на полотна мастеров, выполненные настоящими кистями и красками. В этих картинах нет компьютерной правильности форм, математических цветовых растяжек. Талант и образование художника (его внутренний компьютер) позволяют накладывать краски таким

образом, что получается настоящее художественное произведение. Оно захаровывает зрителя больше, чем натуральный вид предмета. (Мы кушаем яблоки и груши, не обращая особого внимания на их красоту, но не можем оторвать взгляд от их изображения на картине Ван Гога «Фрукты»).

- Рисование при помощи геометрических линий и фигур доступно каждому, позволяет быстро строить простые рисунки и проектировать дизайн электронных страниц, используя правильные формы, которые лежат в основе классического дизайна.

Линия

Этот инструмент позволяет строить отрезки прямых протягиванием мыши из начальной точки отрезка к конечной. За указателем мыши на экране тянется «резиновая» нить, которая позволяет контролировать расположение прямой на рисунке (рис. 5.2).

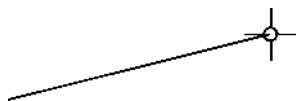


Рис. 5.2. Построение линии

Инструмент имеет меню свойств, в котором можно выбрать толщину линии (рис. 5.3).



Рис. 5.3. Меню выбора толщины линий

Для рисования горизонталей, вертикалей и прямых с наклоном в 45° нужно при протягивании мыши удерживать клавишу <Shift> (рис. 5.4).

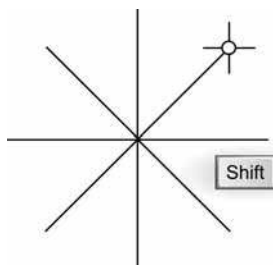


Рис. 5.4. Построение «правильных» линий

Рисовать такие прямые (с нажатой клавишей <Shift>) можно и при помощи инструмента *Карандаш*, но этот инструмент, в отличие от *Линии*, имеет постоянную толщину в один пиксел.

Кривая

С помощью этого инструмента можно строить *кривые Безье* — разновидность кривых третьего порядка.

Математик и инженер француз Пьер Безье (рис. 5.5) впервые применил этот вид кривых при проектировании на компьютере корпуса автомобилей «Рено». Это случилось в начале 70-х годов прошлого столетия. С тех пор кривые Безье стали весьма популярными среди компьютерных художников и дизайнеров. Например, все векторные компьютерные шрифты (такие, как ttf) построены из кривых Безье.



Рис. 5.5. Пьер Безье

Работа с этим инструментом напоминает выгибание контура из тонкой проволоки.

Две управляющие точки, ответственные за кривизну линии, определяют место прохождения касательных, проведенных к конечным точкам кривой (рис. 5.6).



Рис. 5.6. Кривая Безье

Изменение положения управляющей точки меняет положение касательной, и кривая изгибается соответствующим образом.

Если направить обе касательные по вертикали — получаем половинку эллипса (рис. 5.7).

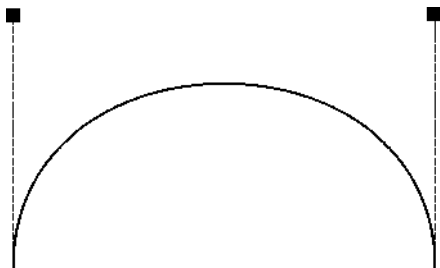


Рис. 5.7. Половинка эллипса из кривой Безье

Расстояние управляющей точки от конца линии управляет радиусом кривизны кривой в этой точке. На рис. 5.8 обе касательные вертикальны, но радиус кривизны справа в 3 раза меньше.

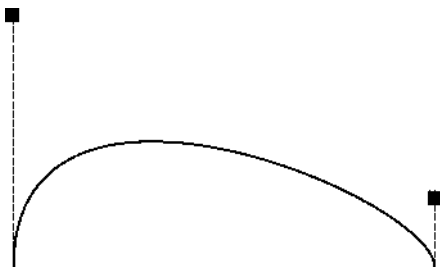


Рис. 5.8. Радиус кривизны линии у правой точки в три раза меньше

Смещение управляющей точки по текущей касательной за концевую точку кривой меняет направление выпуклости (рис. 5.9).

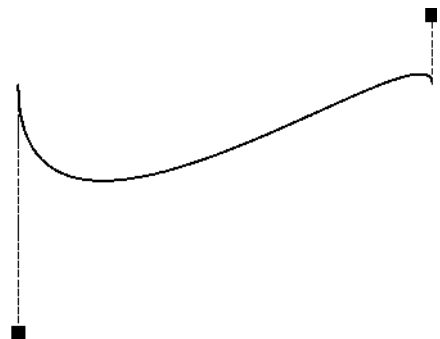


Рис. 5.9. Кривая Безье с разными направлениями выпуклости линии у концевых точек

При небольшом практическом навыке можно строить из кривых Безье довольно сложные контуры, например, рельеф холмистой местности (рис. 5.10).

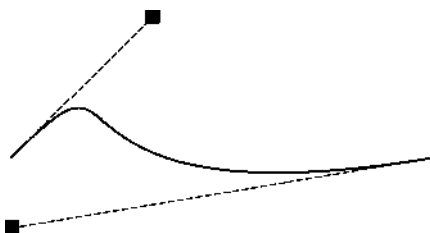


Рис. 5.10. Моделирование рельефа местности

К большому сожалению, в редакторе Paint приходится строить кривую Безье «вслепую» — этот редактор не отображает на экране управляющие точки. Кроме того, Paint не позволяет редактировать кривую даже во время построения: она безвозвратно застывает в пикселях сразу после третьего щелчка (первый — фиксирование базовой прямой, второй — первая управляющая точка, третий — вторая).



Ответы на вопросы

1. Какими инструментами редактора удобно рисовать прямые и кривые линии, геометрические фигуры?

Ответ.



2. Сколько цветов из палитры редактора можно выбрать для рисования?

Ответ. Для рисования можно выбрать два цвета. Они условно называются: *основной цвет* и *цвет фона*. Основной цвет соответствует рисованию левой кнопкой мыши, цвет фона — правой.

3. Как выбрать основной цвет?

Ответ. Основной цвет выбирается на панели цвета левой кнопкой мыши.

4. Как выбрать цвет фона?

Ответ. Цвет фона выбирается на панели цвета правой кнопкой мыши.

5. Где отображаются выбранные цвета?

Ответ. Выбранные цвета отображаются индикаторами текущего цвета слева от цветовой палитры (рис. 5.11).

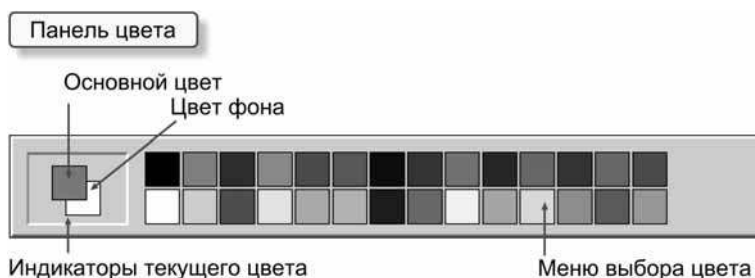


Рис. 5.11

6. Для каких геометрических построений служит инструмент *Линия*?

Ответ. Для построения отрезков прямых линий.

7. Для каких геометрических построений служит инструмент *Кривая*?

Ответ. Для построения плавных линий сложной конфигурации.

8. Каким образом можно менять кривизну линии при использовании инструмента *Кривая*?

Ответ. Кривизна линии меняется за счёт изменения положения двух управляющих точек, связанных с концами кривой (рис. 5.12).

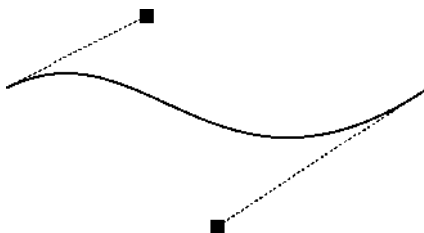


Рис. 5.12

9. Какие свойства можно дополнительно задавать при работе с инструментами *Линия* и *Кривая*?

Ответ. При работе с этими инструментами можно дополнительно задавать толщину линий (пять значений) (рис. 5.13).

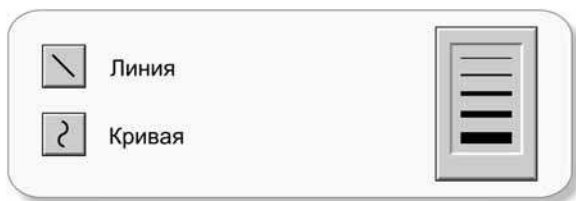


Рис. 5.13

10. Как установить толщину линий?

Ответ. Толщина линии выбирается в меню свойств инструмента:



11. Расскажите алгоритм построения отрезка прямой.

Ответ.

Алгоритм построения отрезка прямой

1. Выбрать инструмент *Линия* (рис. 5.14).



Рис. 5.14

2. Выбрать толщину линии (рис. 5.15).



Рис. 5.15

3. Выбрать цвета для рисования (рис. 5.16).

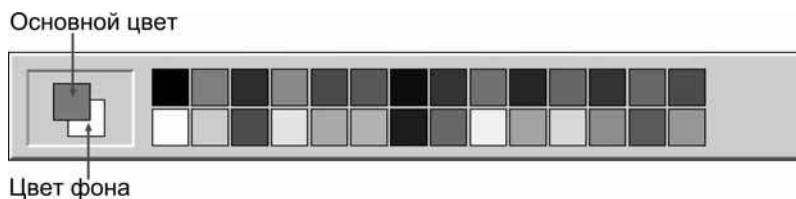


Рис. 5.16

4. Установить курсор мыши в начальную точку будущего отрезка на рабочем поле (рис. 5.17).



Рис. 5.17

5. Нажать левую (для рисования основным цветом) или правую (для рисования цветом фона) кнопку мыши и, не отпуская её, «вытягивать» отрезок, пока он не займёт нужное положение на рабочем поле (рис. 5.18).

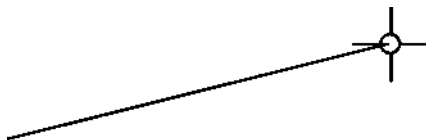


Рис. 5.18

6. Отпустить кнопку мыши (рис. 5.19).

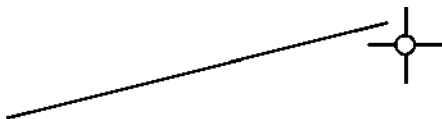


Рис. 5.19

12. Расскажите алгоритм построения кривой линии.

Ответ.

Алгоритм построения кривой

1. Выбрать инструмент *Кривая* (рис. 5.20).



Рис. 5.20

2. Выбрать толщину линии (рис. 5.21).



Рис. 5.21

3. Выбрать цвета для рисования (рис. 5.22).

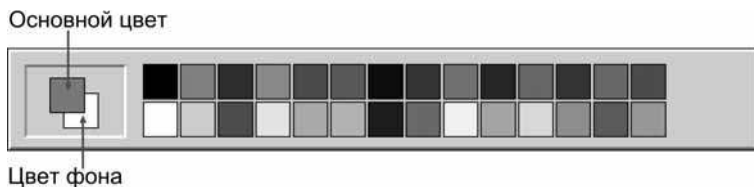


Рис. 5.22

4. Установить курсор мыши в начальную точку будущей линии на рабочем поле (рис. 5.23).



Рис. 5.23

5. Нажать левую (для рисования основным цветом) или правую (для рисования цветом фона) кнопку мыши и, не отпуская её, «вытягивать» отрезок, пока он не займёт нужное положение на рабочем поле. Отпускание кнопки фиксирует положение линии (рис. 5.24).

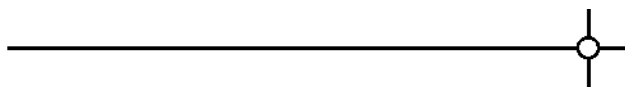


Рис. 5.24

6. Щёлкнуть в стороне от линии и, не отпуская кнопку, менять положение первой управляющей точки. Отпускание кнопки фиксирует положение первой управляющей точки (рис. 5.25).

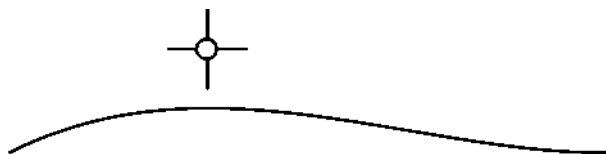


Рис. 5.25

7. Щёлкнуть в стороне от линии и, не отпуская кнопку, менять положение второй управляющей точки. Отпускание кнопки фиксирует положение второй управляющей точки (рис. 5.26).



Рис. 5.26

13. Как рисовать вертикальные, горизонтальные линии и линии с наклоном в 45° ?

Ответ. Нужно удерживать клавишу <Shift> в процессе «вытягивания» линии (рис. 5.27).

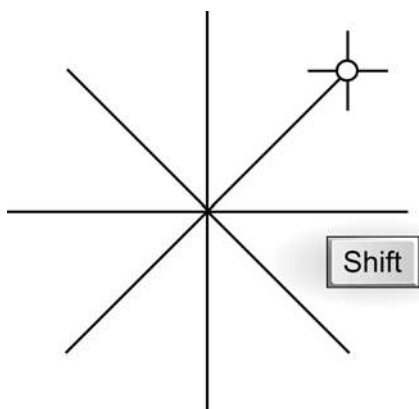


Рис. 5.27

Урок 6



Paint: построение фигур

Растровая и векторная геометрия

И растровый, и векторный редактор строят линии и фигуры одинаково: в основе этих построений лежат математические формулы.

Разница проявляется тогда, когда изображение объекта построено.

Растровый редактор «забывает» о том, что созданная группа пикселов относится к одному объекту. Новые точки теряются среди множества остальных точек рабочего поля. Построенную линию или фигуру уже нельзя изменить в рамках её математических описаний. Все изменения теперь выполняются при помощи выделения фрагмента и работы с ним. А большинство преобразований фрагмента приводит к ухудшению качества изображения.

Векторный редактор хранит в своей памяти не точки рабочего поля, а математические описания построенных объектов. Это означает, что пользователь всегда может вернуться к ранее построенным объектам и изменить любые их свойства, которые были доступны в момент создания.

Пусть, например, в рабочем поле на прямоугольник наложен эллипс (рис. 6.1).

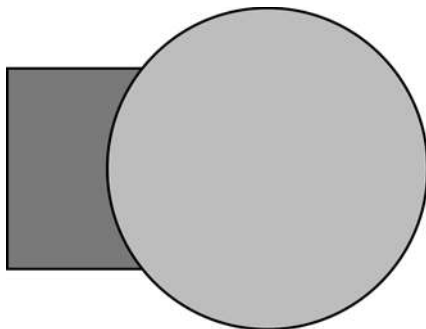


Рис. 6.1. Эллипс поверх прямоугольника

В векторном редакторе прямоугольник легко «вытащить» вверх (рис. 6.2).

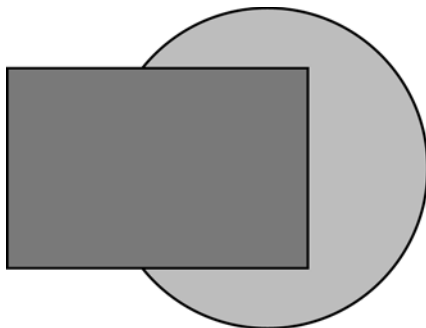


Рис. 6.2. Перемещение прямоугольника на передний план

Легко изменить свойства фигур и их взаимное расположение (рис. 6.3).

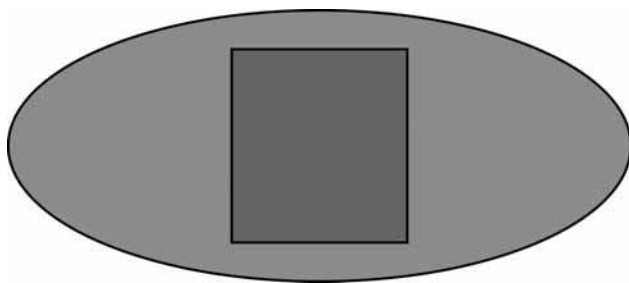


Рис. 6.3. Свойства и расположение фигур изменены

В растровом редакторе порядок следования фрагментов по оси, перпендикулярной плоскости экрана, можно выполнить, если только редактор позволяет рисовать изображение послойно: меняется порядок следования слоёв. Редактор Photoshop обладает такой возможностью, редактор Paint — нет.

Что касается изменений свойств построенных фигур, то в растровом редакторе это невозможно.

Техника придания объёма изображению

Среди технических приёмов рисования, рассмотренных в уроке, рекомендуется обратить особое внимание на правила построения теней, бликов, вдавленных в плоскость и приподнятых над ней объектов (рис. 6.4).

Построение бликов рассмотрено в примере «Читального зала». Построение теней, вдавленных и приподнятых объектов — в заданиях «Практикума» и «Вопросах» к уроку.

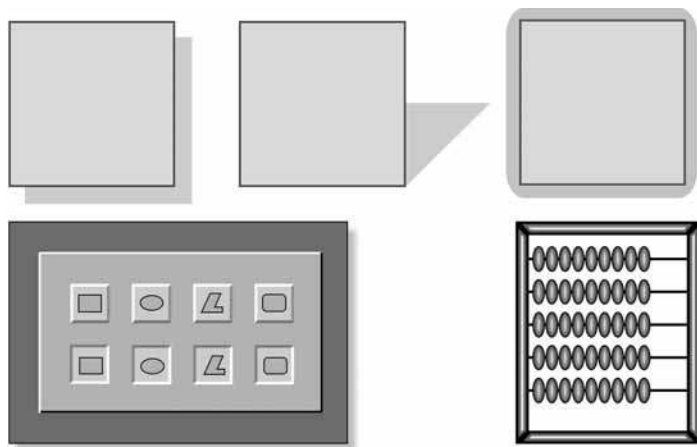


Рис. 6.4. Тени, блики, «вдавленные» и «приподнятые» объекты

Эти построения довольно часто приходится выполнять в практике рисования объёмных объектов.



Задания на дом

Ниже приводятся ответы на домашние задания варианта 1.

1. В первой строке — контуры фигур, во второй — закрашенные фигуры (рис. 6.5).

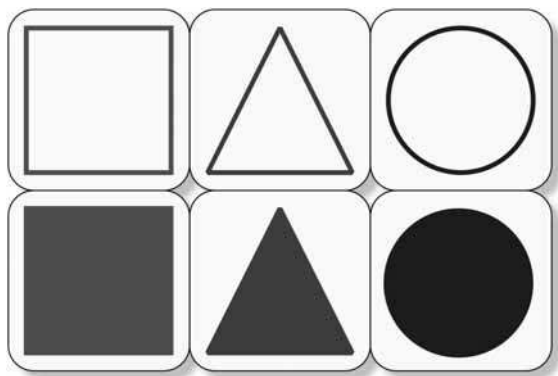


Рис. 6.5

2. Во второй строке цвета фигуры и её контура меняются местами (рис. 6.6).

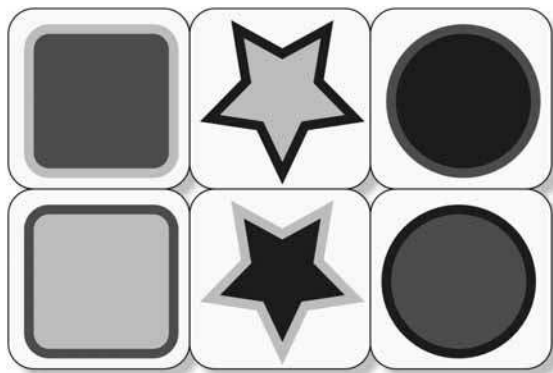


Рис. 6.6

3. У звезды в нижней строке на один луч меньше, чем у звезды, расположенной над ней (рис. 6.7).



Рис. 6.7

4. У каждой следующей звезды на один луч больше. Последовательность звёзд начинается в первой строке и продолжается во второй (рис. 6.8).
5. В каждой клетке второй строки расположено три фигуры. Наверху та фигура, которая занимает клетку выше в том же столбце. Дополнительно можно отметить, что слева находится фигура, которая расположена слева в первом столбце, если считать, что первая строка склеена в кольцо (рис. 6.9).
6. Круги в клетках таблицы (их число и расположение) соответствуют номеру строки и номеру столбца соответствующей табличной клетки (рис. 6.10).

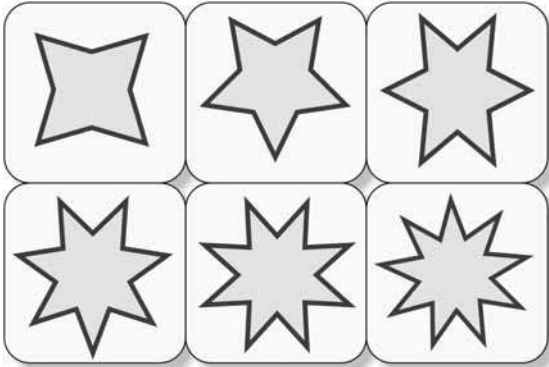


Рис. 6.8

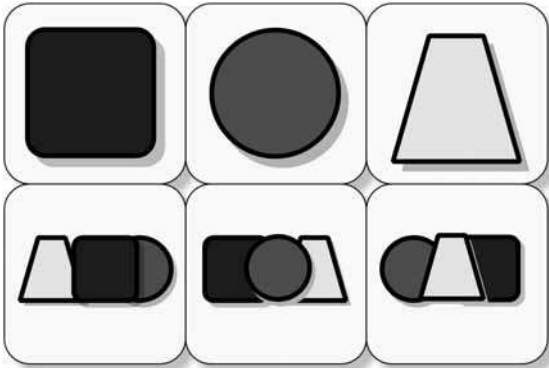


Рис. 6.9

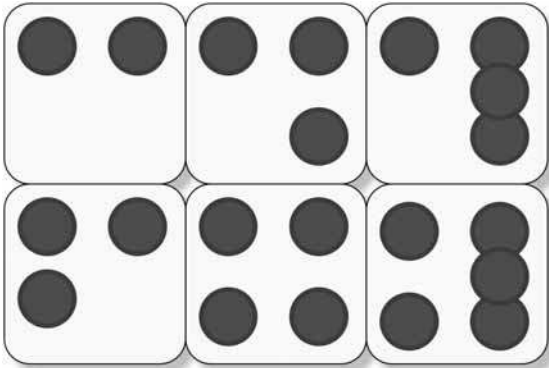


Рис. 6.10



Ответы на вопросы

1. Какие геометрические фигуры есть в наборе инструментов графического редактора?

Ответ. На рис. 6.11 представлены геометрические фигуры графического редактора.



Рис. 6.11

2. Какие свойства фигур можно дополнительно задавать в меню свойств?

Ответ. Меню свойств фигур в Paint содержит три позиции (рис. 6.12).

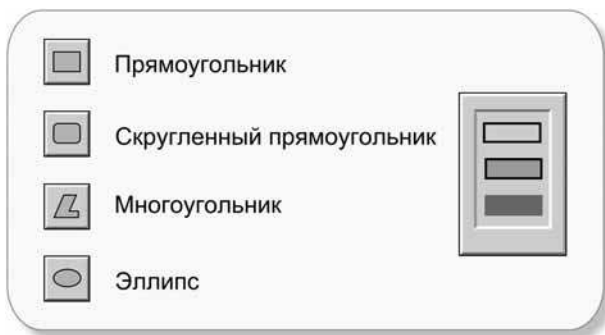


Рис. 6.12

Пиктограммы наглядно показывают, что можно строить:

- границу фигуры;
- закрашенную фигуру с границей;
- закрашенную фигуру без границы.

3. Каким образом в Paint можно задать толщину границ для геометрических фигур?

Ответ. Перед рисованием фигуры нужно выбрать в меню инструментов *Линия* (или *Кривая*) и установить нужное значение (рис. 6.13).

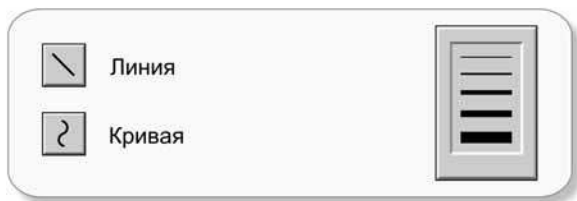


Рис. 6.13

4. Каким цветом будет нарисована контурная фигура при рисовании левой кнопкой мыши?

Ответ. Основным цветом.

5. Каким цветом будет нарисована контурная фигура при рисовании правой кнопкой мыши?

Ответ. Цветом фона.

6. Каким цветом будет закрашена фигура и какой цвет будет иметь её граница при рисовании левой кнопкой мыши?

Ответ. Граница основным цветом, внутренность — цветом фона.

7. Каким цветом будет закрашена фигура и какой цвет будет иметь её граница при рисовании правой кнопкой мыши?

Ответ. Граница цветом фона, внутренность — основным цветом.

8. Каким цветом будет нарисована закрашенная фигура без границы при рисовании левой кнопкой мыши?

Ответ. Основным цветом.

9. Каким цветом будет нарисована закрашенная фигура без границы при рисовании правой кнопкой мыши?

Ответ. Цветом фона.

10. Можно ли изменить толщину границ, вид фигуры и её цвет после того, как она нарисована?

Ответ. В растровом редакторе нельзя. Этим отличается растровое рисование от векторного: в векторном редакторе всегда можно изменить свойства построенного ранее объекта.

11. Как рисовать правильные фигуры?

Ответ. Рисование правильных фигур выполняется с нажатой клавишей <Shift> (рис. 6.14).

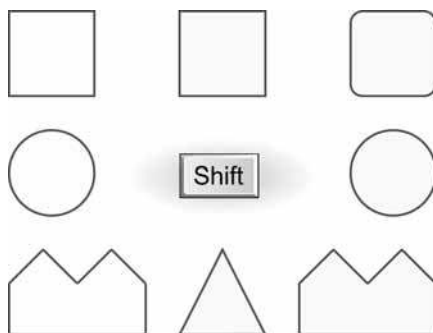


Рис. 6.14

12. Расскажите алгоритм построения прямоугольника и эллипса.

Ответ.

Алгоритм построения прямоугольника и эллипса

1. Выбрать инструмент *Линия* (рис. 6.15).



Рис. 6.15

2. Выбрать толщину линии (рис. 6.16).



Рис. 6.16

3. Выбрать инструмент (рис. 6.17).



Рис. 6.17

4. Установить вид фигуры (рис. 6.18).



Рис. 6.18

5. Выбрать цвета (рис. 6.19).

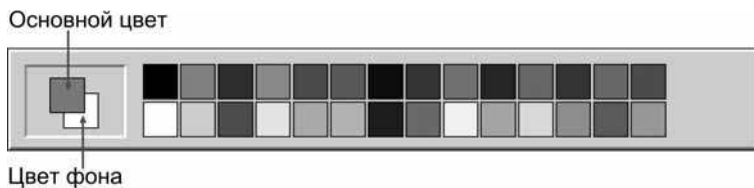


Рис. 6.19

6. Установить курсор мыши в начальную точку (рис. 6.20).



Рис. 6.20

7. Нажать левую (для рисования основным цветом) или правую (для рисования цветом фона) кнопку мыши и, не отпуская её, «вытягивать» фигуру (рис. 6.21).

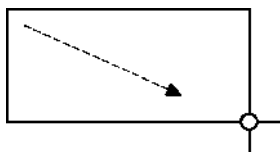


Рис. 6.21

8. Отпустить кнопку мыши (рис. 6.22).

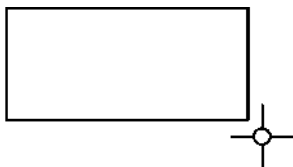


Рис. 6.22

13. Расскажите алгоритм построения многоугольника.

Ответ.

Алгоритм построения многоугольника

1. Выбрать инструмент *Линия* (рис. 6.23).



Рис. 6.23

2. Выбрать толщину линии (рис. 6.24).



Рис. 6.24

3. Выбрать инструмент *Многоугольник* (рис. 6.25).



Рис. 6.25

4. Установить вид многоугольника (рис. 6.26).



Рис. 6.26

5. Выбрать цвета (рис. 6.27).

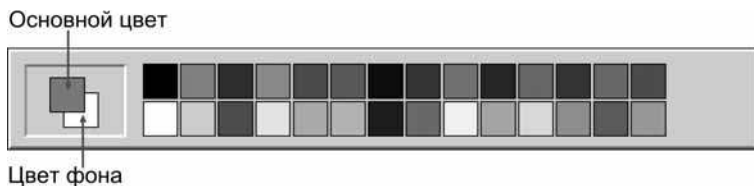


Рис. 6.27

6. Установить курсор мыши в первую вершину (рис. 6.28).



Рис. 6.28

7. Повторять:

1. Нажать кнопку мыши и, не отпуская её, «вытягивать» линию в очередную вершину (рис. 6.29).

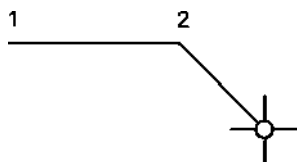


Рис. 6.29

2. Отпустить кнопку мыши (рис. 6.30).

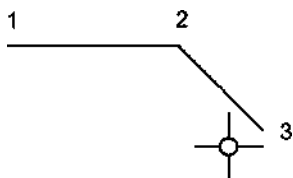


Рис. 6.30

8. На последней вершине выполнить двойной щелчок (рис. 6.31).

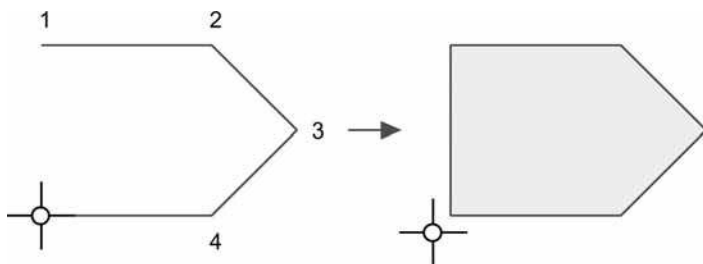


Рис. 6.31

14. Можно ли построить многоугольник, состоящий из нескольких замкнутых областей?

Ответ. Можно строить многоугольники, состоящие из одной или нескольких замкнутых областей (порядок построения вершин на рис. 6.32 пронумерован).

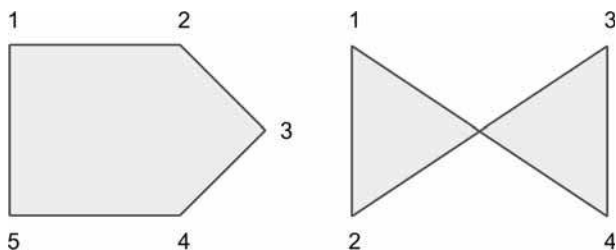


Рис. 6.32

15. Предложите разные способы рисования фигур с тенью.

Ответ. Можно предложить три типа тени (рис. 6.33):

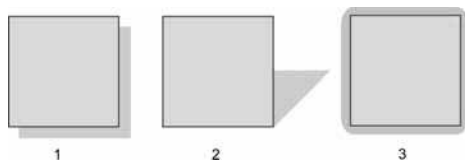


Рис. 6.33

1. «Тень на стене». Тень строится из такой же фигуры, как основная, но без границы и серого цвета.
2. «Тень на полу». Тень строится из основной фигуры, уменьшением её по вертикали и наклоном по горизонтали.
3. «Тлеющая тень». Тень строится из основной фигуры, увеличением её и приданием нужного оттенка.

Тень получается лучшего качества, если её края слегка «размыты» (рис. 6.34).



Рис. 6.34

К сожалению, Paint не имеет инструментов для автоматического «размытия» границ и выполнения цветовых растяжек.

16. Внимательно рассмотрите кнопки графического редактора, других приложений. Предложите способ построения вдавленной в поверхность и приподнятой над поверхностью кнопки.

Ответ. Обводка контура кнопки сверху и слева (справа) белым, а снизу и справа (слева) чёрным приподнимает её над поверхностью. Обводка контура кнопки сверху и слева (справа) чёрным, а снизу и справа (слева) белым вдавливают её в поверхность (рис. 6.35).

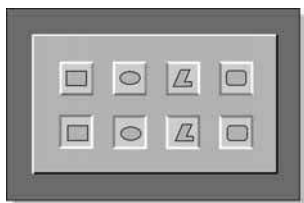


Рис. 6.35

Урок 7



Paint: компьютерные цвета

Цветовые модели

Цветовые модели можно разделить на три класса:

- ❑ *Аддитивные* — основанные на сложении цветов.
- ❑ *Субтрактивные* — основанные на вычитании цветов.
- ❑ *Перцепционные* — основанные на восприятии (*перцепция* — чувственное восприятие, отражение вещей в сознании через органы чувств).

Аддитивные модели

RGB (**R**ed — красный, **G**reen — зелёный, **B**lue — синий) — аддитивная модель.

Экран компьютера — чёрного цвета в неактивном состоянии. К чёрному цвету (отсутствие всякого светового излучения) добавляются цветовые компоненты и получаются различные цвета от чёрного (отсутствие цвета) до белого (максимальная интенсивность всех компонент).

Субтрактивные модели

CMY (**C**yan — голубой, **M**agenta — пурпурный, **Y**ellow — жёлтый) — субтрактивная модель, используется в полиграфии (в т. ч. при печати картинок на принтере).

Бумага изначально белая. Из белого цвета можно «вычитать» цветовые **RGB**-компоненты и получать различные цвета от белого (ничего не вычитаем) до чёрного (вычитаются все компоненты с максимальной интенсивностью).

Например, если наложить друг на друга пурпурный и жёлтые красители, то на бумаге получается красный цвет. Чтобы понять, почему так происходит, достаточно написать соотношения, связывающие аддитивные (красный,

зелёный, синий) и субтрактивные (голубой, пурпурный, жёлтый) цвета (табл. 7.1).

Таблица 7.1

Соотношения цветов	Комментарий
синий + зелёный = голубой	(из белого «вычитается» красный)
красный + синий = пурпурный	(из белого «вычитается» зелёный)
красный + зелёный = жёлтый	(из белого «вычитается» синий)

Пурпурный краситель вычитает из белого цвета зелёную компоненту, а жёлтый — синюю. Значит, в итоге остается красный цвет (рис. 7.1).

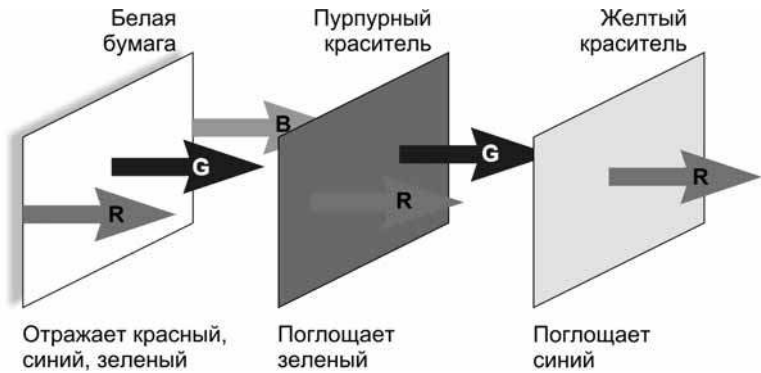


Рис. 7.1. Красный = белый – зелёный – синий

«Вычитание» CMY-цветами одной из RGB-компонент белого цвета основано на поглощении красителем соответствующего цвета (табл. 7.2).

Таблица 7.2

Соотношения цветов	Комментарий
синий + зелёный = голубой	(поглощается красный)
красный + синий = пурпурный	(поглощается зелёный)
красный + зелёный = жёлтый	(поглощается синий)

В реальном полиграфическом процессе получение чёрного цвета смешиванием голубого, пурпурного и жёлтого красителей не используется по трём причинам:

1. Трудно произвести красители идеально чистых цветов. Поэтому вместо чёрного цвета получается серый с тепловатым оттенком (рис. 7.2).

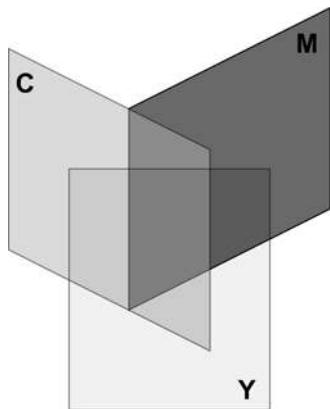


Рис. 7.2. Смешение реальных красителей

2. На создание чёрного цвета тратится много краски.
3. Цветные красители дороже обычных чёрных.

По описанным выше причинам к трём основным краскам (голубая, пурпурная, жёлтая) добавляют ещё одну — чёрную, и модель CMY превращается в CMYK (Cyan — голубой, Magenta — пурпурный, Yellow — жёлтый, black — чёрный). Чёрный цвет в этой модели обозначается аббревиатурой **K**, чтобы не путать его с синим.

Цветовой охват системы CMYK уже, чем у RGB — на бумаге невозможно воспроизвести некоторые особенно яркие и насыщенные экранные цвета. Поэтому, если изображение предназначено для вывода на бумагу, лучше всего с самого начала при рисовании использовать цвета CMYK. Для сохранения изображения в цветовой кодировке CMYK чаще всего используют файловый формат TIFF.

Следует отметить, что и модель RGB даже в режиме «True Color» не охватывает все цвета, которые способен воспринять человеческий глаз. Например, натуральный ярко-оранжевый «апельсиновый» цвет в экранной палитре отсутствует.

С другой стороны, на экране можно получить цвета, которые редко встречаются в природе, например, чистый фиолетовый цвет.

Перцепционные модели

Эти модели базируются не на физических свойствах цвета, а на восприятии его человеком. С помощью перцепционных интерфейсов очень удобно подбирать цвета, и все графические редакторы содержат такие средства для работы с цветом.

HSB (от **H**ue — цветовой тон, оттенок; **S**aturation — насыщенность, контрастность; **B**rightness — яркость) — перцепционная модель.

Эта система представления цвета в разных редакторах называется по-разному. Можно встретить обозначение **HSV** (от **H**ue — цветовой тон, оттенок; **S**aturation — насыщенность, контрастность; **V**alue — величина яркости) или **HLS** (от **H**ue — цветовой тон, оттенок; **L**ightness — освещённость; **S**aturation — насыщенность).

Оттенок (тон)

Эта компонента задаёт цвет на радуге — максимально яркий и насыщенный (рис. 7.3).

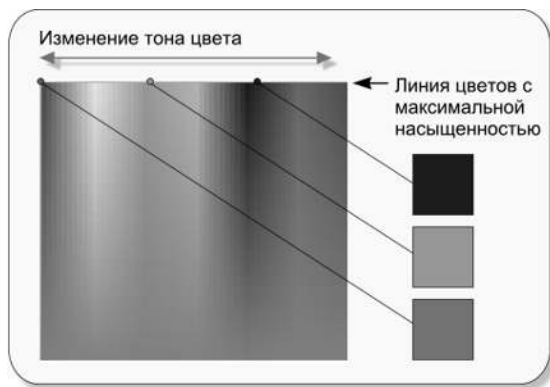


Рис. 7.3. Изменение оттенка

Насыщенность (контраст)

Эта компонента определяет пропорцию, в которой к цвету «чистого» тона добавляется равный ему по яркости бесцветный серый.

Максимально насыщенный цвет не содержит серого вообще, а при нулевой насыщенности в смеси отсутствует основной тон (рис. 7.4).

Изменение тона при нулевой насыщенности не приводит к изменению цвета — он остаётся серым.

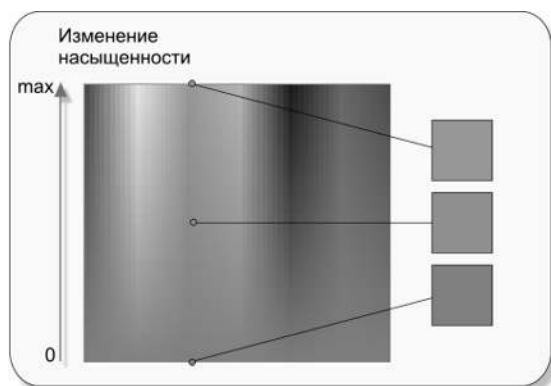


Рис. 7.4. Изменение насыщенности

Яркость

Максимальное значение этой компоненты превращает любой цвет в белый, а минимальное — в чёрный (рис. 7.5).

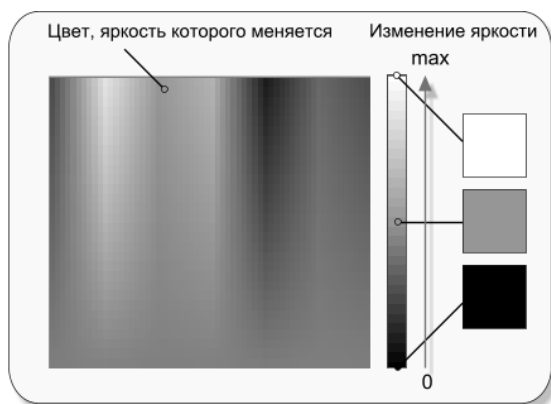


Рис. 7.5. Изменение яркости

Разнообразие перцепционных интерфейсов

Перцепционные модели цвета могут быть по-разному представлены в графических редакторах. Рассмотрим несколько примеров.

На плоскости задаются тон и насыщенность, а на отдельной линейке устанавливается яркость (рис. 7.6).

На линейке устанавливается тон, а на плоскости подбираются насыщенность и яркость (рис. 7.7).

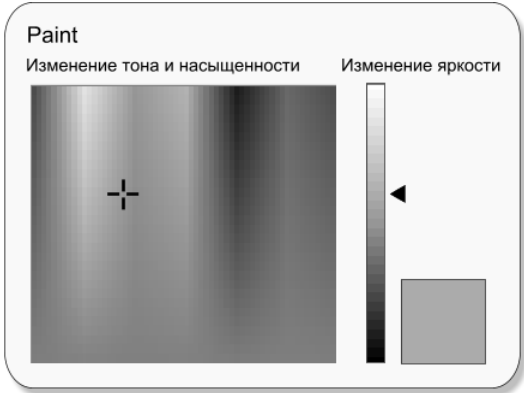


Рис. 7.6. В Paint

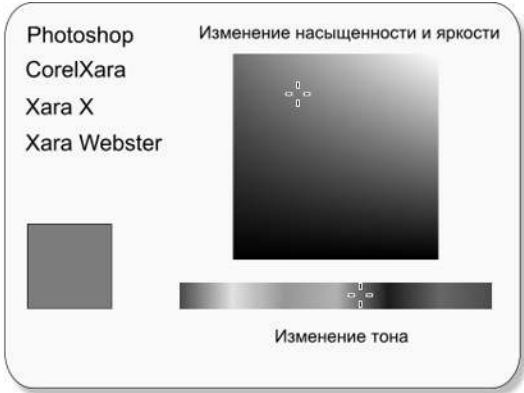


Рис. 7.7. В Photoshop, CorelXara, Xara X, Xara Webster

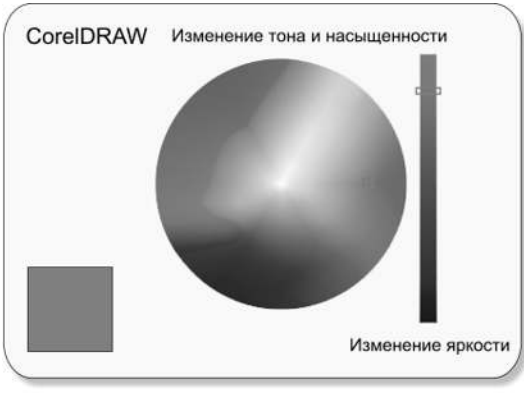


Рис. 7.8. В CorelDRAW

На круге устанавливается тон (по дуге) и насыщенность (по радиусу), а на линейке устанавливается яркость (рис. 7.8).

На кольце устанавливается тон, а на треугольнике подбираются насыщенность и яркость (рис. 7.9).

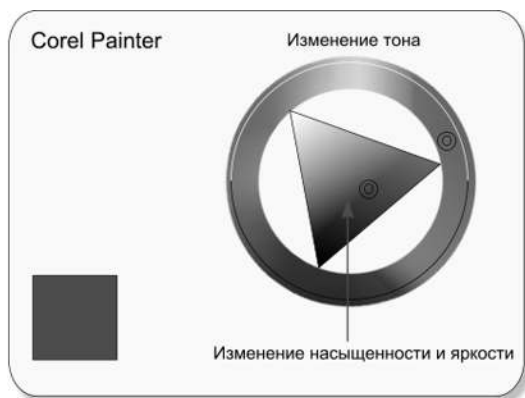


Рис. 7.9. В Corel Painter

Диапазоны изменения перцепционных компонент

Наиболее логичными представляются схемы, в которых тон меняется от 0° до 360° (по цветовому кругу), а насыщенность и яркость от 0 % до 100 % (рис. 7.10).

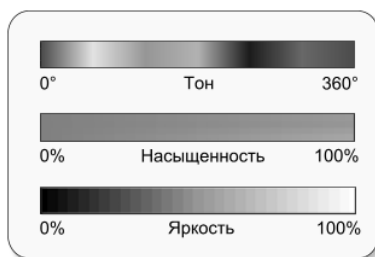


Рис. 7.10. Диапазоны изменения
перцепционных компонент

В интерфейсной цветовой схеме редактора Paint все три HSB-компоненты меняются от 0 до 240 условных единиц.

Понятно, что абсолютные значения HSB-компонент не играют никакой роли — ведь в компьютере цвет кодируется по схеме RGB.

Цвета радуги

Давайте посмотрим на тоновую палитру, склеенную в кольцо (рис. 7.11).



Рис. 7.11. Тоновая палитра, склеенная в кольцо

Можно заметить, что в радуге преобладают 6 цветов: три RGB-цвета — красный, зелёный, синий и три CMY-цвета, расположенные точно между ними — голубой, пурпурный, жёлтый. Вспомним соотношения между этими цветами:

синий + зелёный = голубой
красный + синий = пурпурный
красный + зелёный = жёлтый

Цвета, расположенные в верхней половине кольца, относятся к *тёплым* цветам, а в нижней — к *холодным*.

Считается, что тёплый цвет приближает предмет, привлекая к нему внимание. Холодный — отдаляет, успокаивает.

Рекомендации по работе с цветом

Человеческий глаз устроен таким образом, что одни и те же цвета могут восприниматься по-разному.

При уменьшении площади, которую занимает цвет, оттенки становятся малоразличимы и цвета визуально «теряют» насыщенность. Это особенно хорошо заметно на цветных текстах (рис. 7.12).

Практическая рекомендация: для объектов с маленькими закрашенными площадями нужно выбирать яркие цвета (6 основных цветов на радуге плюс белый и чёрный цвета), а для сложных цветов со слабонасыщенным тоном — использовать большие площади (рис. 7.13).

Чёрные и белые цвета «не терпят» примесей в небольших количествах. Лучше использовать их в «натуральном» виде. К белому можно добавлять немного «синьки» (рис. 7.14).

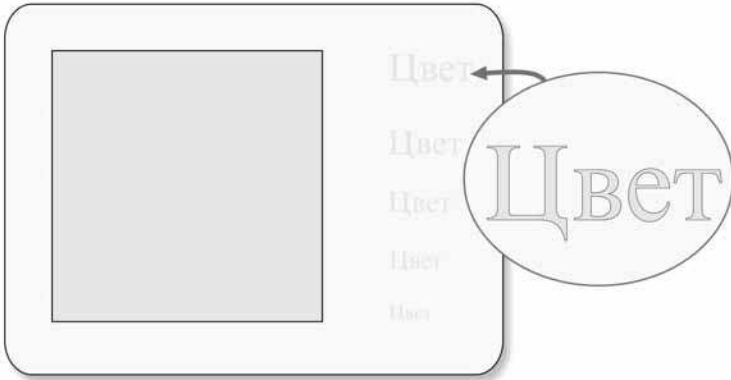


Рис. 7.12. Буквы того же цвета, что и прямоугольник

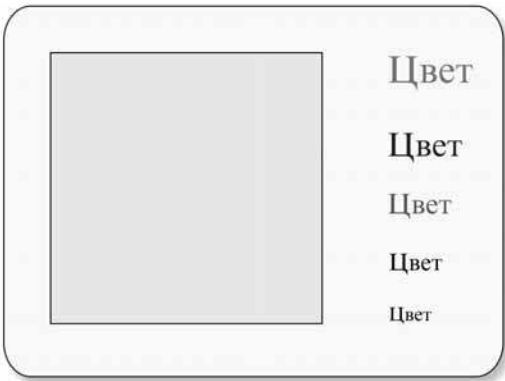


Рис. 7.13. Буквы ярких цветов

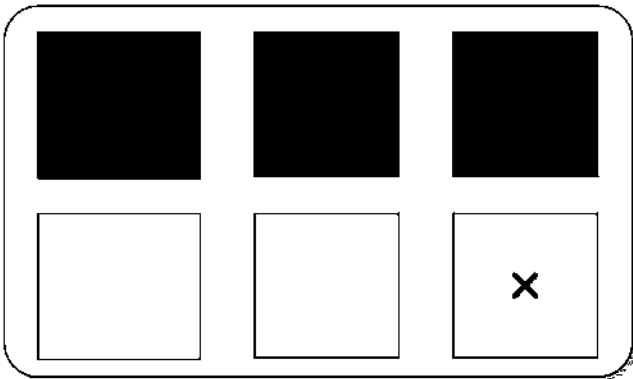


Рис. 7.14. Цвета, отмеченные крестиком, не слишком привлекательны

Чёрный и белый цвет являются особыми цветами. Их нет в радуге, а в то же время любой цвет превращается в чёрный при уменьшении яркости до нуля и в белый при увеличении яркости до максимального значения. Эти цвета наиболее часто используются в дизайне, т. к. они хорошо сочетаются с большинством других цветов.

Если вы чувствуете себя не совсем уверенно в цветовом пространстве — возьмите за основу чёрный и белый цвета, добавьте к ним красный — эта палитра вас не подведёт (рис. 7.15).



Рис. 7.15. Чёрный + белый + красный = отличная сочетаемость

Цвета, расположенные рядом, выглядят несколько иначе, чем взятые по отдельности, кроме того, вид цвета зависит от площади, которую он занимает.

Например, маленький объект тускло-синего цвета внутри большого ярко-зелёного приобретает зелёный оттенок (рис. 7.16).

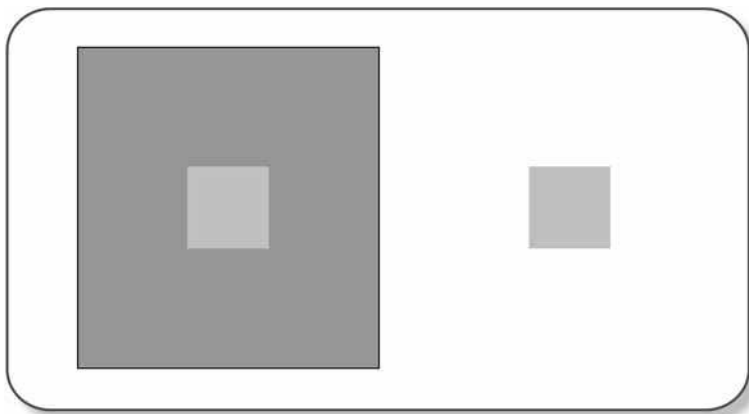


Рис. 7.16. Визуальное изменение цвета

На границах цвета меняют свой вид. Тёмный цвет рядом со светлым становится ещё темнее, а светлый — ярче (рис. 7.17).

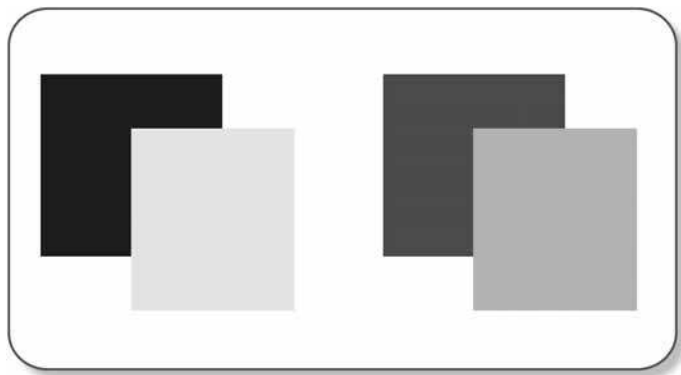


Рис. 7.17. Изменение цвета на границах областей



Практикум (рекомендации)

Рабочие файлы для практикума расположены в каталоге:

`.\draw\work\unit07\`

Результаты работы над заданиями приводятся на рис. 7.18–7.25.

Задание 1. Волшебник Изумрудного города



Рис. 7.18

Задание 2. Бабочка

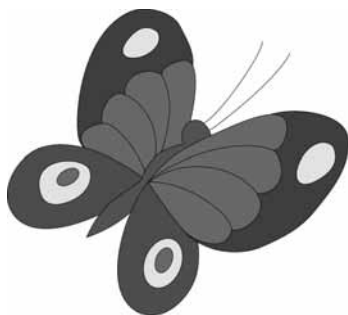


Рис. 7.19

Задание 3. Медвежий радости



Рис. 7.20

Задание 4. Трубопровод

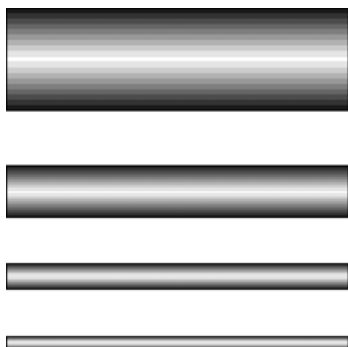


Рис. 7.21

Задание 5. Красные шары

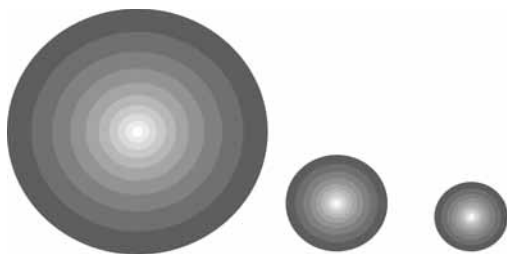


Рис. 7.22

Задание 6. Аквариум

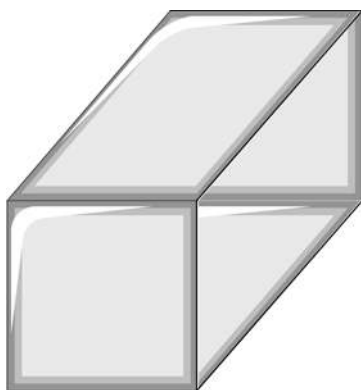


Рис. 7.23

Задание 7. Кот и пёс

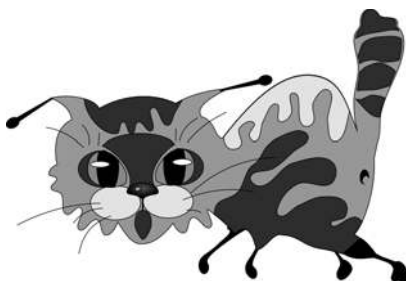


Рис. 7.24

Задание 8. Хранитель



Рис. 7.25



Ответы на вопросы

1. Как можно «забрать» цвет с готового рисунка?

Ответ. Можно «забрать краску» с готового рисунка при помощи инструмента *Выбор цветов* (рис. 7.26).



Пиктограмма инструмента *Выбор цветов*

Рис. 7.26

Краска для основного цвета (щелчок левой кнопкой) и цвета фона (щелчок правой кнопкой) набирается в пипетку с нужного участка рисунка (рис. 7.27).

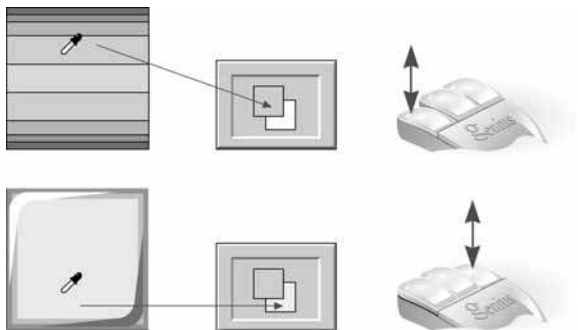


Рис. 7.27

2. Как закрасить замкнутую область?

Ответ. Нужно выбрать инструмент *Заливка* (рис. 7.28).

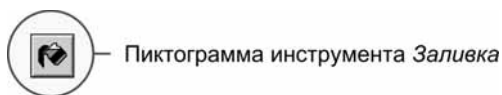


Рис. 7.28

Щелчком левой кнопки область окрашивается в основной цвет, а щелчком правой — в цвет фона (рис. 7.29).

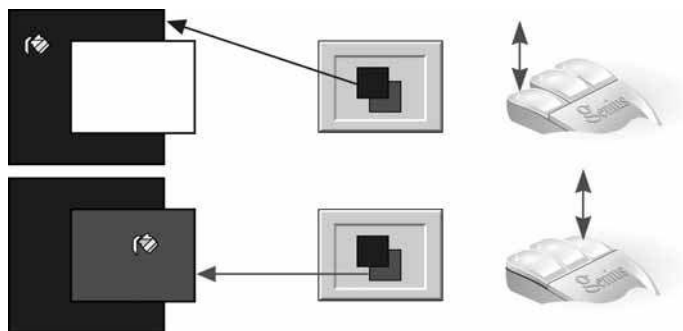


Рис. 7.29

3. Что произойдёт, когда контур закрашиваемой области имеет разрыв?

Ответ. Краска «вытечет» через разрыв наружу (рис. 7.30).

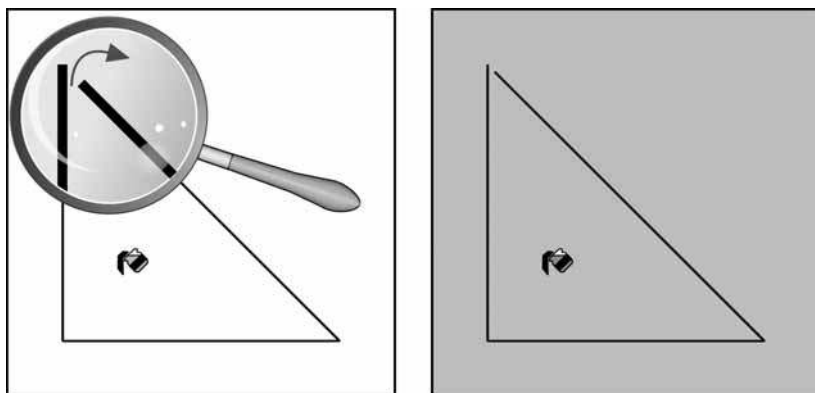


Рис. 7.30

4. Расскажите алгоритм замены цвета рабочей палитры на цвет из основной или дополнительной палитры.

Ответ.

1. Выбираем в рабочей палитре цвет, который можно заменить новым, и выполняем на нём двойной щелчок (левой или правой) кнопкой (рис. 7.31).



Рис. 7.31

2. Выбираем новый цвет в появившемся окошке *Изменение палитры* (в *Основной палитре* или палитре *Дополнительные цвета*) (рис. 7.32).

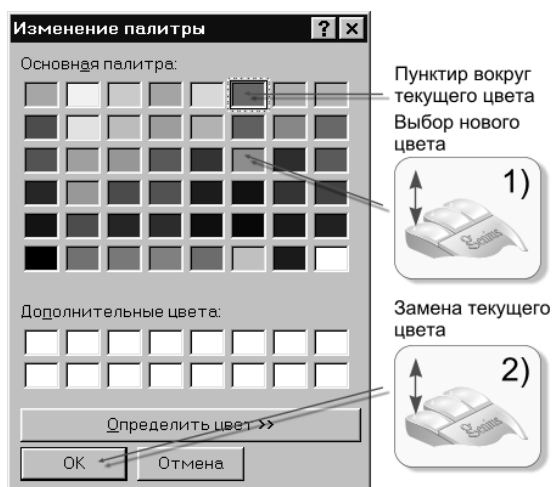


Рис. 7.32

3. Новый цвет появляется в рабочей палитре на месте старого (рис. 7.33).

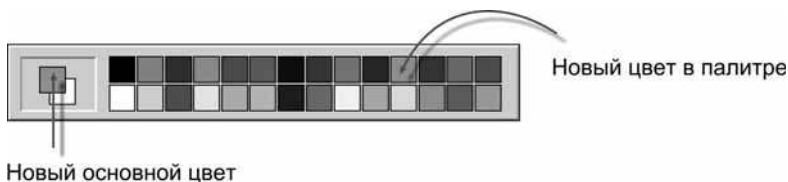


Рис. 7.33

5. Почему трава зелёная, а песок жёлтый?

Ответ. Предметы часть светового спектра поглощают, а часть отражают. Мы видим отражённые лучи. Трава отражает зелёный цвет, а песок — жёлтый (рис. 7.34).

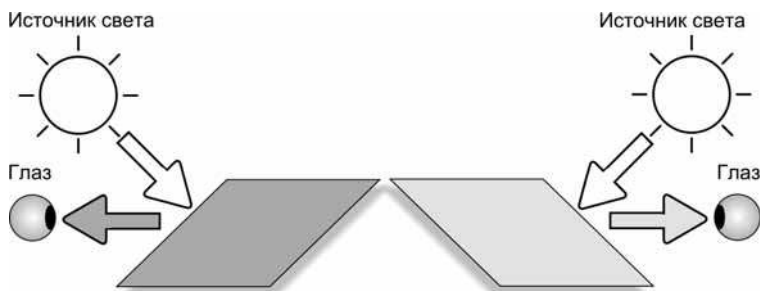


Рис. 7.34

6. Что произойдёт, если белый цвет пропустить через стеклянную призму?

Ответ. Белый свет является смесью цветных лучей, каждый из которых имеет свой угол преломления при прохождении через стеклянную поверхность. В результате при прохождении через стеклянную призму белый цвет разлагается на цветные составляющие (рис. 7.35).

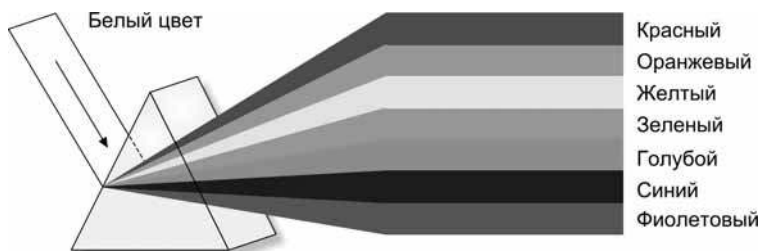


Рис. 7.35

7. Верно ли, что радуга состоит из 7 цветов?

Ответ. Радуга (результат разложения белого цвета на составляющие) содержит все видимые цвета. Их условно объединяют в семь групп. Но так принято не всюду. Например, для англичанина в радуге 6 цветов (в языке голубой и синий цвет обозначается одним словом blue).

8. Объясните устройство человеческого глаза.

Ответ. С помощью хрусталика, который работает как объектив фотокамеры, изображение формируется на сетчатке, содержащей нервные клетки.

Информация с нервных клеток поступает в зрительный нерв, и по нему в мозг (рис. 7.36).

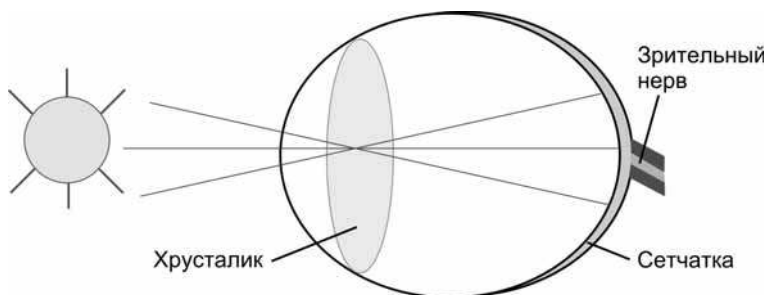


Рис. 7.36

9. Какие нервные клетки отвечают за чёрно-белое, сумеречное зрение?

Ответ. Палочки.

10. Какие нервные клетки отвечают за цветное зрение?

Ответ. Колбочки.

11. Как формируется информация о цвете в зрительном нерве?

Ответ. Колбочки можно разделить на «красные» — воспринимают только спектр красного цвета, «зелёные» — воспринимают только спектр зелёного цвета и «синие» — воспринимают только спектр синего цвета. В зрительном нерве информация от «цветных» колбочек суммируется, что даёт представление о цвете как о смеси трёх компонент.

12. Какой цвет получится, если смешивать красную, зелёную и синюю компоненты?

Ответ. В результате может получиться любой цвет. Всё зависит от пропорции компонент, входящих в состав смеси.

13. Какой цвет получится, если смешать равное количество красок чистого красного, зелёного и синего цвета?

Ответ. Белый (рис. 7.37).

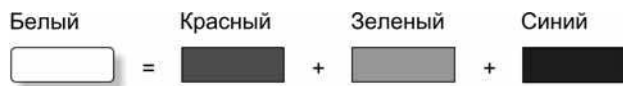


Рис. 7.37

14. Какой цвет получится, если смешать равное количество красок чистого красного и зелёного цвета?

Ответ. Жёлтый (рис. 7.38).

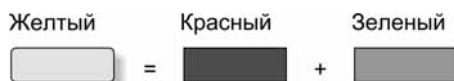


Рис. 7.38

15. Какой цвет получится, если смешать равное количество красок чистого зелёного и синего цвета?

Ответ. Голубой (рис. 7.39).



Рис. 7.39

16. Какой цвет получится, если смешать равное количество красок чистого красного и синего цвета?

Ответ. Пурпурный (рис. 7.40).



Рис. 7.40

17. Как называется система кодирования цвета в компьютере?

Ответ. RGB (от **R**ed — красный, **G**reen — зелёный, **B**lue — синий).

18. Как задаётся цвет в системе кодирования RGB?

Ответ. Цвет задаётся в виде указания интенсивностей красной, зелёной и синей составляющей.

19. Назовите цвета 8-цветной палитры и их двоичные коды.

Ответ на рис. 7.41.

20. Как получаются чёрные и белые цвета на экране компьютера?

Ответ. Серый цвет содержит RGB-компоненты одинаковой интенсивности. Нулевая интенсивность всех компонент даёт чёрный цвет, максимальная — белый (рис. 7.42).

21. Почему при выборе монитора рекомендуется обращать внимание на цвет экрана в выключенном состоянии?

Ответ. Цвет потушенного экрана — это цвет чёрного пиксела. Поэтому чем чернее экран, тем более качественным получается на нём изображение.

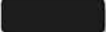
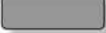
	Цвет	Красный	Зеленый	Синий	Код
Черный					000
Синий					001
Зеленый					010
Голубой					011
Красный					100
Пурпурный					101
Желтый					110
Белый					111

Рис. 7.41

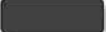
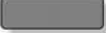
Цвет	Красный	Зеленый	Синий
Черный	 0%	 0%	 0%
	 25%	 25%	 25%
	 50%	 50%	 50%
	 75%	 75%	 75%
Белый	 100%	 100%	 100%

Рис. 7.42

22. Что такое цветовая палитра монитора?

Ответ. Цветовая палитра монитора — это те цвета, которые он может отображать на экране.

Такой характеристики как *цветовая палитра* у лучевого монитора нет. Число цветов на экране определяется настройками пользователя и зависит от выбранного разрешения экрана и размера видеопамати.

23. Чем определяется число битов, необходимых для кодирования цвета одного пиксела?

Ответ. Числом вариантов интенсивности для каждой RGB-компоненты. Если вариантов два: 0 % и 100 %, то для кодирования одной компоненты требуется один бит, а для кодирования цвета одного пиксела — три бита. Если интенсивность каждой компоненты принимает пять значений: 0 %, 25 %, 50 %, 75 %, 100 %, то для кодирования одной RGB-компоненты

потребуется 3 бита (с запасом), а для кодирования цвета одного пиксела — 9 бит.

24. Что хранится в видеопамяти компьютера?

Ответ. В видеопамяти компьютера хранятся цветовые коды пикселей экрана (по строчкам).

25. От чего зависит размер видеопамяти, необходимой для показа на экране цветного изображения?

Ответ. Размер видеопамяти, необходимой для показа цветного изображения, зависит от цветности экрана (множества значений каждой RGB-компоненты) и разрешения.

26. Как рассчитать необходимый размер видеопамяти?

Ответ.

$$V = p \cdot w \cdot h$$

$$p = 3 \cdot b$$

Здесь:

1. V — необходимый размер видеопамяти;
2. p — число бит цветового кода на один пиксел;
3. w и h — разрешение экрана ($w \times h$);
4. b — число бит цветового кода одной компоненты RGB.

Пусть k — число значений интенсивности одной RGB-компоненты. Тогда b вычисляется как минимальное значение, при котором выполняется неравенство:

$$k \leq 2^b$$

Например, при k , равном пяти, шести, семи или восьми $b = 3$.

27. Как рассчитать цветность монитора, если задано число вариантов интенсивности RGB-компонент?

Ответ.

$$C = k^3$$

Здесь k — число вариантов интенсивности RGB-компоненты.

28. Как называется система кодирования цвета, на основе которой построен интерфейс подбора цвета в графическом редакторе?

Ответ. HSB (от **H**ue — цветовой тон, оттенок; **S**aturation — насыщенность, контрастность; **B**rightness — яркость).

29. Как задаётся цвет в системе кодирования HSB?

Ответ. Цвет задаётся в виде трёх компонент: цветового тона, насыщенности и яркости.

30. Что такое тон, насыщенность (контрастность) и яркость цвета?

Ответ. Оттенок (тон) — это цвет на радуге. Насыщенность (контрастность) — это процент содержания в цвете серой примеси. Цвет максимальной насыщенности не содержит серого вообще, а при нулевой насыщенности все цвета серые. Яркость — это интенсивность, с которой излучается цвет. При максимальной яркости все цвета превращаются в белые, при нулевой — в чёрные.

31. Расскажите алгоритм конструирования цвета при помощи HSB-интерфейса.

Ответ. Алгоритм представлен на рис. 7.43.

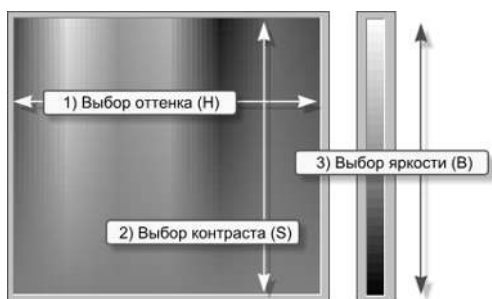


Рис. 7.43



Зачётный класс 1 (ответы)

Арифметика компьютерного цвета

Работа с кодированием цвета по системе RGB. Зависимость между числом градаций интенсивности компонент и числом цветов в палитре. Представление цвета в двоичном коде. Расчёт количества видеопамати, необходимой для поддержки заданного разрешения монитора.

1. В настройках компьютера установлен видеорежим, при котором каждая RGB-компонента цвета может иметь $k = 2$ значения.

- 1) Сколько бит потребуется для кодирования одной компоненты RGB? $b = 1$
- 2) Сколько памяти (в битах) потребуется для кодирования цвета одного пиксела ($p = 3 \cdot b$)? $p = 3$
- 3) Сколько цветов в палитре этого режима ($c = k^3$)? $c = 8$

- 4) Сколько видеопамати (в байтах) нужно для разрешения $w \times h = 40 \times 20$ ($V = p \cdot w \cdot h / 8$)? $V = 300$
2. В настройках компьютера установлен видеорежим, при котором каждая RGB-компонента цвета может иметь $k = 3$ значения.
- 1) Сколько бит потребуется для кодирования одной компоненты RGB? $b = 2$
- 2) Сколько памяти (в битах) потребуется для кодирования цвета одного пиксела ($p = 3 \cdot b$)? $p = 6$
- 3) Сколько цветов в палитре этого режима ($C = k^3$)? $C = 27$
- 4) Сколько видеопамати (в байтах) нужно для разрешения $w \times h = 100 \times 80$ ($V = p \cdot w \cdot h / 8$)? $V = 6000$
3. Каждая RGB-компонента видеорежима компьютера кодируется тремя двоичными цифрами ($b = 3$).
- 1) Сколько значений интенсивности (максимально) может иметь RGB-компонента в этом режиме? $k = 8$
- 2) Сколько цветов в палитре этого режима ($C = k^3$)? $C = 512$
- 3) Сколько памяти (в битах) потребуется для кодирования цвета одного пиксела ($p = 3 \cdot b$)? $p = 9$
- 4) Сколько видеопамати (в байтах) нужно для разрешения $w \times h = 40 \times 20$ ($V = p \cdot w \cdot h / 8$)? $V = 900$



Зачётный класс 2 (ответы)

Определение цвета в палитре цветов

В заданиях «Зачётного класса» найдите в приведённой палитре образец заданного цвета.

Ответ на рис. 7.44.

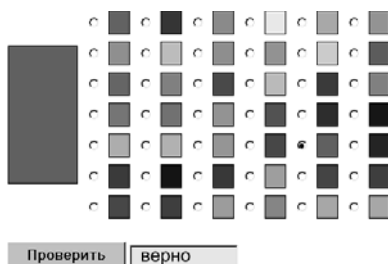


Рис. 7.44



Зачётный класс 3 (ответы)

Кодирование цвета в модели RGB

В заданиях «Зачётного класса» укажите RGB-компоненты заданного цвета.

Ответ на рис. 7.45.

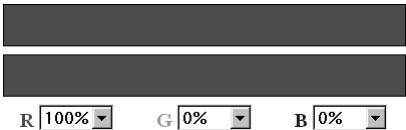


Рис. 7.45



Зачётный класс 4 (ответы)

Двоичное кодирование цвета

Монитор работает с разрешением 3×1 в 8-цветной палитре.

Цвет	R (красный)	G (зеленый)	B (синий)

Рис. 7.46

Каждый из трёх образующих цветов либо участвует в образовании цвета (интенсивность 1), либо нет (интенсивность 0) (рис. 7.46).

В заданиях «Зачётного класса» запишите содержимое видеопамати, которое соответствует изображению на экране монитора.

Ответ на рис. 7.47.

	100111000	
Проверить	верно	

Рис. 7.47

Урок 8



Paint: рисование

Работа с текстом

При работе с текстом в графическом редакторе Paint возникают три проблемы.

1. Возможности для создания текста очень ограничены и, конечно, значительно уступают возможностям текстового редактора.
2. После внедрения текста в рисунок он превращается в набор пикселей, а значит, его уже невозможно редактировать и он подвержен искажениям при преобразованиях рисунка. Понятно, что в векторных графических редакторах такой проблемы нет. Любой построенный в них объект (в т. ч. и текст) можно редактировать на любом этапе создания рисунка, не затрагивая при этом другие объекты.
3. Paint, в отличие от профессиональных редакторов, не имеет в своем арсенале средств для сглаживания границ фрагментов изображения (*антиалиасинга*).

Первую проблему можно решить довольно просто: готовим текст в текстовом редакторе и через буфер обмена переносим его в поле создания текста редактора Paint.

Для решения второй проблемы рекомендуется накладывать надписи в последнюю очередь, когда над рисунком уже не предполагается никаких преобразований. Подбирать размер шрифта нужно в момент создания текста, чтобы не «подгонять» готовую надпись растяжением (или сжатием) на месте её расположения в рисунке.

О третьей проблеме поговорим подробнее.

Антиалиасинг

Впервые с проблемой антиалиасинга мы столкнулись, когда делали «Роботландию» для РС. Художник Александр Артурович Русс только что влился в наш коллектив. До этого о компьютерной графике он не имел никакого

представления и осваивал новую для себя технику методом проб и ошибок. Нас очень огорчало, что графические надписи на экране имели ярко выраженный ступенчатый вид. Мы понимали, что это происходит из-за крупного экранного пиксела, видимого невооруженным глазом (рис. 8.1).

РОБОТ

Рис. 8.1. Надпись без антиалиасинга

Если букву «О» на бумаге очень просто нарисовать круглой, то на экране она получалась ступенчатой — ведь собиралась она из прямоугольных блоков — пикселей. То же самое получалось и с округлыми линиями рисованных объектов. Посмотрите на надпись в 4-кратном увеличении (рис. 8.2).



Рис. 8.2. Надпись без антиалиасинга в увеличенном виде

Очень долго наш художник бился над этой проблемой и, наконец, нашёл решение — открыл *антиалиасинг*. Если по ступенчатой границе пустить пиксели, имеющие переходный (средний) цвет между цветом объекта и цветом фона, то ступеньки сглаживаются и визуально становятся незаметными. Посмотрите на ту же надпись, выполненную с использованием *антиалиасинга* (или режима *сглаживания*). Пиксельные изломы теперь не видны (рис. 8.3).

РОБОТ

Рис. 8.3. Надпись с антиалиасингом

Та же картинка в 4-кратном увеличении (рис. 8.4).



Рис. 8.4. Надпись с антиалиасингом в увеличенном виде

Paint не имеет возможностей для сглаживания контуров, а в редакторе PhotoShop 5 режим антиалиасинга для текста включается в окне редактора надписи (рис. 8.5).

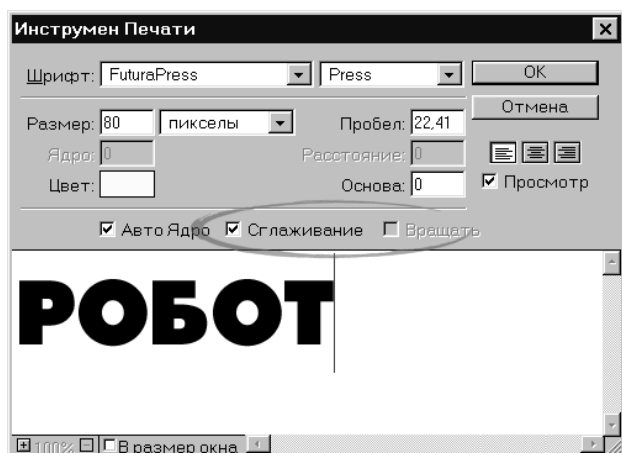


Рис. 8.5. Включение антиалиасинга в редакторе Photoshop 5

В PhotoShop 6 выбор метода сглаживания выполняется в специальном меню на панели управления вводом текста (рис. 8.6).

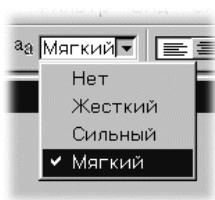


Рис. 8.6. Включение антиалиасинга в редакторе Photoshop 6

Paint как растровый графический редактор

Редактор Paint в качестве первого растрового редактора интересен в учебном курсе по трём причинам:

- ☐ Paint — простое приложение с интуитивно понятным интерфейсом и минимальным набором графических операций.
- ☐ Этот редактор входит в состав операционной системы Windows.
- ☐ Средства Paint относятся к множеству базовых операций всех растровых графических редакторов.

Но рассматривая Paint в качестве быстрого старта, полезно знать его слабые стороны и ограничения.

Нет механизма слоёв. Создавать картинку «слоями» очень удобно. Один слой можно выделить для фона, другие распределить между фрагментами изображения. Редактирование каждого слоя выполняется отдельно, а в готовой картинке слои совмещаются. Работа со слоями в какой-то мере моделирует работу с объектами и приближает тем самым растровый редактор к векторному (объекты редактируются независимо друг от друга).

Нет режима антиалиасинга. Это очень существенный недостаток, который не позволяет получать контурные изображения приемлемого качества. Можно, конечно, рисовать антиалиасинг вручную (как мы когда-то делали в Роботландии на заре развития средств графического редактирования), но проще взять в руки PhotoShop. Отсутствие антиалиасинга особенно неприятно при работе с надписями. Не рекомендуется использовать Paint для создания текста, «отлитого» в графике.

Нет средств для коррекции и ретуши изображений. Современные программы растровой графики содержат большой набор средств для ретуши фотографий и других изображений (инструменты: *Штамп*, *Палец*, *Затемнитель*, *Осветлитель*, *Кривые*, *Оттенок*, *Насыщение*, *Яркость*, *Контраст*, *Цветовой баланс*) (рис. 8.7).



Рис. 8.7. Обработка изображений

Нет фильтров. Фильтрами называют модули (их набор можно расширять), которые предназначены для накладывания на изображение специальных эффектов. Примеры использования фильтров представлены на рис. 8.8.

Нет автоматического выделения. Более мощные редакторы имеют средства для автоматического выделения фрагмента по алгоритмам цветового подобию (*Обтравка контура*).

Нет градиентной и текстурной заливки. Это довольно серьёзный недостаток редактора Paint, который заставляет пользователя выполнять цветовую растяжку и сложные заливки вручную (рис. 8.9 и 8.10).

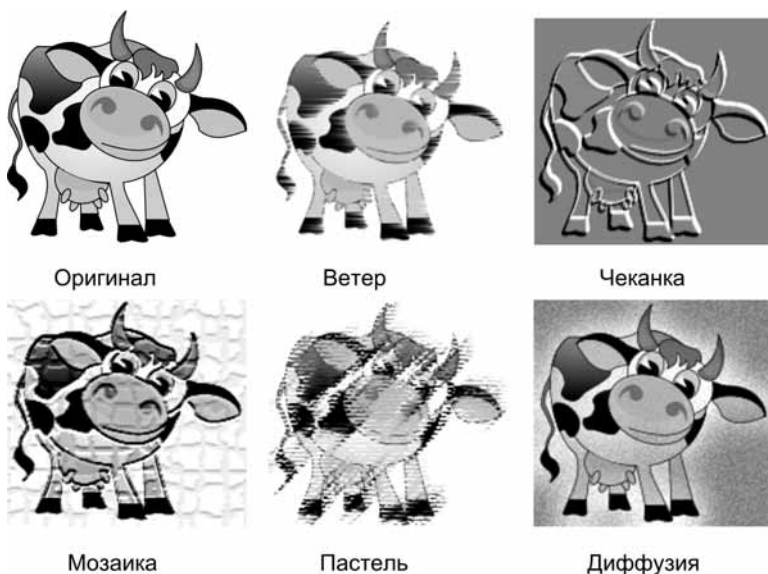


Рис. 8.8. Применение фильтров



Рис. 8.9. Градиентная заливка

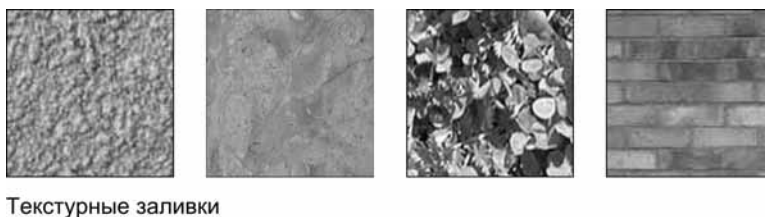


Рис. 8.10. Текстурная заливка

Нет поддержки цветовой модели CMYK. Это означает, что иллюстрации, изготовленные в Paint, не ориентированы на бумажную печать.

Ограниченный набор поддерживаемых форматов графических файлов. Кроме формата BMP Paint поддерживает только форматы GIF и JPEG без возмож-

ностей управления параметром *Качество/размер* для этих файлов (смотрите материал следующего урока).

Примечание

Это утверждение справедливо для Paint Windows 98. В более поздних версиях появилась возможность сохранять файлы в форматах TIFF и PNG.



Практикум (рекомендации)

Рабочие файлы для практикума расположены в каталоге:

`.\draw\work\unit08\`

Шрифты, рекомендуемые в заданиях по теме «Надпись», расположены в каталоге:

`.\draw\work\fonts\`

Возможные результаты работы над заданиями приводятся на рис. 8.11–8.31.

Задание 1. Осенние мотивы

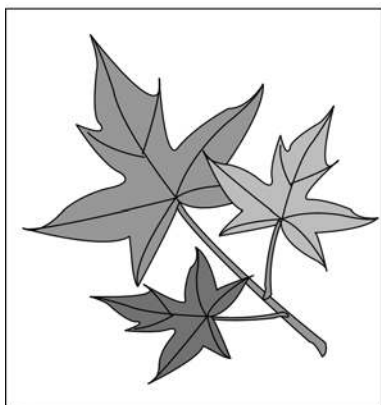


Рис. 8.11

Задание 2. Признание в любви



Рис. 8.12

Задание 3. Под парусом

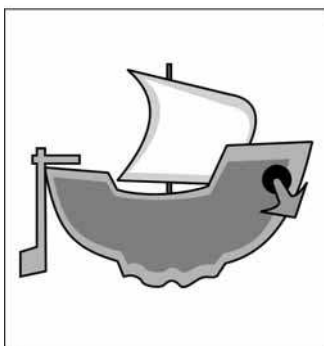


Рис. 8.13

Задание 4. Карандашные наброски



Рис. 8.14

Задание 5. Контурный портрет

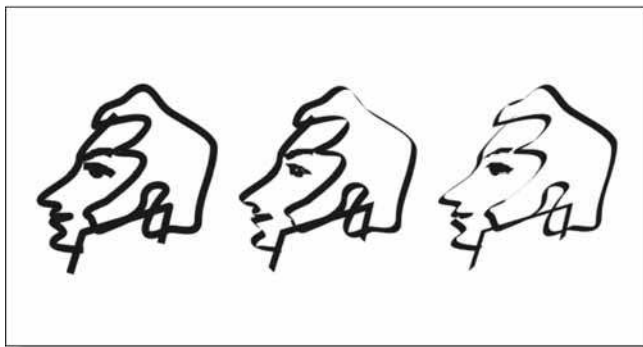


Рис. 8.15

Задание 6. Пёстрый мир



Рис. 8.16

Задание 7. Сон горожанина за минуту до пробуждения



Рис. 8.17

Задание 8. Фактурный мир

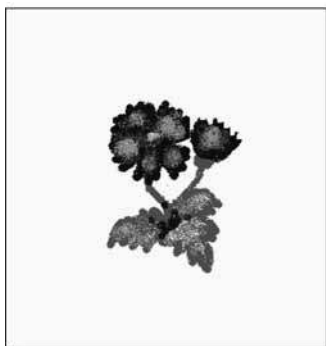


Рис. 8.18

Задание 9. Светлые мысли



Рис. 8.19

Задание 10. Обида

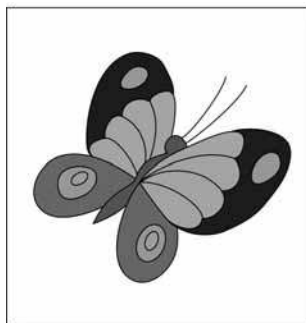


Рис. 8.20

Задание 11. Хорошее настроение

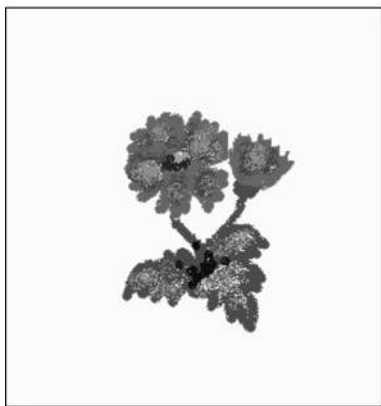


Рис. 8.21

Задание 12. Баллада о королевском бутерброде



Рис. 8.22

Задание 13. Принцип работы ЭЛ-монитора

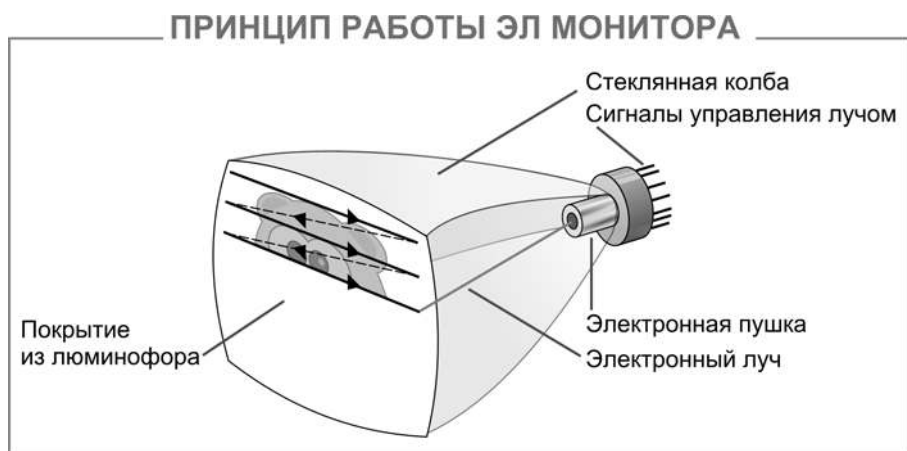


Рис. 8.23

Задание 14. Принцип работы лазерного принтера

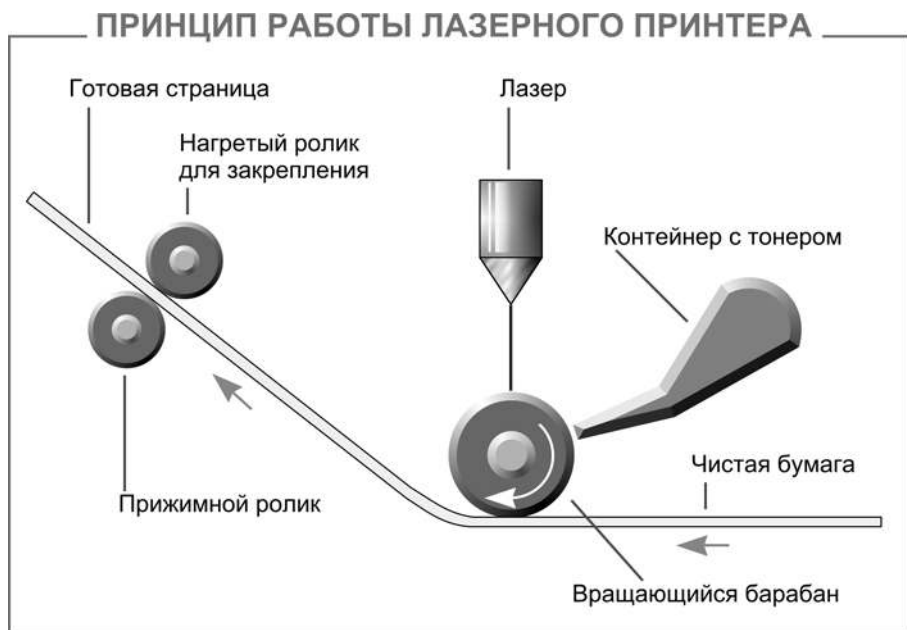


Рис. 8.24

Задание 15. Внешний вид редактора Paint

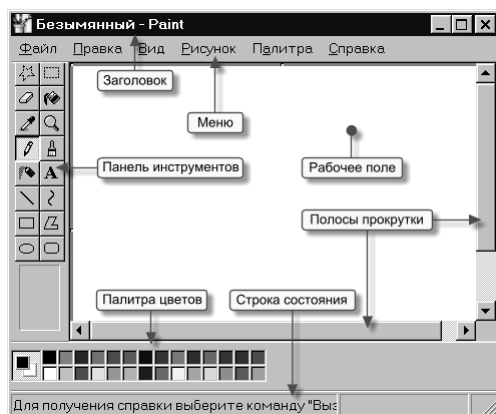


Рис. 8.25

Задание 16. Хозяйке на заметку



Рис. 8.26

Задание 17. Вопросы и ответы

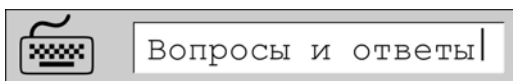


Рис. 8.27

Задание 18. Позвони другу



Рис. 8.28

Задание 19. Горячие новости



Рис. 8.29

Задание 20. Наше время



Рис. 8.30

Задание 21. Рыбаки на отдыхе

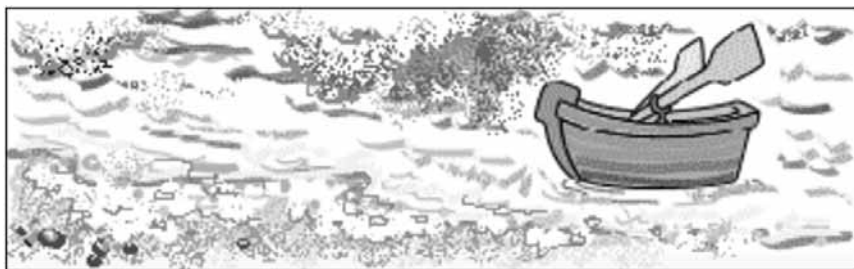


Рис. 8.31



Ответы на вопросы

1. Расскажите алгоритм работы с инструментом *Карандаш*.

Ответ.

1. Выбрать инструмент *Карандаш* на панели инструментов редактора (рис. 8.32).

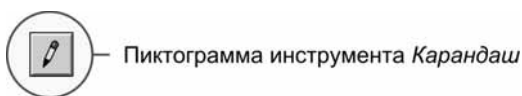


Рис. 8.32

2. Выбрать цвета для рисования (рис. 8.33).

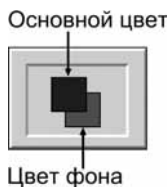


Рис. 8.33

3. Рисовать перетаскиванием с нажатой левой (или правой) кнопкой мыши (рис. 8.34).

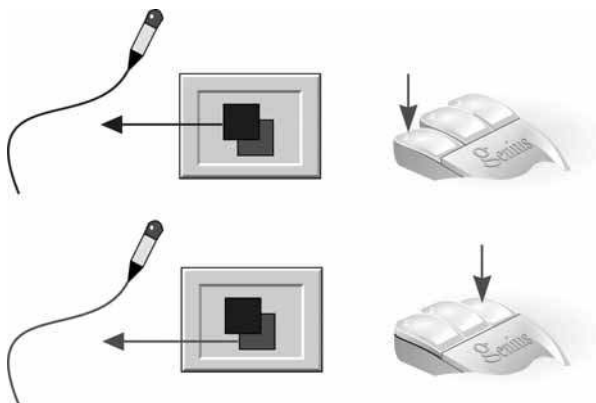


Рис. 8.34

2. Как рисовать компьютерным карандашом вертикали, горизонтали и прямые с наклоном в 45° ?

Ответ. Удерживая дополнительно при перетаскивании клавишу <Shift>, можно рисовать горизонтали, вертикали и прямые с наклоном в 45° (рис. 8.35).

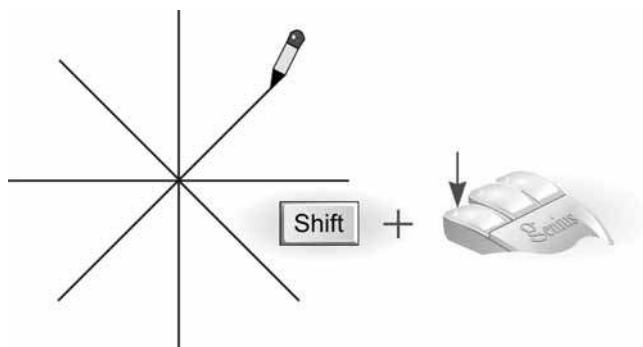


Рис. 8.35

3. Расскажите алгоритм работы с инструментом *Кисть*.

Ответ.

1. Выбрать инструмент *Кисть* на панели инструментов редактора (рис. 8.36).

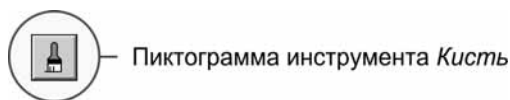


Рис. 8.36

2. Выбрать тип кисти на панели разновидностей (рис. 8.37).



Рис. 8.37

3. Выбрать цвета для рисования (рис. 8.38).

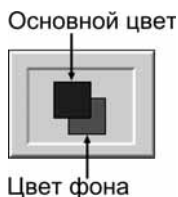


Рис. 8.38

4. Рисовать перетаскиванием с нажатой левой (или правой) кнопкой мыши (рис. 8.39).

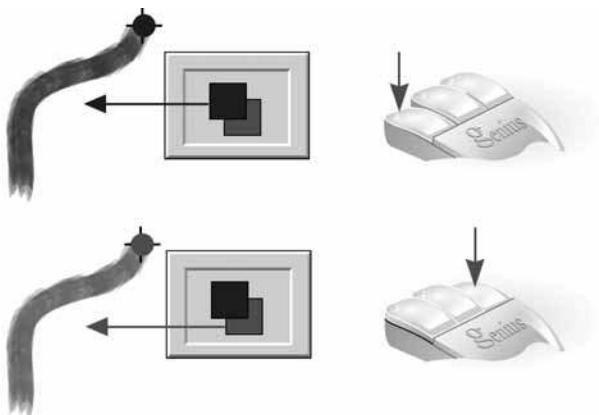


Рис. 8.39

4. Расскажите алгоритм работы с инструментом *Распылитель*.

Ответ.

1. Выбрать инструмент *Распылитель* на панели инструментов редактора (рис. 8.40).

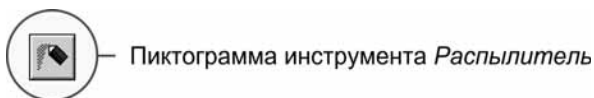


Рис. 8.40

2. Выбрать вид инструмента на панели разновидностей (рис. 8.41).

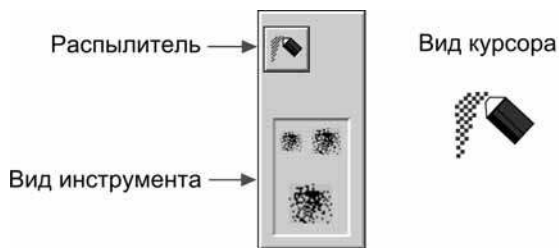


Рис. 8.41

3. Выбрать цвета для рисования (рис. 8.42).

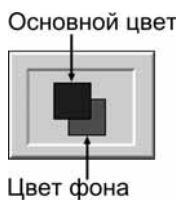


Рис. 8.42

4. Рисовать перетаскиванием с нажатой левой (или правой) кнопкой мыши (рис. 8.43).

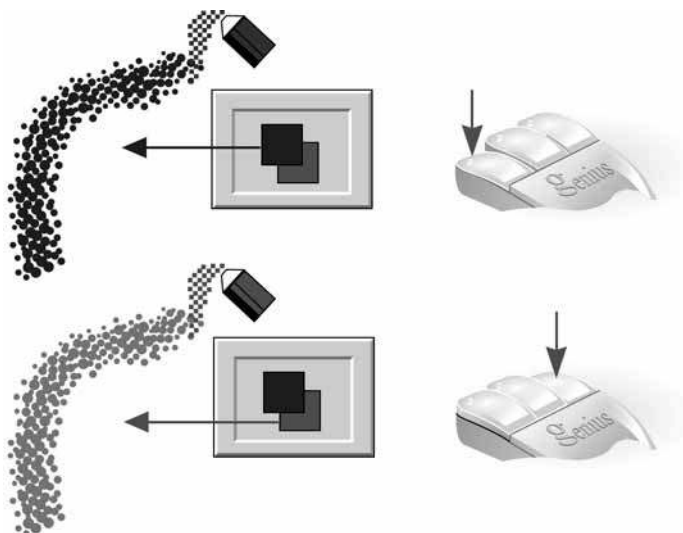


Рис. 8.43

5. Расскажите алгоритм работы с инструментом *Ластик*.

Ответ.

1. Выбрать инструмент *Ластик* на панели инструментов редактора (рис. 8.44).



Рис. 8.44

2. Выбрать вид инструмента на панели разновидностей (рис. 8.45).

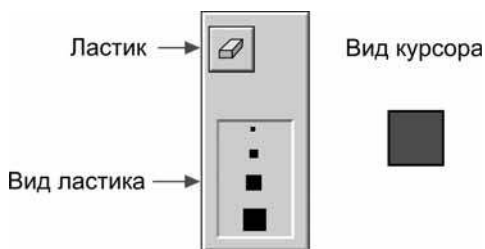


Рис. 8.45

3. Выбрать цвет для стирания (цвет фона) (рис. 8.46).

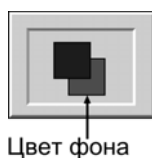


Рис. 8.46

4. Стирать перетаскиванием с нажатой левой кнопкой мыши (рис. 8.47).

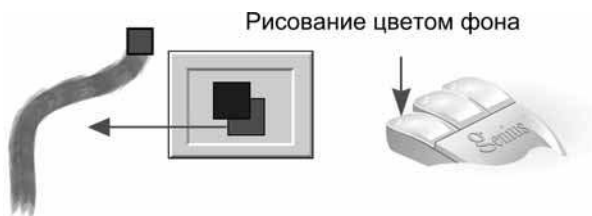


Рис. 8.47

6. Расскажите алгоритм работы с инструментом *Цветной Ластик*.

Ответ.

1. Выбрать инструмент *Ластик* на панели инструментов редактора (рис. 8.48).



Рис. 8.48

2. Выбрать вид инструмента на панели разновидностей (рис. 8.49).

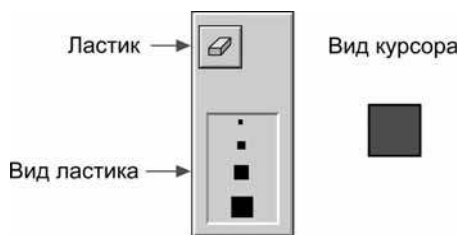


Рис. 8.49

3. Выбрать заменяемый цвет (основной цвет) и цвет замены (цвет фона) (рис. 8.50).

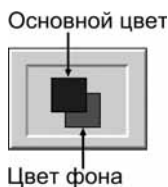


Рис. 8.50

4. Заменять основной цвет цветом фона перетаскиванием с нажатой правой кнопкой мыши (рис. 8.51).

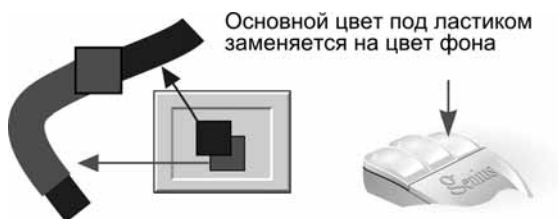


Рис. 8.51

7. Расскажите алгоритм работы с инструментом *Надпись*.

Ответ.

1. Выбрать инструмент *Надпись* на панели инструментов редактора (рис. 8.52).

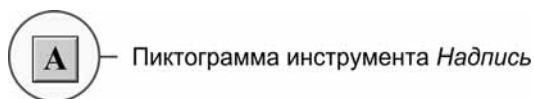


Рис. 8.52

2. Выбрать разновидность инструмента и цвета (рис. 8.53).

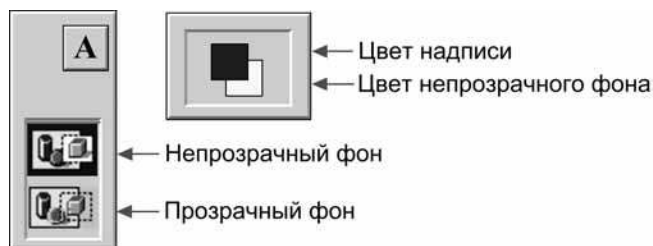


Рис. 8.53

3. Щёлкнуть левой кнопкой мыши на рабочем поле, установить шрифт на панели *Шрифты* и ввести надпись (рис. 8.54).

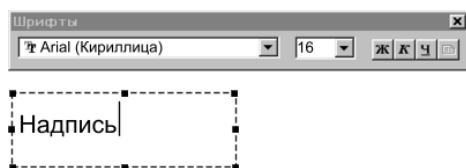
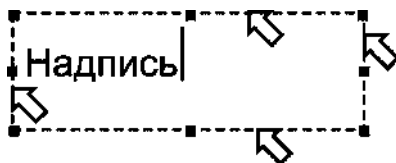


Рис. 8.54

4. Переместить надпись в нужное место рабочего поля перетаскиванием за контур редактора надписи (рис. 8.55).



Вид курсора для перетаскивания

Рис. 8.55

8. Какие шрифты называют серифными?

Ответ. Серифные шрифты — это шрифты с засечками (серифами). Они связывают слово в одно целое и тем самым помогают читать текст (рис. 8.56).

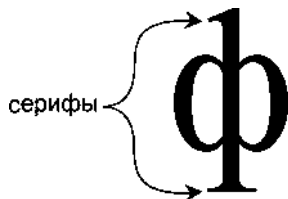


Рис. 8.56

9. Какие шрифты называют рублеными?

Ответ. Рубленые шрифты — это шрифты с ровными краями букв (без засечек) (рис. 8.57).



Рис. 8.57

10. Приведите примеры названий серифных и рубленых шрифтов.

Ответ.

На рис. 8.58 представлены образцы серифных шрифтов.

Название шрифта	Пример текста
Academy	Цыплёнок Петька
Anticua	Цыплёнок Петька
Gazeta Titul	Цыплёнок Петька
Journal	Цыплёнок Петька
New York	Цыплёнок Петька
SchoolBook	Цыплёнок Петька
Times New Roman	Цыплёнок Петька

Рис. 8.58

А на рис. 8.59 представители рубленых шрифтов.

Название шрифта	Пример текста
Arial	Цыплёнок Петька
Gazeta SansSerif	Цыплёнок Петька
Geneva	Цыплёнок Петька
Journal SansSerif	Цыплёнок Петька

Рис. 8.59

11. Назовите области использования серифных и рубленых шрифтов.

Ответ. Рубленые шрифты обычно используют в заголовках, надписях на рисунках, а серифные — для основного текста.

12. Какие шрифты называют пропорциональными?

Ответ. Пропорциональные шрифты — это шрифты, в которых каждая буква занимает столько места по ширине, сколько ей реально нужно.

13. Какие шрифты называют моноширинными?

Ответ. Моноширинные шрифты — это шрифты с одинаковой шириной всех символов.

14. Приведите примеры названий пропорциональных и моноширинных шрифтов.

Ответ. На рис. 8.60 приводятся три варианта надписи. Первые два выполнены пропорциональными шрифтами (*Times New Roman*, *Arial Cyr*), третья — моноширинным шрифтом *Courier New*.

Смотри в корень!
Смотри в корень!
Смотри в корень !

Рис. 8.60

15. Назовите области использования пропорциональных и моноширинных шрифтов.

Ответ. Моноширинные шрифты используются для имитации шрифта пишущей машинки, матричного принтера, сообщений DOS (дискетной операционной системы), записи листингов программ, надписей на элек-

тронном табло. В обычном тексте используются пропорциональные шрифты.

16. Какие шрифты называют декоративными?

Ответ. Декоративными шрифтами называют шрифты, в которых используется стилизация под рукопись, старину, всевозможные эффекты и украшения.

17. Приведите примеры названий декоративных шрифтов.

Ответ. На рис. 8.61 приводятся примеры декоративных шрифтов. Каждая запись содержит название шрифта.



Рис. 8.61

18. Какие шрифты называют символьными?

Ответ. Символьные шрифты — это шрифты, которые вместо букв, цифр и других обычных клавиатурных знаков содержат картинки (графические символы).

19. Приведите примеры названий символьных шрифтов.

Ответ. На рис. 8.62 приводятся по строчкам примеры символов из шрифтов Map Symbols, Arrows, Monotype Sorts, Webdings.



Рис. 8.62

20. Что понимают под размером шрифта и в чём он измеряется?

Ответ. Под размером шрифта понимают расстояние от нижней части буквы *р* до верхней части буквы *Р* (рис. 8.63).

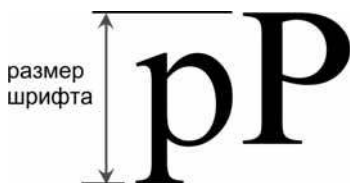


Рис. 8.63

Размер шрифта измеряется в *пунктах*. Один пункт равен 0,375 мм.

При печати книг, как правило, для основного текста выбирается размер в 10 или 12 пунктов. Для заголовков — более крупные размеры, а для примечаний более мелкие (обычно 8 пунктов).

21. Что понимают под стилем начертания символов шрифта?

Ответ. При записи текста шрифтом с одним и тем же названием можно записывать символы прямым начертанием, *курсивом* (наклонно) или использовать повышенную **жирность** (толщину букв). Эти характеристики (прямой, наклонный, жирный) называют стилем начертания символов шрифта.

Урок 9



Форматы графических файлов

Выбор формата

Формат — это способ хранения информации в файле. Знание графических форматов — важный элемент образования компьютерного дизайнера. Оно помогает принимать правильное решение в пользу того или иного формата при подготовке иллюстраций для электронных и бумажных публикаций.

Если иллюстрация готовится для печати на бумаге, то важно сохранить её качество, даже ценой создания большого файла. Такие изображения создаются в режиме True Color (24 бита на пиксел) и сохраняются в формате BMP.

Ещё лучше при создании графики для бумаги изначально использовать «бумажную» палитру CMYK и сохранять изображение в формате TIFF, который эту палитру поддерживает.

Не следует сохранять изображение с потерями качества и тогда, когда предполагается его дальнейшее редактирование.

Однажды в Роботландии

Решив сэкономить место на диске, Вася записал незавершённую работу в формате JPEG. На следующий день он понял, что придётся рисовать заново: качество сохранённой картинки повергло его в уныние.

Когда изображение передаётся по сети, то вопрос о размере файла становится очень серьёзным: сеть работает медленно и стоит денег.

Если предполагается посылать картинку по электронной почте, то можно и не использовать сжимающие форматы, а уменьшить размер файла стандартным архиватором, таким как WinZip.

Если картинка готовится для сайта, то такой способ сжатия не подходит: браузер «не понимает» заархивированных файлов. Приходится использовать «сетевые» форматы GIF, JPEG или PNG. При этом надо остановиться на том формате, который для данной конкретной картинки даёт файл наименьшего размера при приемлемом качестве изображения.

Замечание

Посещаемость сайта (при прочих равных условиях) тем выше, чем быстрее он просматривается. Пользователь любит быстрое обслуживание и не хочет тратить лишние деньги.

Якоб Нильсен в своей замечательной книге *Веб-дизайн* (издательство Символ, Санкт-Петербург, 2000) пишет, что на сайте www.provenedge.com ограничение размера страницы сначала было 40 Кбайт. При этом число пользователей, не дождавшихся загрузки, составляло 25–30 %. Когда объем графики был уменьшен, число нетерпеливых понизилось до 7–10 %.

В «Читальном зале» подробно рассмотрены форматы BMP, GIF и JPEG.

Можно добавить, что форматы GIF и JPEG позволяют сохранять изображение так, что оно будет постепенно «проявляться» на экране, пока не примет окончательный вид (*чересстрочный GIF, прогрессивный JPEG*).

Такой режим сохранения графики используют на сайтах для больших картинок: они передаются в сеть «по кусочкам». Картинка ведёт себя как фотография в ванночке с проявителем, не давая пользователю заснуть у экрана компьютера во время загрузки.

Использовать режим «проявления» на локальном компьютере смысла не имеет: вывод на экран чересстрочного GIF или прогрессивного JPEG практически не отличается от показа обычных картинок из-за большой скорости поступления кусочков изображения на экран.

Формат GIF часто привлекает разработчиков возможностью создания простейших мультимедийных (*анимированный GIF*).

Для создания анимированных картинок нужно использовать специальные или универсальные графические редакторы, которые имеют такую возможность. К последним относятся векторные редакторы Xara Webster и Xara X (www.xara.com/products/xarax). В качестве специальных редакторов можно упомянуть продукты GIF Movie Gear (www.gamani.com) и Ulead Gif Animator (www.ulead.com/ga).

Следует очень умеренно использовать анимированные иллюстрации. Ведь движение — сильный раздражитель. На экране — это самый заметный способ выделения элемента.

Анимация не будет мешать восприятию информации, если она:

- ☐ не прокручивается в бесконечном цикле;
- ☐ запускается и отключается по желанию пользователя.

Есть и ещё одна причина для отказа от анимации: неразумное утяжеление размера файла (хранится целый набор изображений). Это существенно, например, при проектировании сайта, когда приходится бороться за каждый килобайт: лишний «вес» уменьшает приток посетителей.

Paint и форматы GIF/JPEG

Сохранять рисунки в форматах GIF и JPEG может Paint, начиная с Windows 98 и выше. В Paint Windows 95 эта возможность обеспечивается установкой дополнительных модулей с сайта производителя.

Вы можете установить в Paint 95 дополнительные модули или отказаться от заданий «Практикума», связанных с записью из Paint картинок в форматах GIF и JPEG (учитывая отсутствие контроля размер/качество, потеря небольшая).

Но самое правильное — заменить ОС Windows 95 более новой версией.

Разнообразие форматов

Графические форматы можно условно разделить на три группы (в скобках указаны представители):

- ☐ Растровые форматы (BMP, GIF, JPEG, PNG, TIFF, PSD).
- ☐ Векторные форматы (WMF).
- ☐ Универсальные форматы (EPS, CDR, WEB, XAR).

Растровые форматы

Растровые форматы хорошо подходят для вывода изображений в «натуральную» величину. Всякое масштабирование растровых картинок приводит к заметному ухудшению качества.

PNG

Формат PNG (Portable Network Graphics, переносимая сетевая графика) предназначен в первую очередь для передачи изображений по сети (он ещё не так распространён, как форматы GIF и JPEG). Этот формат более эффективно, чем GIF, реализует сжатие без потерь (на 10–30 %), но при этом может хранить не только графику с фиксированной палитрой, но и очень качественные изображения с 32 битами на пиксел.

TIFF

Формат TIFF (Tagged Image File Format, теговый формат файлов изображений) — один из самых распространённых форматов. Он поддерживает цветовые модели RGB и CMYK, может использовать сжатие без потерь и имеет возможность выполнения предварительного цветоделения, что упрощает подготовку изображения к выводу на печать.

PSD

Формат PSD (PhotoShop Document, документ редактора Photoshop) — рабочий формат редактора Photoshop. В последнее время этот формат получает поддержку всё большего числа графических редакторов. По сравнению с рассмотренными в этом уроке форматами, формат PSD сохраняет изображения с большим количеством рабочей информации (разбивка изображения на слои, маски, альфа-каналы, контуры), которая использовалась при создании изображения.

Формат очень удобен при выполнении длительного редактирования. Окончательную версию можно записать в каком-нибудь более «лёгком» формате без рабочей среды компьютерного художника.

Векторные форматы

Векторный формат хранит не коды пикселей, а параметры алгоритмов построения графических объектов. В силу этого размер графического файла получается небольшим. Рисунок из векторного файла можно подвергать редактированию на уровне составляющих объектов или их объединений в группы без потери качества изображения.

Масштабирование векторного рисунка выполняется без проблем как на уровне всего изображения, так и на уровне отдельных объектов. Можно, например, уменьшить рисунок, не уменьшая надписи на нём.

Векторный рисунок (рис. 9.1).

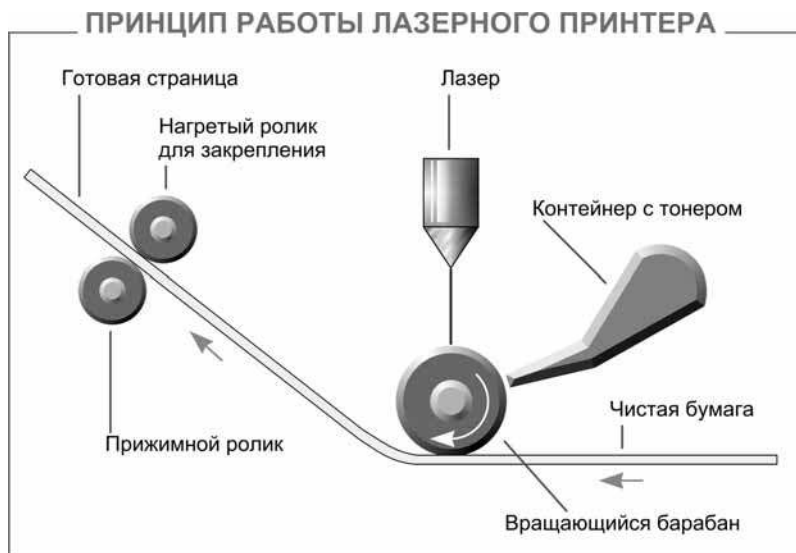


Рис. 9.1. Векторный рисунок

Геометрические размеры рисунка уменьшены на 25 %, но надписи на схеме оставлены прежнего размера (рис. 9.2).

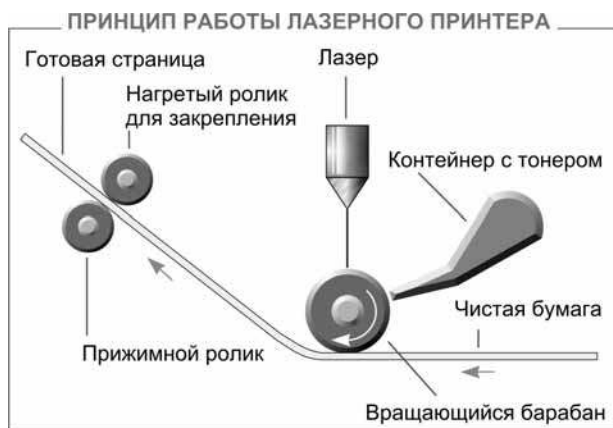


Рис. 9.2. Уменьшенный векторный рисунок

Векторный рисунок всегда можно сохранить в растровом формате нужного размера (для тех приложений, которые не поддерживают векторные форматы).

Почти все картинки на страницах «Азов информатики» создавались в векторном редакторе Xara X, а затем записывались в формате GIF или (реже) JPEG.

WMF

Формат WMF (Windows MetaFile, метафайл Windows) — стандартный векторный формат операционной системы Windows.

Пользоваться этим форматом не рекомендуется. В сохранённом рисунке искажается цвет, и он не поддерживает растровых объектов.

Профессиональные векторные редакторы используют, как правило, универсальные графические форматы.

Универсальные форматы

Большинство векторных форматов поддерживают и растровые объекты (фрагменты изображения, заливки, тени). На практике это позволяет комбинировать векторную и растровую графику внутри одного рисунка.

EPS

Формат EPS (Encapsulation PostScript, скрытый PostScript) — рабочий формат программы Adobe Illustrator.

Для кодирования изображения используется упрощённая версия языка PostScript (специализированный язык программирования, разработанный фирмой Adobe Systems).

Этот формат поддерживается большинством векторных графических редакторов.

CDR

Формат CDR — рабочий формат векторного редактора Corel DRaw.

WEB

Формат WEB — рабочий формат векторного редактора Xara Webster.

XAR

Формат XAR — рабочий формат векторного редактора Xara X.

Оптимизация графики

Как отмечалось ранее, уменьшение размера графического файла имеет особое значение в сайтостроении.

Пересылка картинки по электронной почте тоже стоит времени и денег, а значит, важно приложить усилия для уменьшения её килобайтного «веса».

Первое, что можно сделать, это уменьшить геометрические размеры изображения.

Масштабирование картинок

Алгоритмы масштабирования, которые используют редакторы, сильно различаются.

Рассмотрим для примера иллюстрацию размером 500×343 из *урока 2* (рис. 9.3).

Вот как выглядит эта картинка при уменьшении линейных размеров на 25 % в редакторе Photoshop (рис. 9.4).

То же преобразование, выполненное в редакторе Paint (рис. 9.5).

Качество масштабирования, выполненное в Paint, оставляет желать лучшего. Видно, что этот редактор не использует антиалиасинг (сглаживание): наклонные линии приобретают характерные ступеньки. «Краска» с букв час-тично «осыпалась», мелкий текст практически не читаем.

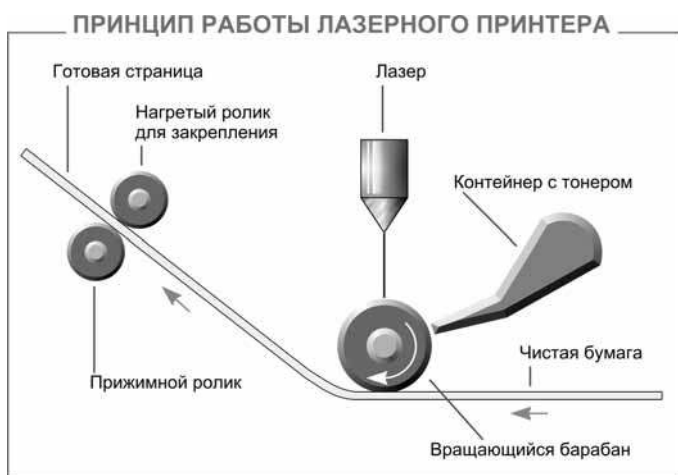


Рис. 9.3. Исходная картинка

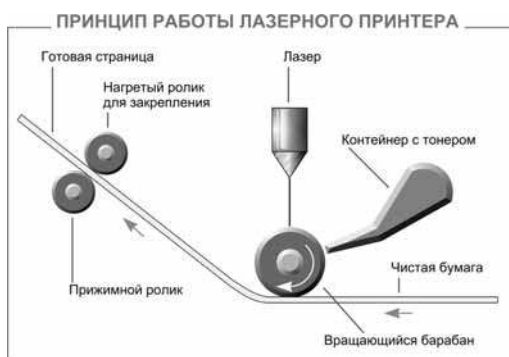


Рис. 9.4. Уменьшение в Photoshop

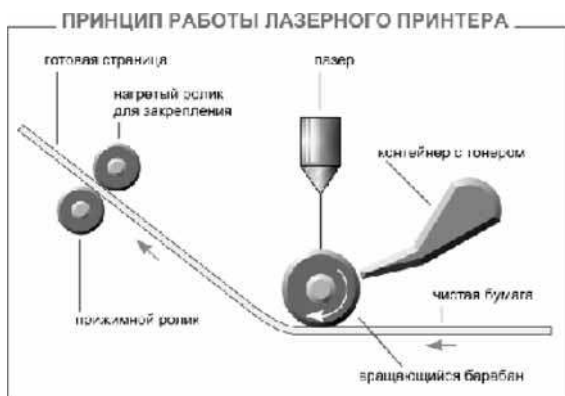


Рис. 9.5. Уменьшение в Paint

Использование сжимающих форматов

Когда картинка уменьшена до оптимальных геометрических размеров, можно сохранить её в формате, в котором предусмотрено сжатие.

Совет

Если для исходной картинки нужно получить уменьшенную копию в формате GIF или JPEG, то сначала выполните масштабирование, и только потом преобразование формата — результат будет лучшего качества.

В формате JPEG реализовано сжатие с потерями (часть цветов изображения просто отбрасывается).

Формат GIF реализует сжатие без потерь (если в GIF-палитре используются все цвета исходной картинки).

На практике запись картинки и в формате JPEG и в формате GIF почти всегда приводит к потерям графической информации. Для JPEG потери определяются параметром сжатия, а для GIF размером палитры, число цветов в которой редко совпадает с числом цветов исходного изображения.

Потеря графической информации не всегда означает визуальное ухудшение качества изображения, но может в десятки раз уменьшить размер графического файла. Именно поэтому важно уметь на практике выбрать правильный формат, установив в нём нужный параметр, отвечающий за качество картинки/размер файла.

Редактор Paint не позволяет устанавливать параметры качества. В редакторе Photoshop это можно делать. Но лучше всего оптимизацию графики выполнять при помощи специального приложения с удобным интерфейсом и неотсроченным визуальным контролем.

Среди множества таких продуктов можно упомянуть Web Graphics Optimizer. В рабочем поле этого приложения размещаются исходное изображение и варианты преобразования в различные форматы (рис. 9.6).

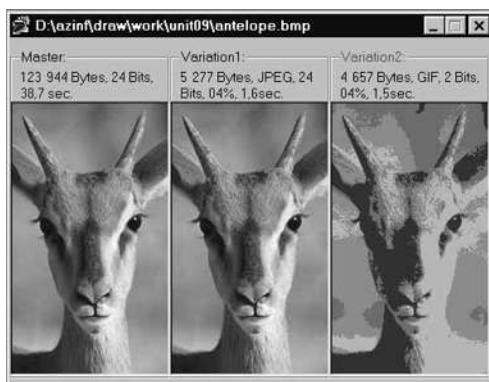


Рис. 9.6. Варианты преобразования в графические форматы

Управление параметрами качества выполняется в специальном окне (рис. 9.7).

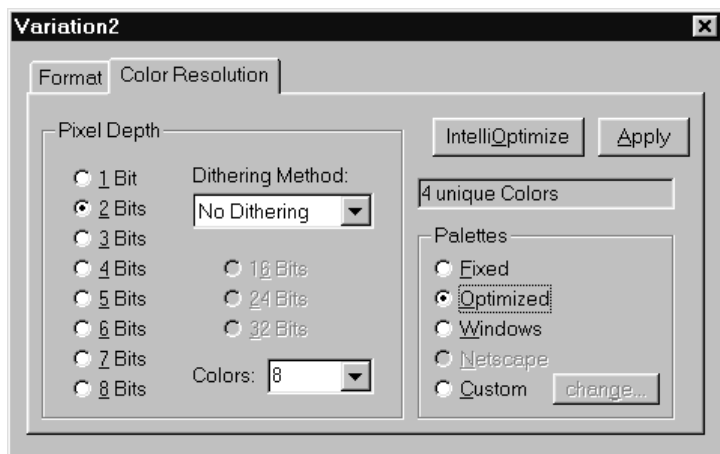


Рис. 9.7. Окно варианта



Практикум 1 (рекомендации)

Темы практикума:

- ☐ Paint: форматы BMP, GIF, JPEG.
- ☐ Paint: прозрачный GIF.
- ☐ Photoshop: оптимизация графических файлов.

Рабочие файлы для практикума расположены в каталоге:

.\draw\work\unit09\



Практикум 2 (рекомендации)

Во вводной части «Практикума» описан алгоритм построения гипертекстового альбома средствами приложения ACDSee (www.acdsystems.com/English/Products/ACDSee).

Приложение ACDSee входит в число самых необходимых инструментальных средств компьютерного художника. Оно позволяет быстро просматривать изображения, хранящиеся в разных графических форматах; получать краткую информацию о рисунках (геометрические размеры, длина файла, параметры сжатия).

Приложение ACDSee предлагает пользователю ряд дополнительных услуг (слайд-шоу, преобразование формата, масштабирование), среди которых автоматическое построение гипертекстового альбома представляет особый интерес для тех, кто не знаком с языком HTML.

Практическая работа по созданию двух гипертекстовых альбомов закрепляет предварительные описания.

Графические файлы для первого альбома расположены в каталоге:

```
.\draw\work\unit09\albums\task\
```

Как и в других практикумах, рекомендуется выполнять работу над копиями этих файлов в специально созданном рабочем каталоге.



Ответы на вопросы

1. Нарисуйте схему хранения картинки в видеопамяти компьютера.

Ответ. Схема показана на рис. 9.8.

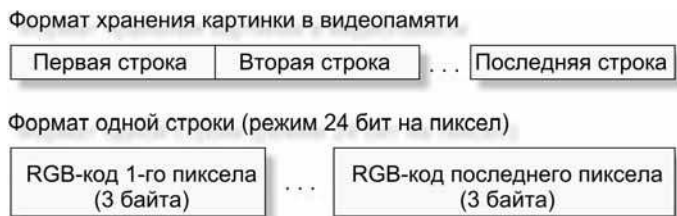


Рис. 9.8

2. Как кодируется цвет одного пиксела в видеопамяти компьютера?

Ответ. Цвет одного пиксела в видеопамяти компьютера кодируется RGB-компонентами. Для режима цветности 24 бита на пиксел, каждая RGB-компонента кодируется 8 битами (одним байтом). Полный код цвета пиксела занимает 3 байта.

3. Нарисуйте схему хранения картинки в BMP-файле.

Ответ. Схема показана на рис. 9.9.

Формат BMP-файла



Рис. 9.9

4. Как кодируется цвет одного пиксела в BMP-файле?

Ответ. Цвет одного пиксела в BMP-файле кодируется так же, как и в видеопамяти компьютера: RGB-компонентами. Для режима цветности 24 бита на пиксел каждая RGB-компонента кодируется 8 битами (одним байтом). Полный код цвета пиксела занимает 3 байта.

5. Нарисуйте схему хранения картинки в GIF-файле.

Ответ. Схема показана на рис. 9.10.

Формат GIF-файла

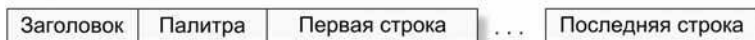


Рис. 9.10

6. Как кодируется цвет одного пиксела в GIF-файле?

Ответ. Цвет каждого пиксела в GIF-файле кодируется двоичным номером цвета в GIF-палитре картинки (нумерация начинается с нуля). Код каждого пиксела занимает столько бит, сколько нужно для записи номера последнего цвета в палитре.

7. Нарисуйте схему хранения картинки в JPEG-файле.

Ответ. Схема показана на рис. 9.11.

Формат JPEG-файла



Рис. 9.11

8. Какую информацию содержит заголовок графического файла?

Ответ. Заголовок содержит условный текст — метку графического формата, размер файла, ширину и высоту картинки, цветность, разрешение экрана и некоторую другую служебную информацию.

9. В каких случаях для хранения картинок используют формат BMP?

Ответ. Формат BMP используют тогда, когда важно сохранить картинку без каких-либо искажений, а размер файла особого значения не имеет.

10. В каких случаях для хранения картинок используют форматы GIF и JPEG?

Ответ. Форматы GIF и JPEG используют тогда, когда нужно сохранить картинку в файле небольшого размера.

11. В каких случаях небольшой размер картинки особенно важен?

Ответ. Размер картинки очень важен при передаче графики по сети, например, при работе с сайтом в Интернете.

12. В каких случаях формат GIF имеет преимущество перед форматом JPEG?

Ответ. Формат GIF имеет преимущество перед форматом JPEG для маленьких изображений, для картинок с чёткими цветовыми границами и однотонными областями.

13. В каких случаях формат JPEG имеет преимущество перед форматом GIF?

Ответ. Формат JPEG имеет преимущество перед форматом GIF для больших изображений, для фотографий и рисунков, имеющих плавные цветовые переходы.

14. Почему формат GIF хорошо подходит для картинок с однотонными областями?

Ответ. Код однотонной области содержит многократное повторение номера одного и того же цвета. Такой код заменяется одной ссылкой на цвет с указанием числа повторений (GIF-сжатие без потери информации).

15. Что такое прозрачный GIF?

Ответ. Прозрачный GIF — это такая GIF-картинка, в которой один или несколько цветов объявлены прозрачными. Через пикселы, имеющие прозрачный «цвет», будет виден фон или другая картинка.

16. Что такое анимированный GIF?

Ответ. Формат GIF позволяет сохранять в одном файле несколько картинок (кадров) и алгоритм показа этих картинок на экране. Такая составная GIF-картинка называется анимированным GIF.

17. Сколькими битами кодируется цвет в GIF-формате?

Ответ. Цвет в GIF-палитре кодируется 24 битами (3 байта).

18. Сколькими битами кодируется цвет пиксела в JPEG-формате?

Ответ. Цвет пиксела в формате JPEG кодируется 24 битами (3 байта).

19. Сколько цветов может быть в GIF-палитре картинки?

Ответ. В GIF-палитре картинки может быть не более 256 цветов.

20. Какие значения может принимать размер GIF-палитры?

Ответ. Размер GIF-палитры в байтах получается умножением числа цветов на ней на 3 (один цвет кодируется 3 байтами). Только надо учитывать, что для GIF-палитры резервируется место не по количеству цветов в картинке, а по максимальному числу цветов для выбранного режима кодирования (числа бит на один пиксел) (рис. 9.12).

Число цветов	Число бит на пиксел	Размер GIF-палитры (в байтах)
от 1 до 2	1	$2 \cdot 3 = 6$
от 3 до 4	2	$4 \cdot 3 = 12$
от 5 до 8	3	$8 \cdot 3 = 24$
от 9 до 16	4	$16 \cdot 3 = 48$
от 17 до 32	5	$32 \cdot 3 = 96$
от 33 до 64	6	$64 \cdot 3 = 192$
от 65 до 128	7	$128 \cdot 3 = 384$
от 129 до 256	8	$256 \cdot 3 = 768$

Рис. 9.12

21. Можно ли записать картинку, в которой использовано больше 256 цветов, в формате GIF?

Ответ. Когда картинка имеет более 256 цветов, редактор записывает её в формате GIF, заменяя «лишние» цвета на цвета из построенной палитры. Картинка записывается с искажением (которое часто практически незаметно).

22. Как на практике выбрать правильный формат для хранения графического файла?

Ответ. Когда важно сохранить картинку без искажений, а размер файла особого значения не имеет, используют формат BMP. Такая ситуация возникает, например, при передаче иллюстраций в издательство.

Когда размер файла с картинкой нужно сделать поменьше (например, для сайта), используют формат GIF или JPEG.

Если предпочтение формата заранее не очевидно, можно создать файлы в форматах GIF и JPEG минимальных для каждого формата размеров, в которых качество изображения сохраняется приемлемым. Затем выбрать тот формат, в котором размер файла получился меньше.

23. Как в редакторе Paint записать картинку в формате GIF?

Ответ. В выпадающем списке *Тип файла* при записи на диск нужно установить строку «Формат GIF (*.gif)» (рис. 9.13).

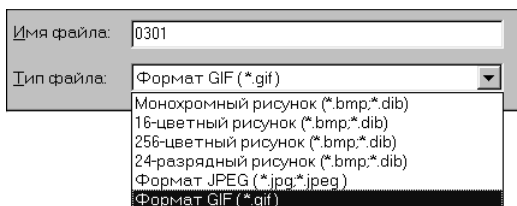


Рис. 9.13

24. Как в редакторе Paint записать картинку в формате JPEG?

Ответ. В выпадающем списке *Тип файла* при записи на диск нужно установить строку «Формат JPEG (*.jpg, *.jpeg)» (рис. 9.14).

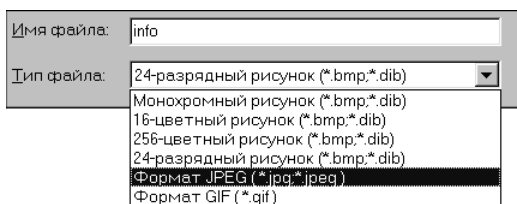


Рис. 9.14

25. Как управлять качеством и размером картинки в формате GIF?

Ответ. Во многих редакторах (Paint не входит в их число) пользователь может устанавливать число цветов для GIF-файла, подбирая значение поменьше, но такое, при котором качество изображения остается приемлемым.

26. Как управлять качеством и размером картинки в формате JPEG?

Ответ. Многие редакторы (Paint не входит в их число) имеют средства для установки JPEG-сжатия по условной шкале, например, от 0 (максимальное сжатие) до 100 (максимальный размер файла). В редакторе Photoshop 6 сжатие изменяется от 0 (максимальное сжатие, низкое качество) до 12 (минимальное сжатие, высокое качество).

27. Как устроено сжатие кода картинки в формате GIF?

Ответ. Сжимающий алгоритм заменяет повторы кодов одним кодом с указанием числа повторений. Например, сотню последовательных ссылок на красный цвет он заменит одной ссылкой с множителем 100. Это сжатие не приводит к потере информации, а значит, качества картинки.

28. Верно ли утверждение: «в формате GIF картинка всегда записывается без искажений»?

Ответ. Это утверждение является верным, если в исходной картинке использовано не более, чем 256 цветов. Если цветов больше, то «лишние» цвета заменяются на близкие из построенной GIF-палитры, а это приводит к ухудшению качества картинки.

29. Почему сжатие кода картинки в формате JPEG называют сжатием с потерями?

Ответ. В формате JPEG используется метод сжатия, при котором часть цветов просто отбрасывается.

30. Как вычислить размер видеопамяти, необходимый для хранения картинки размером $W \times H$ при режиме цветности монитора 16 бит на пиксел? Привести общую формулу и произвести по ней вычисления при $W = 40$ и $H = 50$.

Ответ. Общая формула на рис. 9.15.

$B = H \cdot W \cdot 2$

B — размер кода в байтах
 H — высота картинки
 W — ширина картинки

Рис. 9.15

При $W = 40$ и $H = 50$ получаем: $B = 50 \cdot 40 \cdot 2 = 4000$ байт.

31. Расскажите алгоритм вычисления размера кода картинки размером $W \times H$ в формате GIF, если в картинке использованы n цветов. Не учитывать размер заголовка файла и GIF-сжатие, но учитывать размер палитры. Выполнить вычисления для $W = 40$, $H = 50$ и $n = 10$.

Ответ. Рабочие формулы на рис. 9.16.

$P = 3 \cdot C$

P — размер палитры в байтах
 C — число цветов картинки

$G = P + (H \cdot W \cdot D) / 8$

G — размер кода в байтах
 P — размер палитры в байтах
 H — высота картинки в пикселах
 W — ширина картинки в пикселах
 D — число бит на пиксел

Число цветов (C)	Число бит на пиксел (D)
от 1 до 2	1
от 3 до 4	2
от 5 до 8	3
от 9 до 16	4
от 17 до 32	5
от 33 до 64	6
от 65 до 128	7
от 129 до 256	8

Рис. 9.16

Алгоритм вычислений

1. Определяем C (число зарезервированных цветов палитры).
2. Определяем D (число бит на пиксел).
3. Вычисляем P (размер палитры).
4. Вычисляем G (размер кода картинки без заголовка).

Для $W = 40$, $H = 50$ и $n = 10$ получаем:

1. $C = 16$
2. $D = 4$
3. $P = 3 \cdot C = 48$
4. $G = 48 + (50 \cdot 40 \cdot 4) / 8 = 1048$ байт

**Задания на дом**

Картинки для домашнего задания расположены в каталоге:

`.\draw\home\unit09\`

Урок 10



Фотокамера, сканер, монитор, принтер

Фотодело

Фотосъёмка — массовый способ «консервирования» визуальной (зрительной) информации, и он приносит обладателю фотокамеры (фотоаппарата) чарующее удовольствие!

Работы знаменитых фотомастеров украшают обложки журналов, экспозиции выставочных залов. Создать хорошую фотографию ничуть не проще, чем художественное полотно. Только вместо кисти фотохудожник «рисует» светом и использует различные технические приёмы при обработке фотоматериалов.

Но даже любительские снимки, вроде тех, которые сделал Вася в «Читальном зале», всегда найдут благодарных зрителей: герои сюжета, родственники, друзья — все с большим удовольствием полистают альбом, а если фотографии снабжены сюжетными подписями — приятностей получается ещё больше!

К сожалению, на уроке не остаётся времени для бесед на темы, связанные с построением художественного снимка, даже изложение технической стороны фотодела приводится с упрощениями и сокращениями. Материал, расположенный далее, в какой-то мере ликвидирует пробелы, оставленные в «Читальном зале» (но и это изложение тоже неполное).

Фотоплёнка

Лучи света от объекта съёмки попадают на фотоплёнку и засвечивают кристаллы серебра. После проявления засвеченные кристаллы темнеют тем больше, чем выше чувствительность плёнки и чем больше на них попало света.

Чувствительность плёнки измеряется в единицах международного стандарта ISO. Чаще всего в продаже встречаются плёнки чувствительностью 100, 200, 400 единиц. Это соответствует тем же 100, 200, 400 единицам по ГОСТ современной России (90, 180, 350 единицам по ГОСТ СССР).

Популярным является и европейский стандарт DIN. Обычно на упаковке через дробь ISO/DIN указывают чувствительность в двух стандартах: 100/21, 200/24, 400/27.

Чем больше чувствительность плёнки, тем меньше света требуется для экспозиции. Обычно плёнку 100 ISO используют для съёмки на улице в солнечный день. На плёнке 400 ISO снимают в помещении, а плёнку 200 ISO считают универсальной.

Чем выше чувствительность плёнки, тем крупнее на ней зерно, и оно становится заметным при получении больших фотографий.

Выдержка

Буквы DX на упаковке свидетельствуют о том, что кассета с плёнкой снабжена металлическими контактами, в которых закодирована чувствительность плёнки, её фотографическая широта (способность плёнки одновременно воспринимать очень яркие и очень тёмные объекты) и число кадров. Эта информация считывается фотокамерами-автоматами и учитывается при определении *выдержки* — времени, на которое открывается затвор, перекрывающий свет от объектива (рис. 10.1).

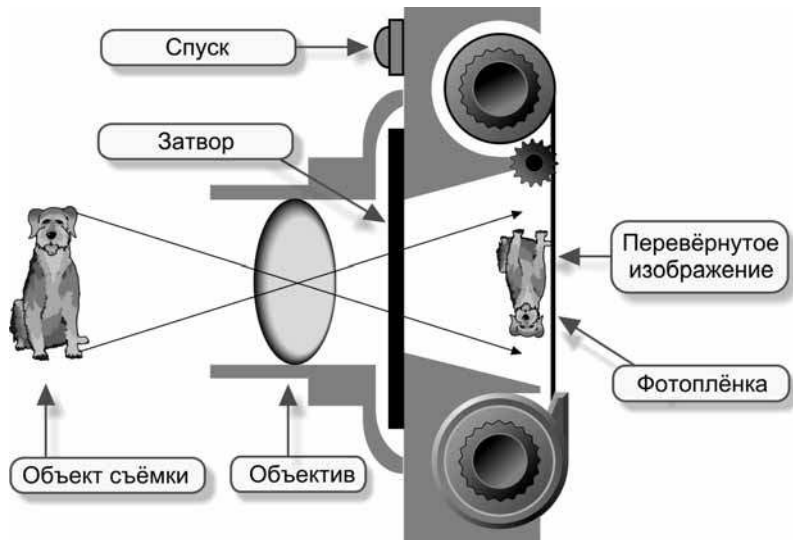


Рис. 10.1. Схема работы фотокамеры

Профессиональные фотокамеры позволяют устанавливать выдержку вручную в стандартном диапазоне: 1/2000, 1/1000, 1/500, 1/250, 1/125, 1/60, 1/30, 1/15, 1/8, 1/4, 1/2, 1, 2 секунды. Короткие выдержки позволяют «заморозить» движущиеся объекты, а длинные — «смазать».

«Смазывание» объекта применяют для усиления передачи движения (рис. 10.2).

Если во время съёмки с длинной выдержкой перемещать камеру за объектом — «смазывается» фон, что также создаёт на фотографии ощущение быстрого движения (рис. 10.3).



Водоворот. Владимир Орешников

Рис. 10.2



На предельных скоростях. Анатолий Лисовский

Рис. 10.3

При выдержках длиннее $1/30$ секунды съёмку надо производить со штатива — даже небольшое дрожание рук может испортить фотографию. Понятно, что и сам объект съёмки должен быть неподвижен (кроме запланированных специальных эффектов).

Диафрагма

В профессиональных камерах можно устанавливать не только выдержку, но и *диафрагму* — подвижные лепестки, которые меняют диаметр отверстия объектива (рис. 10.4). Диафрагма задаётся числами, которые показывают отношение диаметра отверстия к фокусному расстоянию объектива. Стандартные значения диафрагмы: 1:2, 1:2.8, 1:4, 1:5.6, 1:8, 1:11, 1:16, 1:22, 1:32 (часто эти значения обозначают просто числами 2, 2.8, 4, 5.6, 8, 11, 16, 22, 32).

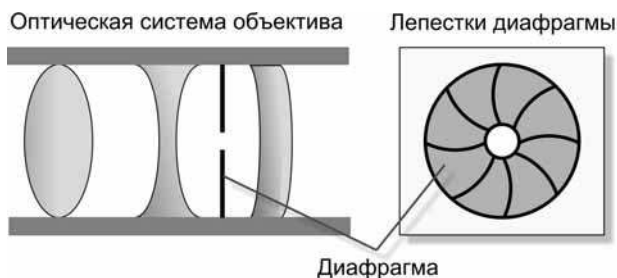


Рис. 10.4. Диафрагма

При закрытии диафрагмы от одного значения к другому, например, от 8 до 11, количество света, проходящего через объектив, уменьшается в два раза.

Чем больше закрыта диафрагма, тем большей получается *глубина резкости*, т. е. диапазон расстояний, в котором предметы получаются чёткими на фотоплёнке, но тем большую выдержку нужно устанавливать для нормальной экспозиции. Правило здесь такое: при закрытии диафрагмы на одну ступень (например, с 8 до 11) выдержка должна увеличиваться также на одну ступень (например, с $1/125$ до $1/60$).

Этот снимок (рис. 10.5) был выполнен с большой диафрагмой (маленьким отверстием объектива). Резкими получились предметы на переднем и заднем планах.

А этот снимок (рис. 10.6) выполнен при открытой диафрагме. Цветок на переднем плане получился резким, а фон за ним — нет.

Главные характеристики объектива — светосила и фокусное расстояние.

Светосила объектива равна минимальному числовому значению диафрагмы объектива, т. е. светосила показывает, как широко может открыться отверстие диафрагмы, как много света может пропустить объектив.



Март. Олег Дунаев

Рис. 10.5



На бренную землю пушинки роняя. Игорь Седловский

Рис. 10.6

Фокусное расстояние определяет масштаб изображения на фотоплёнке. Нормальным считается объектив с фокусным расстоянием 50 мм (соответствует восприятию масштаба человеческим глазом). Объективы с меньшим фокусным расстоянием называют широкоугольными (отдаляют объект съёмки), с большим — длиннофокусными (приближают объект съёмки).

Существуют объективы с переменным фокусным расстоянием (зум-объективы). На рис. 10.7 показан зум-объектив Canon с фокусным расстоянием 28–200 мм.



Рис. 10.7. Зум-объектив

Широкоугольные объективы используют для съёмки пейзажа и для работы в ограниченном пространстве (когда нет возможности отойти от объекта съёмки). Широкоугольные объективы имеют большую глубину резкости: близкие и далёкие предметы получаются одинаково чёткими.

Длиннофокусные объективы используют для съёмки удалённых объектов, для портретной съёмки. Небольшая глубина резкости требует тщательного фокусирования на объекте.

Экспозиция

Экспозиция — это количество света, попавшее на фотоплёнку. Экспозиция зависит от освещённости объекта, от диафрагмы и выдержки. Для более чувствительной плёнки экспозиция должна быть меньше, для менее чувствительной — больше.

Экспозиция задаётся выбором подходящей диафрагмы и выдержки с учётом освещённости объекта съёмки и чувствительности фотоплёнки.

Светочувствительность плёнки указана на упаковке, а освещённость определяется при помощи фотоэкспонометра, направляемого на объект съёмки. На рис. 10.8 показаны два экспонометра: аналоговый и цифровой.



Рис. 10.8. Экспонометры

Фотокамеры

Многие современные фотокамеры (особенно дешёвые любительские класса «увидел-снял») оснащены системой автоматической установки экспозиции. Такие камеры считывают чувствительность плёнки с DX-маркировки кассеты, определяют освещённость встроенным экспонометром и устанавливают соответствующую выдержку и диафрагму. При недостатке освещения включается встроенная фотовспышка, которая тоже учитывается при автоматическом выборе экспозиции.

Объективы таких камер широкоугольные с большой глубиной резкости. Все предметы от 1 метра до бесконечности получаются чёткими.

Любительские камеры удобны в обращении и не требуют от пользователя знания фотографической техники. Отснял плёнку, отдал на обработку в лабораторию, получил технически безупречные отпечатки.

Другое дело, когда ставится задача получения высокохудожественного снимка. Фотографу необходимо самому управлять выдержкой, диафрагмой, наводкой на резкость и даже менять стандартный процесс проявления плёнки и печати фотографий.

Профессионального фотографа не устроит, конечно, широкоугольный объектив на все случаи жизни. У него фотокамера со сменными объективами или, по крайней мере, камера с зум-объективом.

Особенности цифровых камер и цифровой фотографии довольно полно изложены в «Читальном зале». Для первого знакомства — вполне достаточно.

Несколько практических советов

1. По возможности не пользуйтесь вспышкой. Вспышка даёт «плоское» изображение, естественные источники и осветительные лампы позволяют «рисовать» светом и тенью, получая более интересные снимки.
2. Не заставляйте людей позировать — «замороженные» лица и позы — скучный итог такой съёмки.
3. Не снимайте против яркого света — объект получится слишком тёмным.
4. Избегайте съёмки портрета на ярком солнце — получатся слишком контрастные тени. В крайнем случае, используйте фотовспышку — она смягчит глубокие тени.
5. Если по замыслу фон должен быть совершенно белым, осветите белую ткань, расположенную за объектом съёмки, дополнительными лампами.
6. При слабом освещении нужно снимать со штатива или зафиксировать камеру, поставив локти на твёрдую поверхность или прижав их к туловищу.
7. При съёмке движущегося объекта нужно оставлять перед ним в кадре свободное пространство, иначе возникнет ощущение препятствия движению.

8. Оставлять свободное пространство нужно и по направлению взгляда героя снимка.
9. Снимать людей и животных желательно с уровня их глаз.

Перечисленные правила — отличное руководство для новичка. Бывает, что опытный фотограф эти правила нарушает, получая, тем не менее, интересные снимки.

Сканирование

Сканировать удобно прямо из графического редактора, например, Photoshop.

Включаем сканер и выбираем в Photoshop пункт *Файл/Импорт/TWAIN_32*. На экране появится окно для работы со сканером.

Замечание

TWAIN — это стандарт для обмена данными между приложением и сканером. Этим же словом обозначают драйвер сканера, который обеспечивает работу приложения со сканером в рамках TWAIN-стандарта.

Окно TWAIN-драйвера имеет немного разный вид для сканеров разных производителей, но в нём, как правило, присутствуют элементы, показанные на рис. 10.9.



Рис. 10.9. Окно TWAIN-драйвера

Алгоритм сканирования:

1. Нажимаем кнопку предварительного сканирования. Сканер выводит в область оригинала изображение своей рабочей области.
2. Выделяем курсором фрагмент, который нужно сканировать (всю фотографию или только её часть) (рис. 10.10).

**Рис. 10.10**

3. Выбираем тип документа. Возможные значения показаны в табл. 10.1.

Таблица 10.1

Тип документа	Комментарий
Color Photo	Цветная фотография. 24-битовая глубина цвета
Color Document	Цветной документ. 24-битовая глубина цвета, удаление растрового муара
Black & White Photo	Чёрно-белая фотография. 8-битовое представление серых полутонов
Black & White Document	Чёрно-белый документ. 8-битовое представление серых полутонов, удаление растрового муара
Illustration	Рисунок. 24-битовая глубина цвета, сглаживание цветовых переходов
Text/Line Art	Текст/Штриховая графика. 1-битовое представление цвета (чёрно-белое изображение без полутонов)

Муар — это перекрёстные штрихи, которые появляются при сканировании печатных материалов (газеты, журналы). Муар возникает из-за разницы между шагом сканирования и шагом раstra печатного издания (рис. 10.11).

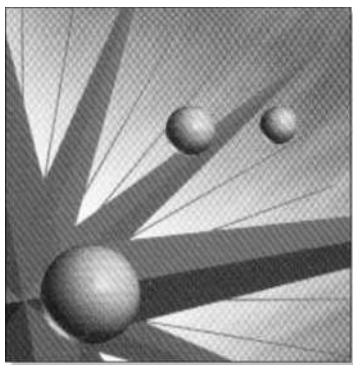


Рис. 10.11

Мерой борьбы с муаром является правильный выбор типа документа и подходящее положение документа на стекле сканера. С муаром можно бороться и средствами графического редактора (после сканирования).

4. Устанавливаем разрешение. Не устанавливайте разрешение выше горизонтального оптического разрешения сканера. Если в характеристике сканера указано 600×1200 , то сканировать нужно с разрешением не выше 600 dpi. Нередко производители сканера в рекламных проспектах указывают интерполяционное разрешение, которое в несколько раз превышает оптическое (реальное). При работе с интерполяционным разрешением сканер получает дополнительные точки при помощи математического прогнозирования, но этот прогноз всегда расходится с реальным изображением.
5. Нажимаем кнопку сканирования. Изображение появляется в поле графического редактора.

Окно TWAIN-драйвера содержит, как правило, средства для предварительной обработки изображения. Но лучше эти средства проигнорировать, а обработку выполнить, при необходимости, в графическом редакторе.

Монитор

В разных источниках можно встретить такую рекомендацию: если предполагается использовать иллюстрацию на электронной странице, то её надо сканировать с разрешением 72 dpi.

Рекомендация 72 dpi относится к экранам ранних компьютеров фирмы Apple, на которых, действительно, плотность расположения пикселей была постоянной и не могла меняться пользователем через системные настройки (в отличие от компьютеров PC, для экрана которых было декларировано условное разрешение 96 dpi).

Плотность 72 пиксела на один дюйм обеспечивает примерное равенство пиксела одному типографскому пункту. Так, шрифт размером в 12 пунктов будет соответствовать на экране 12 пикселям, что, конечно, удобно.

Но число пикселей на экране монитора пользователь может менять в системных настройках (теперь и на компьютерах Apple), а значит, может менять плотность расположения пикселей на экране, т. е. значение разрешения в dpi.

Декларируемые экранные разрешения 72 dpi для Apple и 96 dpi для PC являются условными, а реальные числа определяются размерами экрана и числом пикселей на его поверхности.

Обработка изображения

Изображение, приведённое на рис. 10.12, относится к графическому редактору Photoshop.

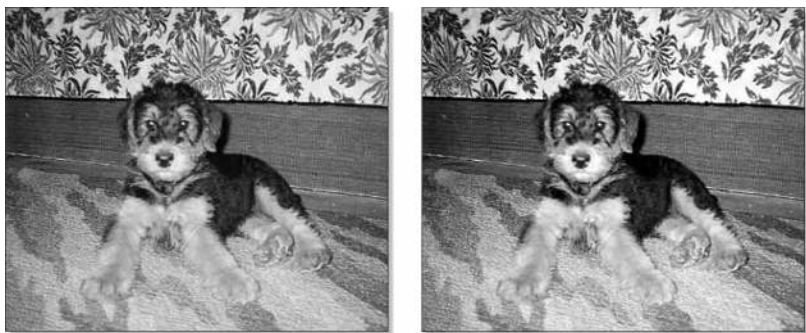


Рис. 10.12

Автоуровни

Если вас не устраивает соотношение цветов в изображении, то первое, что можно попробовать, — применить команду *Автоуровни* (*Изображение/Настройка/Автоуровни*). Слева исходное изображение, справа — результат выполнения этой команды.

Кривые

Если результат нежелательный, можно поработать над соотношением цветов в окне *Кривые* (*Изображение/Настройка/Кривые*) (рис. 10.13).

Потягивая курсором за график кривой, можно регулировать соотношение тонов как совокупному RGB-каналу, так и по отдельным цветовым каналам (рис. 10.14).

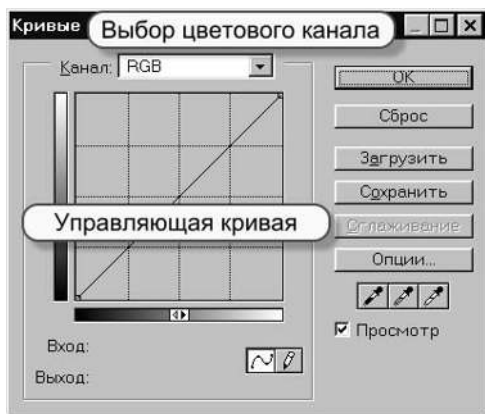


Рис. 10.13



Корректировка RGB-канала



Корректировка Red-канала



Корректировка Green-канала



Корректировка Blue-канала

Рис. 10.14

Соотношение основных цветов можно настроить в окне *Цветовой баланс* (*Изображение/Настройка/Цветовой баланс*).

Яркость/Контраст

Соотношение яркости и контраста можно настроить в окне *Яркость/Контраст* (*Изображение/Настройка/Яркость/Контраст*) (рис. 10.15).



Пониженная яркость



Повышенная яркость



Пониженный контраст



Повышенный контраст

Рис. 10.15

Фильтры

Используя фильтры (позиция *Фильтры* в меню редактора), можно получить на изображении необычные эффекты, придать ему вид художественного полотна (рис. 10.16–10.20).



Рябь



Мокрая бумага



Ветер



Чеканка

Рис. 10.16



Пастель

Рис. 10.17

Сухая кисть

Рис. 10.18

Распылённые штрихи

Рис. 10.19



Мазок

Рис. 10.20

Масштабирование для печати

Довольно часто возникает задача уменьшения или увеличения изображения при подготовке его к печати. Например, иллюстрация должна быть вставлена по месту на страницу Word.

Типичная ошибка — масштабирование изображения изменением пиксельного размера. Ухудшение качества при этом неизбежно.

Нельзя добавлять или удалять пиксели: графический редактор, выполняя такую операцию, создаст новую пиксельную структуру математическими методами. Как бы не были хороши эти алгоритмы, новые пиксели получаются совсем не те, что были в исходном изображении.

Вот почему так важна рекомендация «Читального зала»: при масштабировании для печати нужно снять пометку с флажка *Ресэмплировать Изображение* в окне *Размер Изображения* графического редактора (рис. 10.21).

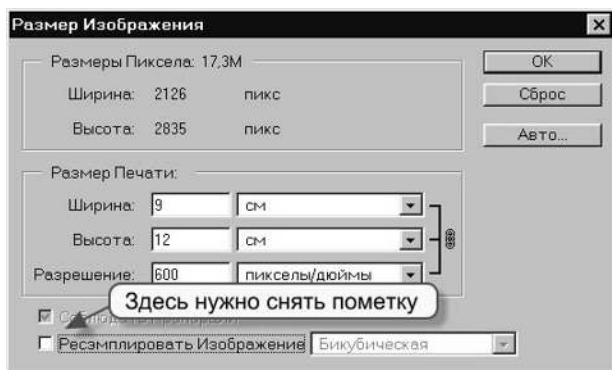


Рис. 10.21

Теперь масштабирование для печати не изменит пиксельный размер изображения, т. е. число пикселей и их цвета останутся прежними.



Практикум (рекомендации)

Рабочие файлы для практикума в табл. 10.2.

Таблица 10.2

Адрес	Содержание
.\draw\work\unit10\pic\	Фотографии животных
.\draw\work\unit10\pic\avtor.txt	Авторство фотографий
.\draw\work\unit10\10.doc	Файл для задания 10 «Практикума 1»
.\draw\work\unit10\10t.doc	Файл с решением задания 10 «Практикума 1» (для учителя)
.\draw\work\unit10\albums\	Альбом с картинками



Ответы на вопросы

1. Как устроена фотокамера?

Ответ. Фотокамера (другое название: фотоаппарат) имеет светонепроницаемую камеру, в которую помещается кассета с фотоплёнкой. Фотоплёнка по кадрам подаётся на приёмную катушку, а когда все кадры сняты, перематывается назад на кассету. Размер кадра — 24×36 мм, ширина плёнки — 35 мм (рис. 10.22).

Такая плёнка наиболее распространена в любительской фотографии (тип 135). Стандартная длина: 12, 24 и 36 кадров. Это рабочие кадры, а сама плёнка обычно длиннее на 5 кадров: четыре для заправки в начале, и один в конце для крепления в кассете.

В современных фотокамерах плёнка наматывается на приёмную катушку по кадрам автоматически, а после съёмки последнего кадра автоматически перематывается назад в кассету.

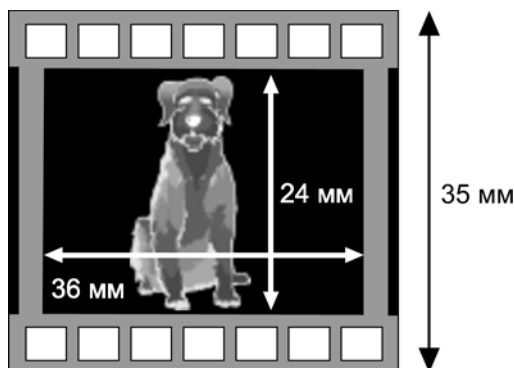


Рис. 10.22

Любой фотоаппарат имеет объектив, видоискатель и кнопку *спуск*. Многие фотоаппараты снабжаются встроенной фотовспышкой (рис. 10.23).



Рис. 10.23

2. Как работает фотокамера?

Ответ. Изображение на фотоплёнке фокусируется объективом. Свет попадает на эмульсию в момент, когда открывается затвор — шторка, перекрывающая плёнку со стороны объектива. Затвор открывается в момент нажатия на кнопку спуска и остаётся открытым на время, вычисляемое процессором фотокамеры. Это время зависит от освещённости объекта (определяется встроенным фотоэкспонетром), от чувствительности плёнки (считывается с поверхности кассеты) и от диафрагмы, которая регулирует внутреннее отверстие объектива. При плохой освещённости работает встроенная фотовспышка: она даёт мощный импульс света в момент открытия затвора. Представление о том, что получится на плёнке, даёт видоискатель, через который фотограф наблюдает объект съёмки (рис. 10.24).

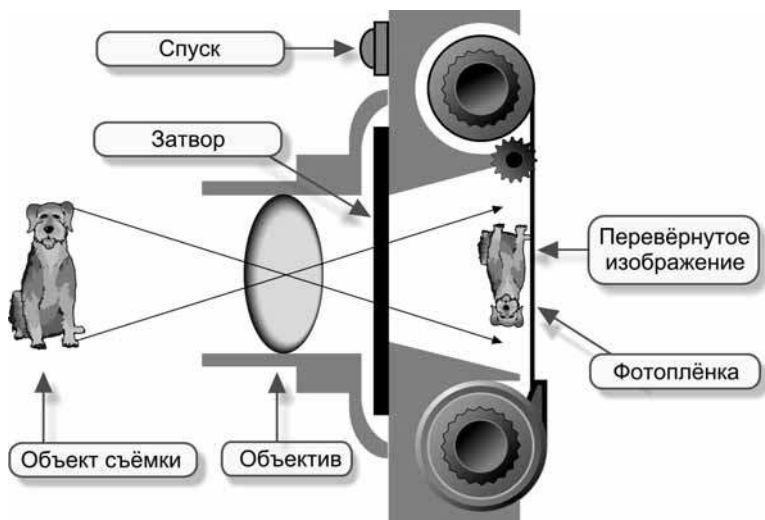


Рис. 10.24

3. Опишите работу программы, которую выполняет процессор плёночной фотокамеры.

Ответ. Основная задача программы — обработать нажатие кнопки *спуск*.

1. Определить выдержку (время, на которое нужно открыть затвор). Для этого анализируется освещённость объекта съёмки (при помощи встроенного фотоэкспозиметра), чувствительность плёнки (считана с кода на кассете) и наличие вспышки.
 2. Открыть затвор на вычисленное время и включить вспышку, если она должна работать.
 3. Перемотать плёнку на один кадр.
 4. Если снят последний кадр, перемотать плёнку назад в кассету.
4. Как устроена чёрно-белая фотоплёнка?

Ответ. Плёнка покрыта эмульсией, которая содержит светочувствительные кристаллы нитрата серебра. Когда на кристаллы действует свет, они темнеют под действием проявителя. Чем больше света попало на кристалл, тем более тёмным он становится. Таким образом, на плёнке создаётся негативное изображение: светлые части объекта на плёнке получаются тёмными, а тёмные — светлыми.

5. Что такое оптическое разрешение фотоплёнки?

Ответ. Оптическим разрешением плёнки является число кристаллов нитрата серебра в одном кадре (зерно). Изображение на плёнке складывается из этих кристаллов, подобно тому, как складывается из пикселей изо-

бражение на экране монитора. Чем больше кристаллов расположено на единице площади плёнки, тем качественнее получается снимок. Соответственно говорят о мелкозернистых плёнках (много мелких кристаллов) и крупнозернистых. Чем выше чувствительность плёнки, тем меньше её разрешение (крупнее зерно).

6. Как работает чёрно-белая фотоплёнка?

Ответ.

1. Во время съёмки светочувствительные кристаллы на плёнке засвечиваются.
2. Под действием проявителя кристаллы приобретают оттенки серого цвета (чем больше кристалл был засвечен во время съёмки, тем темнее он становится).
3. Проявитель смывается с плёнки водой.
4. Лишнее (незасвеченное) серебро вымывается с кристаллов под действием закрепителя.
5. Закрепленная плёнка промывается и сушится (рис. 10.25).

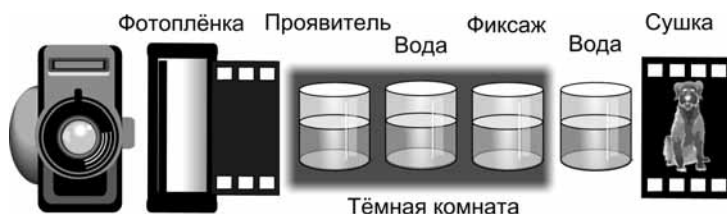


Рис. 10.25

7. Как работает чёрно-белая фотобумага?

Ответ.

1. Во время печати светочувствительные кристаллы на фотобумаге засвечиваются.
2. Под действием проявителя кристаллы приобретают оттенки серого цвета (чем больше кристалл был засвечен во время печати, тем темнее он становится).
3. Проявитель смывается с фотобумаги водой.
4. Лишнее (незасвеченное) серебро вымывается с кристаллов под действием закрепителя.
5. Закрепленный отпечаток промывается и сушится (рис. 10.26).



Рис. 10.26

8. Как устроена цветная фотоплёнка?

Ответ. На цветную фотоплёнку наносят не один слой эмульсии, а три. На «красном» слое расположены кристаллы, реагирующие только на оттенки красного цвета, на «синем» слое расположены кристаллы, реагирующие на оттенки только синего цвета, на «зелёном» слое расположены кристаллы, реагирующие только на оттенки зелёного цвета.

9. Как работает цветная фотоплёнка?

Ответ. Цветная плёнка распределяет свет от объектива по слоям на три составляющие: красный, синий, зелёный. Каждый «цветной» слой работает аналогично светочувствительному покрытию на чёрно-белой плёнке.

10. Расскажите, как устроена цифровая фотокамера.

Ответ. Цифровая камера отличается от обычной тем, что объектив проецирует изображение не на плёнку, а на матрицу — устройство, содержащее электронные светочувствительные элементы, расположенные рядами (рис. 10.27).

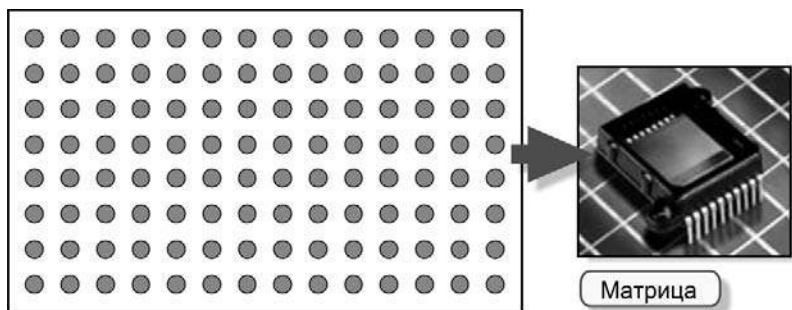


Рис. 10.27

Изображение считывается с матрицы и записывается в память камеры в виде обычного графического файла.

11. Что такое оптическое разрешение цифровой фотокамеры?

Ответ. Оптическое разрешение цифровой фотокамеры определяется числом светочувствительных элементов, расположенных на её матрице (по горизонтали и по вертикали).

12. Как работает цифровая фотокамера?

Ответ.

1. Изображение через объектив проецируется на матрицу.
2. Информация считывается с матрицы и записывается в виде обычного графического файла в память фотокамеры.
3. Из памяти файл может быть передан на компьютер или непосредственно распечатан на принтере (если принтер допускает подключение цифровой камеры без компьютера) (рис. 10.28).



Рис. 10.28

13. Перечислите преимущества цифровой фотографии.

Ответ.

1. Не нужно постоянно покупать плёнку.
2. Снимки можно сразу просмотреть на жидкокристаллическом дисплее и удалить неудачные, освобождая память.
3. Большая вместимость по сравнению с обычной плёнкой (например, память в 128 Мбайт может вместить около 100 снимков).
4. Не нужен сканер для ввода изображения в компьютер.

5. Оригиналы фотографий, сохранённые на носителе информации (винчестере, дискете, компакт-диске), не портятся.
 6. Цифровые снимки можно печатать и на обычной фотобумаге.
 7. Снимки, сделанные при помощи цифровой фотокамеры, можно сначала редактировать, и только потом печатать.
14. Перечислите недостатки цифровой фотографии.

Ответ.

1. Высокая цена цифровой камеры по сравнению с обычной.
 2. Для обработки и печати фотографий нужен компьютер и принтер.
 3. Оптическое разрешение дешёвых цифровых камер уступает оптическому разрешению фотоплёнки.
15. Объясните принцип работы сканера.

Ответ. Изображение освещается, отражённые лучи попадают на светочувствительные элементы и преобразуются в цифровую информацию о цвете точки (рис. 10.29).

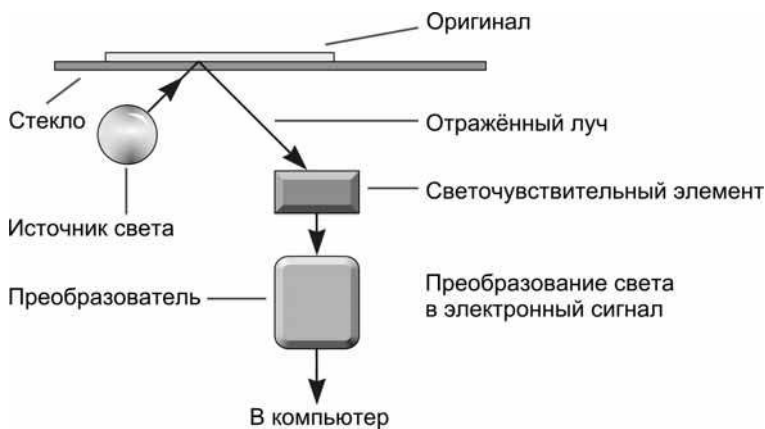


Рис. 10.29

16. Что такое оптическое разрешение сканера?

Ответ. Светочувствительные элементы в сканере собраны в линейку. Во время сканирования линейка вместе с источником света перемещается вдоль изображения (рис. 10.30).

Число светочувствительных элементов на линейке сканера является его горизонтальным разрешением. Линейка перемещается вдоль изображения по шагам, от одной позиции к другой. Число позиций линейки при сканировании является вертикальным разрешением сканера (рис. 10.31).



Рис. 10.30

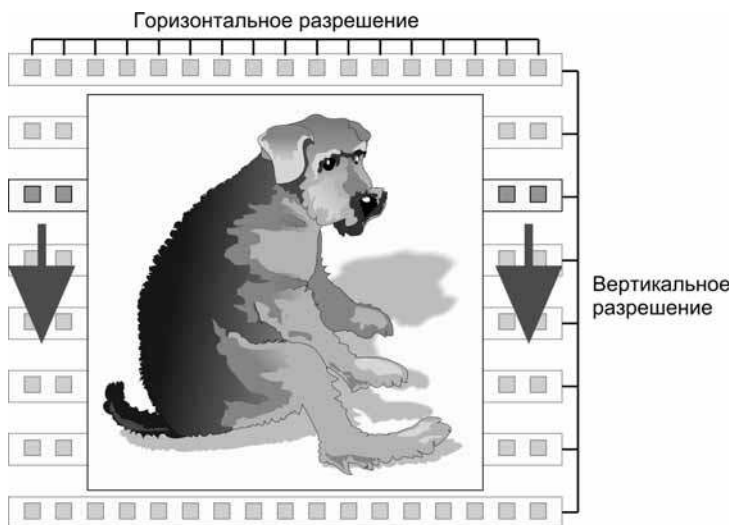


Рис. 10.31

17. В каких единицах измеряется разрешение сканера?

Ответ. Разрешение указывается в виде плотности расположения светочувствительных точек на один дюйм (1 дюйм = 2.54 см). Эту единицу обозначают как **dpi** (dots per inch — точек на дюйм).

Если в документации разрешение указано как 300×600 dpi, то это означает, что на каждом дюйме линейки расположено 300 светочувствительных

элементов (горизонтальное разрешение), а число позиций линейки на каждом дюйме — 600 (вертикальное разрешение).

В документацию записывают максимальное разрешение, но сканер, конечно, может работать и с меньшими разрешениями за счёт объединения светочувствительных элементов на линейке в одну крупную точку, и за счёт увеличения расстояния между позициями линейки при сканировании.

Сканирование, как правило, выполняют с одинаковым разрешением, как по горизонтали, так и по вертикали.

18. Как сканер передаёт цвет изображения?

Ответ. Линейка, которая перемещается вместе с источником света вдоль сканируемого изображения, на самом деле содержит не один, а три ряда светочувствительных элементов, отдельно для каждой RGB-компоненты (рис. 10.32).



Рис. 10.32

«Красный» ряд воспринимает только красный цвет, «зелёный» ряд — зелёный цвет, а «синий» ряд — синий цвет.

19. Что такое разрешение монитора?

Ответ. Разрешение монитора — это число пикселей на экране. Разрешение указывают в виде двух чисел: горизонтального разрешения и вертикального разрешения. Например, указание 1280×1024 означает, что каждый горизонтальный ряд на экране содержит 1280 пикселей, а всего рядов — 1024.

20. Каково примерное разрешение монитора, измеренное в dpi?

Ответ. Разрешение в dpi задаёт плотность точек, образующих изображение. Понятно, что плотность пикселей на экране зависит от размеров экрана и его пиксельного разрешения. Приблизительно можно считать, что эта плотность равна 96 dpi (для ЭЛ-монитора 15" с пиксельным разрешением 1024×768).

21. Что такое разрешение принтера?

Ответ. Под разрешением принтера понимают число точек на единицу длины (по вертикали или по горизонтали), которые принтер способен оставить на бумаге. В документации, как правило, в качестве единицы длины указывают дюйм (1 дюйм = 2.54 см).

22. В каких единицах измеряется разрешение принтера?

Ответ. Разрешение принтера указывается в dpi, т. е. как плотность точек, из которых складывается изображение на бумаге.

Существует ещё одна характеристика принтера — разрешение в lpi (lines per inch, линий на дюйм). Разрешение в lpi называют линиатурой.

Дело в том, что точка, рисуемая принтером на бумаге, не может иметь полутонов. Поэтому рисующие точки объединяют в полутоновые ячейки, а нужный тон задаётся числом закрашенных печатных точек внутри полутоновой ячейки (рис. 10.33).

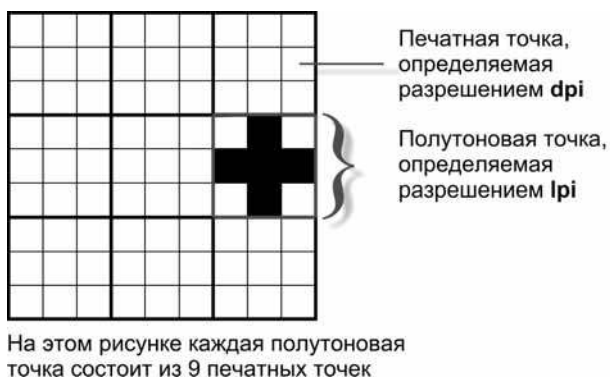


Рис. 10.33

23. Почему качество изображения с разрешением в 300 dpi считается достаточным?

Ответ. Разрешение 300 dpi означает расстояние между отдельными точками примерно 0.1 мм — это на пределе восприятия человеческого глаза.

24. С каким разрешением нужно сканировать иллюстрации для монитора?

Ответ. Если предполагается сохранить на экране оригинальный размер (в сантиметрах) изображения, то нужно сканировать с разрешением, близким к разрешению монитора (100 dpi).

25. С каким разрешением нужно сканировать иллюстрации для принтера?

Ответ. Если предполагается сохранить на бумаге оригинальный размер (в сантиметрах) изображения, то сканировать изображение можно с разрешением 300 dpi.

26. Как зависит размер графического файла от разрешения сканирования?

Ответ. При увеличении разрешения размер графического файла сильно возрастает (как квадрат увеличения разрешения).

Допустим, при сканировании с цветовой глубиной 24 бита на пиксел получилась картинка размером 100×100 пикселей. Размер графического файла с этой картинкой в формате BMP будет равен примерно 30 Кбайт.

Если увеличить разрешение сканирования в два раза, получится картинка размером 200×200 пикселей, т. е. число пикселей в картинке возрастает на 30 000. Для хранения этих дополнительных точек в формате BMP потребуется $30\,000 \cdot 24 = 720\,000$ бит, что составляет примерно 88 Кбайт.

27. Как разрешение сканирования влияет на размер полученного изображения?

Ответ. Чем больше разрешение сканирования оригинала, тем больше получается геометрический размер у копии.

28. Как масштабировать (менять размер) изображение для печати без потери исходного качества?

Ответ. Нельзя добавлять или удалять пиксели: графический редактор, выполняя такую операцию, создаст новую пиксельную структуру математическими методами. Как бы не были хороши эти алгоритмы, новые пиксели получаются совсем не те, что были в исходном изображении.

При масштабировании для печати нужно снять пометку с флажка *Ресэмплировать Изображение* в окне *Размер Изображения* графического редактора (рис. 10.34).

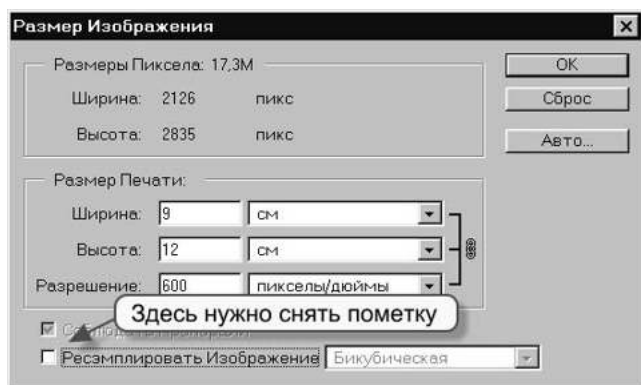


Рис. 10.34

Теперь масштабирование для печати не изменит пиксельный размер изображения, т. е. число пикселей и их цвета останутся прежними.



Решение зачётного класса 1

Фотокамера

1. Впишите в табл. 10.3 назначение каждого элемента плёночной фотокамеры (выполняет программу, включает вспышку, открывает затвор, освещает объект съёмки, фокусирует объект на плёнке, сохраняет изображение, открывает объектив).

Таблица 10.3

Элемент	Назначение элемента (ответы)
Спуск	Открывает затвор
Затвор	Открывает объектив
Объектив	Фокусирует объект на плёнку
Фотоплёнка	Сохраняет изображение
Вспышка	Освещает объект съёмки
Процессор	Выполняет программу

2. Впишите в табл. 10.4 назначение каждого элемента цифровой фотокамеры (включает вспышку, открывает затвор, освещает объект съёмки, фокусирует объект на матрице, фокусирует объект на память, воспринимает изображение, сохраняет графический файл, открывает объектив, выполняет программу).

Таблица 10.4

Элемент	Назначение элемента (ответы)
Вспышка	Освещает объект съёмки
Матрица	Воспринимает изображение
Объектив	Фокусирует объект на матрице
Спуск	Открывает затвор
Затвор	Открывает объектив
Память	Сохраняет графический файл
Процессор	Выполняет программу

3. Составьте алгоритм получения изображения на фотоплёнке (фотобумаге) из следующих элементов:

- промывка;
- закрепление;
- сушка;
- проявление.

Ответ.

1. Проявление;
2. промывка;
3. закрепление;
4. промывка;
5. сушка.

4. Укажите действие проявителя.

- Под действием проявителя кристаллы темнеют тем больше, чем темнее был объект съёмки.
- Засвеченные кристаллы под действием проявителя темнеют.
- Засвеченные кристаллы под действием проявителя светлеют.

Ответ. Засвеченные кристаллы под действием проявителя темнеют.

5. Укажите действие закрепителя.

- Закрепляет места расположения кристаллов на плёнке.
- Смывает с плёнки потемневшее серебро.
- Смывает с плёнки непотемневшее серебро.

Ответ. Смывает с плёнки непотемневшее серебро.

6. Почему фотоплёнку (фотобумагу) проявляют и закрепляют в темноте (выберите правильный ответ)?

- Проявитель и закрепитель теряют свои свойства на свету.
- Чтобы не засветить кристаллы серебра.
- Чтобы не видеть изображения.

Ответ. Чтобы не засветить кристаллы серебра.

7. Что произойдёт, если плёнку проявить на свету (выберите правильный ответ)?

- Она станет чёрной.
- Она станет белой.
- Изображение получится нерезким.

Ответ. Она станет чёрной.

8. Укажите правильную конструкцию матрицы цифровой фотокамеры.

- Содержит светочувствительные кристаллы серебра.
- Состоит из электронных светочувствительных элементов.
- Представляет собой жидкокристаллический дисплей.

Ответ. Состоит из электронных светочувствительных элементов.

9. Укажите, в каком виде изображение записывается в память цифровой камеры.

- В виде графического файла.
- В виде данных об освещённости каждого элемента матрицы.
- В виде данных о цвете каждого элемента матрицы.

Ответ. В виде графического файла.



Решение зачётного класса 2

Сканер, монитор, принтер

1. Укажите тип сканера (ручной, планшетный).

- Васе пришлось несколько раз проводить устройством по большой картинке. (**Ответ.** Ручной)
- Петя не смог снять копию с этого плаката — он был слишком большим, а сгибать или резать его было жалко. (**Ответ.** Планшетный)

2. Укажите правильное описание принципа работы сканера.

- Оригинал освещается, отражённый свет попадает на светочувствительные элементы матрицы и преобразуется в графический файл.
- Оригинал освещается и отражённый свет по оптоволокну передаётся в компьютер.
- Линейка светочувствительных элементов перемещается вдоль оригинала. Элементы воспринимают отражённый свет и преобразуются в электронные сигналы.

Ответ. Линейка светочувствительных элементов перемещается вдоль оригинала. Элементы воспринимают отражённый свет и преобразуются в электронные сигналы.

3. Для каждого описания укажите соответствующий тип монитора (электронно-лучевой, жидкокристаллический, газоплазменный).

- Экран монитора — плоская матрица пикселей. Отсутствует вредное излучение. Яркость зависит от угла зрения. Малое потребление энергии. (**Ответ.** Жидкокристаллический)
- Экран монитора — плоская матрица пикселей. Отсутствует вредное излучение. Яркость не зависит от угла зрения. Большое потребление энергии. (**Ответ.** Газоплазменный)
- Экран монитора покрыт люминофором. Присутствует вредное излучение. Яркость не зависит от угла зрения. Среднее потребление энергии. (**Ответ.** Электронно-лучевой)

4. Разрешение экрана — это число:

- строк;
- цветов;
- пикселей;
- дюймов;
- пунктов.

Ответ. Пикселей.

5. Размер экрана принято указывать как длину диагонали в:

- строках;
- сантиметрах;
- пикселях;
- дюймах;
- пунктах.

Ответ. Дюймах.

6. Разрешение сканера это:

- мощность осветительной лампы сканера;
- размер линейки в дюймах;
- число светочувствительных элементов на линейке;
- размер светочувствительного элемента;
- чувствительность светочувствительных элементов.

Ответ. Число светочувствительных элементов на линейке.

7. Максимальное оптическое разрешение сканера равно 300 dpi. Что это означает?

- На каждые 300 дюймов линейки приходится по одному элементу.

- На каждом дюйме линейки располагаются 300 элементов.
- Размер светочувствительного элемента составляет 300 дюймов.
- Чувствительность каждого элемента составляет 300 дюймов.

Ответ. На каждом дюйме линейки располагаются 300 элементов.

8. Для каждого описания укажите соответствующий тип принтера (матричный, струйный, лазерный).

- Отличное качество печати. Практически бесшумный. Изображение предварительно наносится на вращающийся барабан, а затем с барабана на бумагу. (**Ответ.** Лазерный)
- Печатающая головка перемещается по бумаге. Очень шумный. Качество печати невысокое (особенно для картинок). (**Ответ.** Матричный)
- Печатающая головка перемещается по бумаге. На хорошей бумаге качество цветной печати достаточно высокое. (**Ответ.** Струйный)

9. Разрешение принтера это:

- максимальный размер печатного листа;
- число цветов, используемых для печати;
- число листов, которые принтер печатает за минуту;
- число точек, которое способен напечатать принтер на 1 дюйме.

Ответ. Число точек, которое способен напечатать принтер на 1 дюйме.

10. Оптическое разрешение принтера равно 300 dpi. Что это означает?

- На каждые 300 дюймов по горизонтали (или по вертикали) приходится по одной печатной точке.
- На каждый дюйм по горизонтали (или по вертикали) приходится по 300 печатных точек.
- На каждые 300 дюймов по диагонали приходится по одной печатной точке.
- На каждый дюйм по диагонали приходится по 300 печатных точек.
- Размер печатной точки равен 300 дюймов.

Ответ. На каждый дюйм по горизонтали (или по вертикали) приходится по 300 печатных точек.



Решение зачётного класса 3

Вычисления

1. Матрица цифровой камеры имеет разрешение 1000×5000 . Снимок печатают на принтере в режиме, при котором расстояние между точками на бумаге составляет 0.5 мм. Найти размер отпечатка.

Ответ. Ширина 10 см, высота 50 см.

2. Вычислить число светочувствительных элементов сканера, если его оптическое разрешение 200 dpi, а максимальная ширина оригинала равна 8".

Ответ. 1600.

3. Сканируют фотографию 10×5 см с разрешением 40 dpi. Какой размер в пикселах получится на экране монитора? Считать, что 1 дюйм равен 2.5 см.

Ответ. Ширина 160, высота 80.

4. Сканируют фотографию 5×5 см с разрешением 20 dpi. Какой размер получится у BMP-файла в байтах (без заголовка), если сканирование выполнялось в цветовом режиме 24 бита на пиксел? Считать, что 1 дюйм равен 2.5 см.

Ответ. 4800.



Урок 11

Векторный редактор

Программный инструментарий

Для выполнения практических заданий по темам векторной графики рекомендуется один из следующих редакторов:

- ☐ Xara Webster
- ☐ Corel Xara
- ☐ Xara X

Сайт компании Xara: www.xara.com.

В состав электронной книги входит бесплатная 30-дневная версия редактора Xara Webster 2.

Когда срок закончится, можно удалить продукт, установить его заново на 30 дней или купить! Xara Webster 2 стоил \$49 (сейчас я не вижу его в продаже, так же как не вижу в продаже Corel Xara). Редактор Xara X (объединение продуктов Xara Webster и Corel Xara) стоит \$179. Для сравнения: продукт CorelDraw в три раза дороже.

Почему Xara

- ☐ Редакторы Xara обладают простым, интуитивно понятным интерфейсом. Это позволяет ориентировать их на учебные задачи. Когда будет создан новый роботландский векторный редактор (Раскрашка), он будет иметь похожий интерфейс.
- ☐ Редакторы Xara — мощные векторные редакторы. Их возможности не так богаты, как возможности редактора CorelDraw или Adobe Illustrator, но вполне достаточны даже для профессионала.
- ☐ Редакторы Xara — компактны, дешёвы и экономичны по системным требованиям. Программа Xara X занимает всего 7 Мбайт дисковой памяти

(против 170 Мбайт CorelDraw), работает даже на компьютере с процессором 486 при 12 Мбайт ОЗУ, начиная с ОС Windows 95.

- ❑ Векторная графика из Хага легко экспортируется в векторные форматы программ CorelDraw и Adobe Illustrator. Кроме того, векторный рисунок можно без труда записать в десяток растровых форматов.
- ❑ Редакторы Хага позволяют быстро и просто создавать GIF-анимацию.
- ❑ Редакторы Хага популярны. Тот, кто поработал с ними хоть немного, надолго становится их активным поклонником.
- ❑ Приёмы векторного редактирования практически одни и те же во всех векторных редакторах.

Если у вас есть выбор, то из названных продуктов Хага лучше установить Хага Х. Но все заготовки для «Практикума» будут работать как в Хага Webster 2, так и в Corel Хага.

Векторная и растровая графика

Векторная графика основана на математических формулах, а не на задании пиксельной матрицы изображения. Отсюда и вытекают её преимущества, перечисленные в «Читальном зале»: преобразования без искажений, маленькие размеры графического файла, простота рисования, независимое редактирование отдельных частей рисунка, высокое разрешение, большая скорость выполнения редактором графических операций.

Следует отметить, что сам вывод изображения на пиксельный экран уравнивает векторный и растровый редакторы — им приходится одинаково трудно.

Поясним это на примере поворота отрезка прямой. Для пиксела **А** редактор вычисляет новое положение **В**, но на математическом месте пиксела нет! Приходится выбирать ближайший (рис. 11.1).

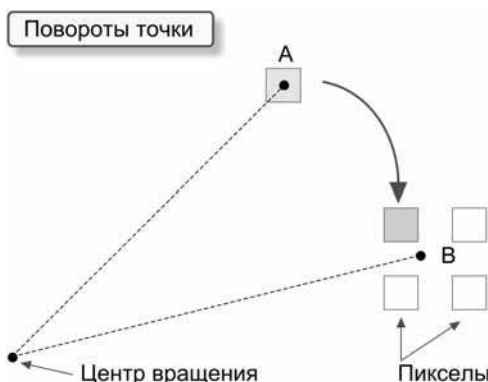


Рис. 11.1. Пиксельные трудности при поворотах точки

Математическое положение прямой тоже приходится аппроксимировать точками на дискретной пиксельной сетке, а значит, выводить на экран изображение с искажениями (рис. 11.2).

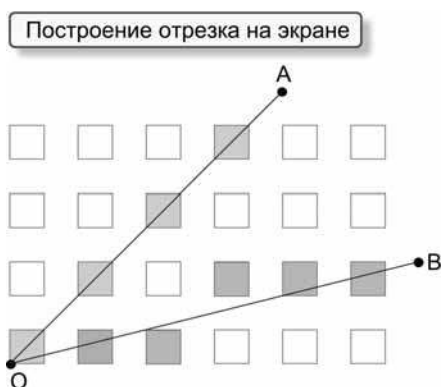


Рис. 11.2. Пиксельные трудности при построении прямой

Разрешение экрана монитора очень низкое (96 dpi), поэтому пиксельные ступеньки видны невооружённым глазом. А вот при печати на бумаге, начиная с разрешения в 300 dpi, таких проблем уже нет. Точки, собранные на дюйме в таком количестве, человеческий глаз по отдельности не видит.

Векторное изображение можно экспортировать в растровый формат просто с фантастическим разрешением (до миллиона точек на дюйм), а значит, получить огромные по размеру отпечатки без каких-либо искажений, заметных человеческому глазу.

Отметим, что геометрический размер векторного изображения никак не отражается на размере графического файла. Квадрат со стороной в 10 пикселей отличается в графическом файле от квадрата со стороной в 10 000 пикселей только разными числами в записях свойств этого объекта.

Если бы эти квадраты были записаны в растровом BMP-формате, разница между размерами файлов составляла бы около 300 Мбайт.

Рисунки «Азов информатики» создавались в векторном редакторе. Экранные размеры для них выбирались, как правило, 200×200 или 450×300 пикселей. Векторный рисунок для электронной книги экспортировался в растровый формат GIF (реже JPEG). Для бумажной книги тот же рисунок экспортировался в формат BMP с разрешением 300 dpi.

Рисунок размером в 450×300 пикселей при записи в формат BMP с разрешением в 300 dpi станет занимать на экране около 1350×900 пикселей, но на бумаге он по-прежнему вписывается в прямоугольник 12×8 см, а качество бумажного отпечатка получается выше, чем у оригинала на экране.

Замечание

Редактор, считая разрешение экрана 96 dpi, при записи в BMP-формат с разрешением в 300 dpi увеличивает соответственно пиксельный размер рисунка, а в заголовке BMP-файла прописывает разрешение 300 dpi.

Кроме графических редакторов общего назначения, используются и специализированные средства для работы с векторными изображениями.

- ❑ Программы САПР (Системы Автоматизированного Проектирования). Типичный представитель — программа AutoCAD.
- ❑ Редакторы географических карт и планов (пример: программа GeoDraw).
- ❑ Редакторы шрифтов. Большинство шрифтов графических ОС являются векторными (True Type-шрифты Windows).
- ❑ Flash-технология. Создание «полнокровной» векторной анимации для Web, сравнивать с которой анимированный GIF даже неудобно.

Селектор

Первый инструмент векторного редактора, с которым знакомит «Читальный зал», — *Селектор* (рис. 11.3).



Рис. 11.3. Пиктограмма инструмента *Селектор*

Этим инструментом приходится пользоваться чаще других. Обычной практикой является построение нового изображения из частей старых рисунков. Для выполнения такой работы *Селектора*, как правило, достаточно.

Инструмент предназначен для работы с объектами: выделение, группировка, объединение, перенос, копирование, удаление, масштабирование, вращение, наклоны, отражения, выравнивание, перемещение ближе/дальше, выбор цвета, толщины контура.

Инструмент *Селектор* выбирается мышкой на панели инструментов рисования или клавишей <F2>.

Переход к инструменту *Селектор* можно выполнить и клавишей <ПРОБЕЛ>. Повторное нажатие этой клавиши возвращает предыдущий инструмент.

Для выделения объекта можно щёлкнуть *Селектором* в любой его точке. Если объект — контурный или представляет собой линию, нужно точно попасть остриём стрелки на контур (линию) (рис. 11.4).

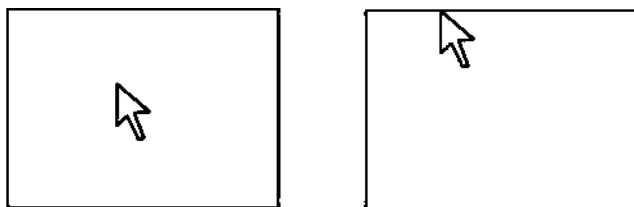


Рис. 11.4. Выделение фигуры с заливкой и контурного объекта

Когда у линии небольшая толщина, сделать это непросто. В таких случаях поможет инструмент *Луна* (рис. 11.5).



Рис. 11.5. Пиктограмма инструмента *Луна*

Теперь не нужно быть снайпером для точного позиционирования стрелки (рис. 11.6).

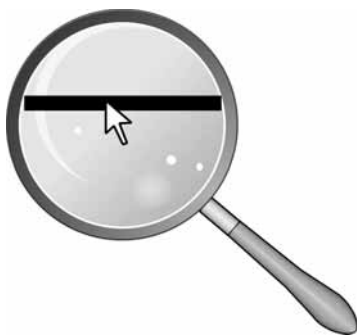


Рис. 11.6. Позиционирование при увеличенном масштабе рисунка

Другой способ выделить объект — построить инструментом *Селектор* вокруг него прямоугольник (протяжка инструмента с нажатой левой кнопкой мыши). На рис. 11.7 показано выделение квадрата внутри эллипса.

Прямоугольник, показанный на рис. 11.8, выделяет два объекта: квадрат и эллипс.

Несколько объектов можно выделить щелчками по ним с нажатой клавишей <Shift> (рис. 11.9).

Выделить отдельный объект внутри сгруппированного объекта можно щелчком с нажатой клавишей <Ctrl> (рис. 11.10).

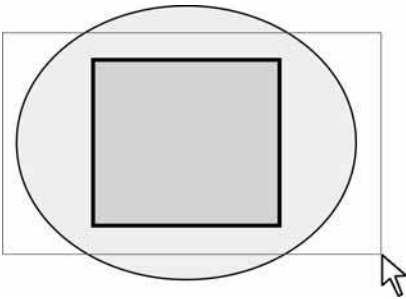


Рис. 11.7. Выделение объекта построением вспомогательного прямоугольника

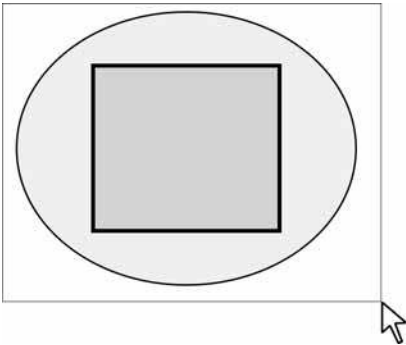


Рис. 11.8. Выделение двух объектов построением вспомогательного прямоугольника

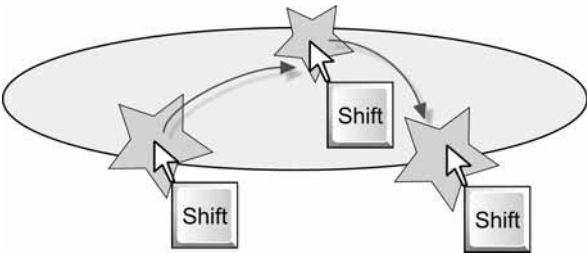


Рис. 11.9. Выделение объектов при помощи клавиши <Shift>

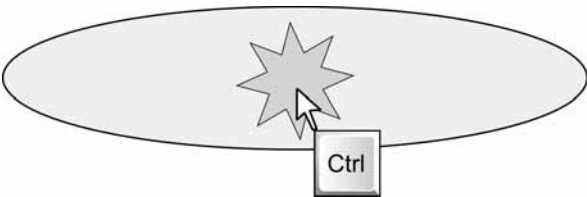


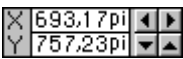
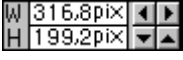
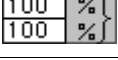
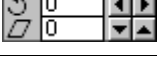
Рис. 11.10. Выделение объекта при помощи клавиши <Ctrl>

Панель свойств инструмента

Для каждого инструмента рисования на экране отображается панель свойств этого инструмента. На панели располагаются различные управляющие и информационные элементы. Они позволяют выполнить дополнительные действия, связанные с выбранным инструментом, настроить внешний вид объекта на рабочем поле или выполнить его преобразование.

На панели свойств инструмента *Селектор* имеются следующие элементы (табл. 11.1).

Таблица 11.1

Элемент панели	Комментарий
	Показывать маркеры выделения
	Показывать узловые точки
	Показывать вектора градиентной заливки
	Показывать центр вращения
	Сместить центр вращения
	Координаты левого верхнего угла объекта
	Ширина и высота объекта
	Процентное масштабирование объекта
	Замок пропорционального масштабирования
	Вращения и наклоны
	Отражение по горизонтали
	Отражение по вертикали
	Замок пропорционального изменения толщины контура при масштабировании

Практикум



Практикум (рекомендации)

Рабочие файлы для практикума расположены по адресу:

`.\draw\work\unit11\`

Большинство упражнений повторяют задания на преобразование изображения, выполненные в редакторе Paint (уроки 3 и 4). Ученики смогут на личном опыте убедиться, насколько проще эти операции выполняются в векторном редакторе.

Вопросы



Ответы на вопросы

1. В каком виде растровый редактор хранит информацию о рисунке?

Ответ. В виде информации о цвете каждого пиксела.

2. В каком виде векторный редактор хранит информацию о рисунке?

Ответ. В виде свойств объектов, составляющих рисунок.

3. Почему увеличение растрового рисунка ухудшает качество изображения?

Ответ. Редактор увеличивает число пикселей, подбирая для них цвета, близкие к цветам исходных пикселей. У растрового редактора нет информации о форме и цвете фигур, составляющих рисунок.

4. Почему увеличение векторного рисунка не ухудшает качество изображения?

Ответ. Векторный редактор увеличивает каждый объект по математическим формулам, а затем строит их заново на экране.

5. Назовите преимущества векторной графики.

Ответ.

1. Преобразования рисунка и его частей (масштабирование, повороты, наклоны) выполняются без искажений.
2. Графический файл в векторном формате гораздо меньше по объёму файла в растровом формате.
3. Рисовать быстрее и проще: рисунок создаётся конструированием объекта из деталей — других объектов.

4. Любую часть рисунка (объект) в любой момент можно редактировать независимо от других частей (объектов).
5. Векторные редакторы способны прорисовывать детали с большой точностью (до миллиона точек на дюйм — сотые доли микрона).
6. Векторные редакторы быстрее, чем растровые, выполняют редактирующие операции.

6. Назовите недостатки векторной графики.

Ответ. Векторная графика ограничена в живописных средствах, получить изображение, подобное художественным полотнам или фотографиям, в векторном редакторе непросто.

7. В векторном редакторе нарисован квадрат со стороной в 10 пикселей. Изменится ли размер графического файла, если стороны квадрата увеличить в 1000 раз?

Ответ. Рисунок квадрата в векторном виде сохраняется как набор свойств объекта и для каждого свойства отводится фиксированный размер памяти. При изменении стороны квадрата изменится запись о величине этого свойства, но размер файла останется прежним.

8. Файл в формате ВМР содержал рисунок квадрата со стороной в 10 пикселей. Рисунок загрузили в редактор и увеличили сторону квадрата в 100 раз. На сколько возрастёт размер ВМР-файла? Изображение в обоих случаях записывалось с цветовой глубиной 24 бита на пиксел.

Ответ. Для построения нового квадрата потребуется дополнительно $1000 \cdot 1000 - 10 \cdot 10 = 999\,900$ пикселей. Цвет каждого пиксела хранится в 3 байтах. Значит, для «лишних» пикселей потребуется $999\,900 \cdot 3 = 2\,999\,700$ байтов. Что составляет примерно 2929 Кбайт ($2999700 / 1024$) или около 3 Мбайт ($2929 / 1024$). Получается, что файл с новым квадратом будет больше старого примерно на 3 Мбайта.

9. Почему при увеличении маленького векторного рисунка качество его повышается?

Ответ. Для небольшого рисунка число пикселей в нём может оказаться слишком малым для прорисовки деталей (вспомним, что разрешение экрана всего 96 пикселей на дюйм). Когда тот же рисунок отображается на большую площадь экрана, качество повышается: число точек для вывода становится больше.

10. Какой редактор, растровый или векторный, точнее построит круг радиусом в 100 пикселей?

Ответ. Точность построения фигуры, входящей в набор инструментов редактора, зависит от алгоритма выбора таких пикселей на экране, которые наилучшим образом приближали бы точечное изображение к непрерывной геометрической фигуре. Как правило, у всех редакторов,

и у векторных, и у растровых, эти алгоритмы одинаковые, значит, одинаковыми по качеству будут и построенные изображения.

11. Какой редактор, растровый или векторный, точнее построит прямую линию с наклоном в 30 градусов?

Ответ. По причине, указанной в ответе на предыдущий вопрос, линии получатся одинакового качества.

12. Домики, показанные на рис. 11.11, по отдельности были записаны в графические файлы. Для какого домика файл окажется больше, если они рисовались в растровом редакторе? А если домики рисовались в векторном редакторе?

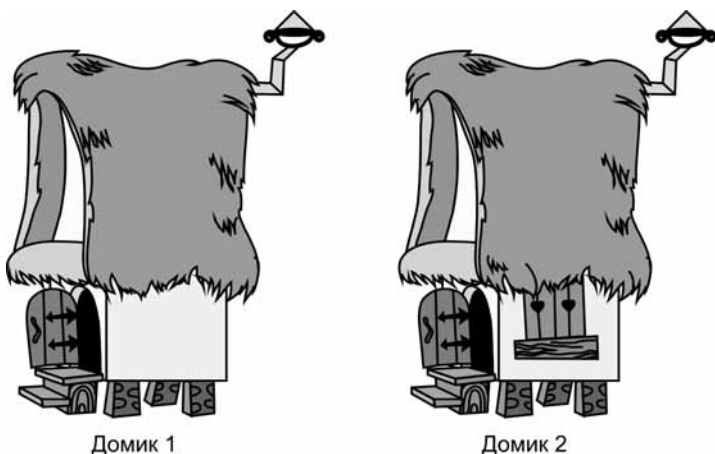


Рис. 11.11

Ответ. При записи домиков в растровом формате BMP размеры файлов окажутся одинаковыми, потому что число пикселей в рисунках одно и то же. При записи изображений в растровых форматах со сжатием (GIF, JPEG), файл с первым домиком, скорее всего, окажется меньше за счёт одноцветной стены, которая «сожмётся» сильнее.

Файл со вторым домиком в векторном формате будет больше, т. к. во втором домике больше объектов (на число объектов, образующих окно).

13. Два барабанщика по отдельности были записаны в графические файлы (рис. 11.12). Для какого барабанщика файл окажется больше, если они рисовались в растровом редакторе? А если барабанщики рисовались в векторном редакторе?

Ответ. Векторные файлы будут одинаковыми по размеру, т. к. число объектов на обоих рисунках совпадает (на втором рисунке объект-цветок просто уменьшен в размере). Растровый файл для второго барабанщика окажется меньше, т. к. рисунок занимает меньшую площадь.

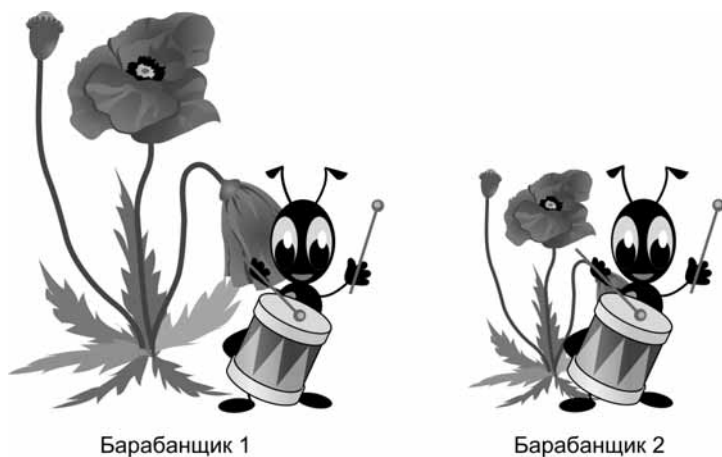


Рис. 11.12

14. Два квадрата по отдельности были записаны в графические файлы. Второй квадрат получен поворотом первого квадрата на 45 градусов относительно центра (рис. 11.13). Какой файл окажется больше, если квадраты рисовались в растровом редакторе? А если квадраты рисовались в векторном редакторе?

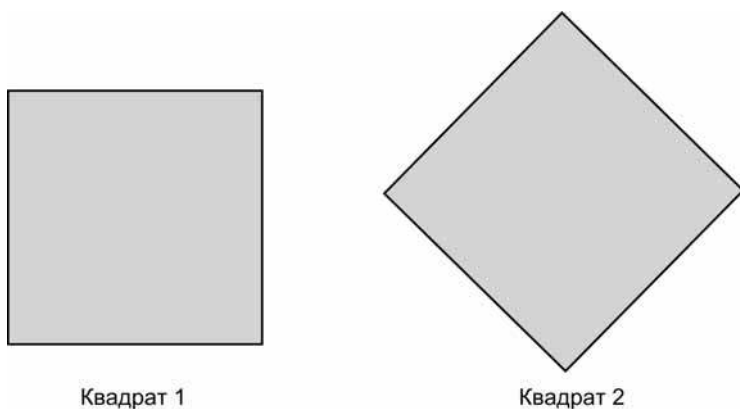


Рис. 11.13

Ответ. Размеры векторных файлов совпадут, т. к. они оба содержат описание свойств одного объекта (квадрата). Файл со вторым квадратом в растровом формате будет большего размера, т. к. фрагмент с этим рисунком занимает большую площадь (рис. 11.14).

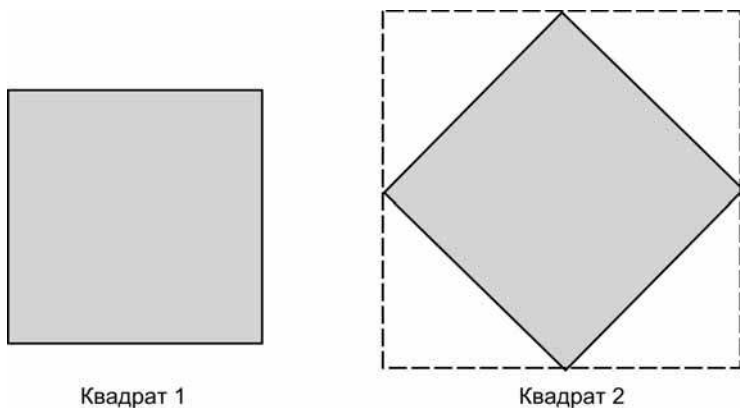


Рис. 11.14

15. Опишите назначение инструмента *Селектор*.

Ответ. Инструмент предназначен для работы с объектами: выделение, группировка, объединение, перенос, копирование, удаление, масштабирование, вращение, наклоны, отражения, выравнивание, перемещение ближе/дальше, выбор цвета, толщины контура.

16. Для чего служит панель *Свойства инструмента*?

Ответ. Эта панель имеет разный вид для разных инструментов. В ней собраны различные информационные и управляющие элементы для задания дополнительных свойств инструмента и работы с объектами средствами этого инструмента.

17. Для чего служат маркеры выделения?

Ответ. Маркеры выделения служат для масштабирования объекта. Маркеры появляются вокруг объекта, если по нему щёлкнуть мышкой (при включённой кнопке  на панели свойств инструмента). Если по выделенному объекту щёлкнуть мышкой ещё раз, маркеры выделения меняют форму: из прямоугольничков превращаются в стрелочки. Стрелочки можно использовать для выполнения вращений и наклонов.

18. Как выполнить пропорциональное сжатие или растяжение объекта?

Ответ. Нужно «утопить» замок пропорционального масштабирования  на панели свойств инструмента и потянуть мышкой за один из угловых маркеров выделения (рис. 11.15).

19. Как выполнить растяжение объекта по ширине?

Ответ. Нужно потянуть мышкой за левый или правый боковой маркер выделения (рис. 11.16).

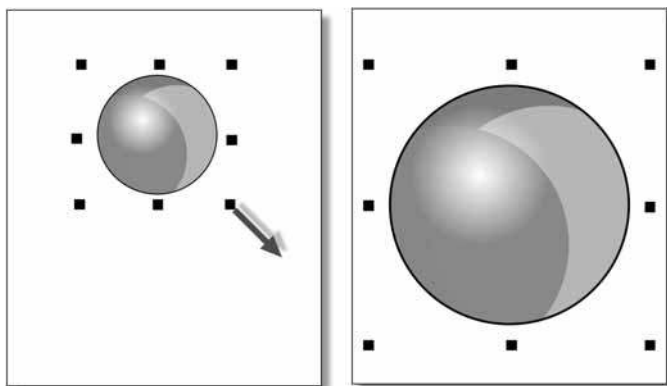


Рис. 11.15

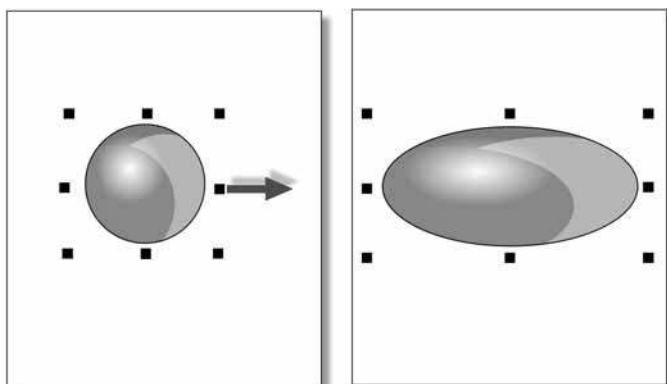


Рис. 11.16

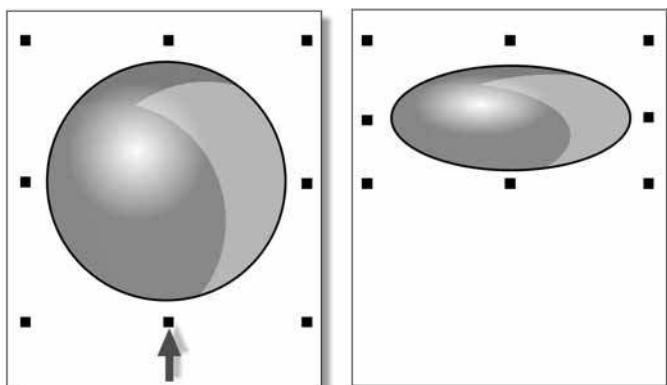


Рис. 11.17

20. Как выполнить сжатие объекта по высоте?

Ответ. Нужно потянуть мышкой за верхний или нижний боковой маркер выделения (рис. 11.17).

21. Как перетащить объект на другое место рабочего поля?

Ответ. Нужно нажать на объекте левую кнопку мыши и, не отпуская её, переместить объект на другое место (рис. 11.18).

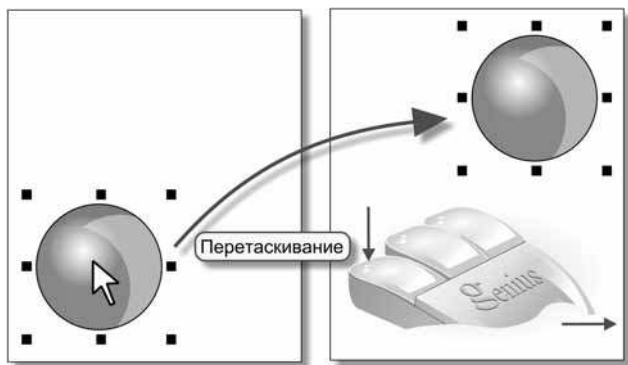


Рис. 11.18

22. Как скопировать объект (назовите три способа)?

Ответ. Если в конце перетаскивания перед отпусканием левой кнопки щёлкнуть правой, на новом месте получится копия объекта (рис. 11.19).

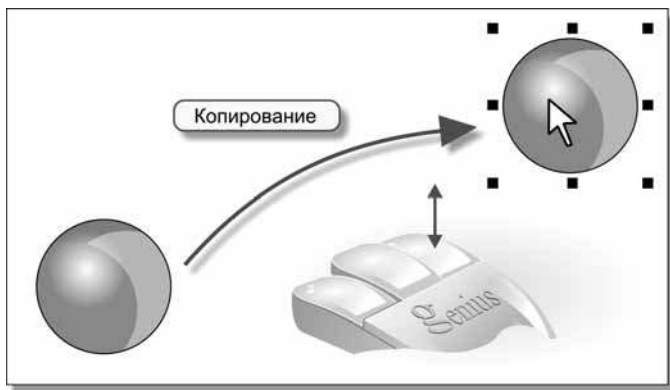


Рис. 11.19

Копировать объекты можно и через буфер обмена: $\langle \text{Ctrl} \rangle + \langle \text{C} \rangle$ — сохранить в буфере, $\langle \text{Ctrl} \rangle + \langle \text{V} \rangle$ — прочитать из буфера. Эти же операции можно выполнить через меню *Edit* (Правка): пункты *Copy* (Копировать) и *Paste* (Вставить).

23. Как удалить объект (назовите три способа)?

Ответ. Клавиша удаляет выделенный объект (рис. 11.20).

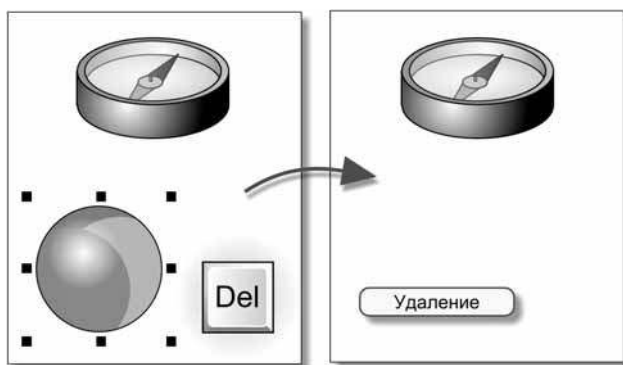


Рис. 11.20

Эти же операции можно выполнить через меню *Edit* (Правка): пункт *Delete* (Удалить) или через аналогичный пункт в меню правой кнопки мыши.

24. Что произойдёт, если по объекту щёлкнуть мышкой два раза?

Ответ. После первого щелчка вокруг объекта появляются маркеры выделения. Если по выделенному объекту щёлкнуть мышкой ещё раз, маркеры меняют форму: из прямоугольничков превращаются в стрелочки. Стрелочки можно использовать для выполнения вращений и наклонов. Кроме того, на экран выводится кружочек с перекрестьем — центр вращения — его можно перемещать по рабочему полю (рис. 11.21).

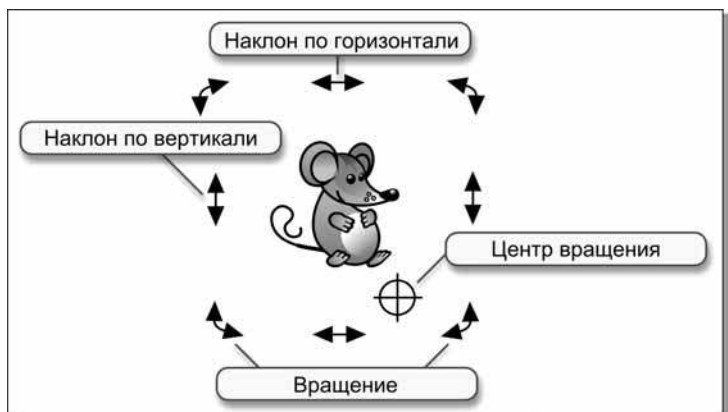


Рис. 11.21

25. Как выполнить вращение объекта?

Ответ. Нужно установить центр вращения в нужное место (должна быть нажата кнопка  на панели свойств инструмента) и потянуть за одну из угловых стрелочек (рис. 11.22).

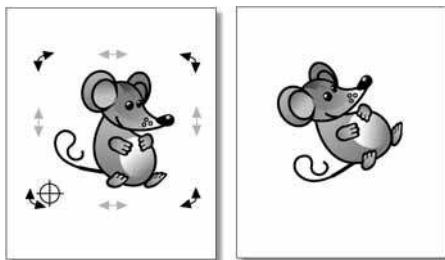


Рис. 11.22

26. Как выполнить наклон объекта по вертикали?

Ответ. Нужно потянуть за левую или правую боковую стрелочку (рис. 11.23).

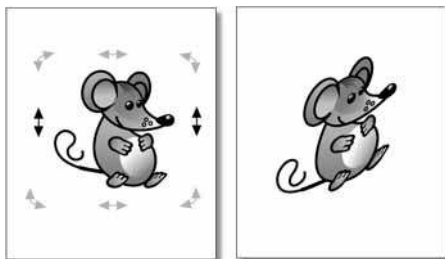


Рис. 11.23

27. Как выполнить наклон объекта по горизонтали?

Ответ. Нужно потянуть за нижнюю или верхнюю боковую стрелочку (рис. 11.24).

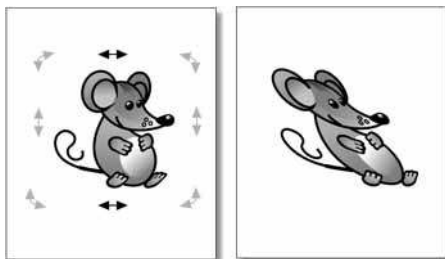


Рис. 11.24

28. Как выполнить отражение объекта по вертикали и по горизонтали?

Ответ. На панели свойств инструмента нужно нажать одну из кнопок:  — отражение по горизонтали,  — отражение по вертикали.

Примеры отражений показаны на рис. 11.25.



Рис. 11.25

29. Как сгруппировать несколько объектов в один объект?

Ответ. Нужно протянуть вокруг объектов выделяющий прямоугольник (протяжка мыши с нажатой левой кнопкой), а затем нажать кнопку *Группировать* на панели работы с объектами (рис. 11.26).



Рис. 11.26

Кувшин в группу не попадёт, т. к. он полностью не поместился в выделяющем прямоугольнике.

30. Как разгруппировать объект на составляющие объекты?

Ответ. Нужно выделить объект и нажать кнопку *Разгруппировать* на панели работы с объектами (рис. 11.27).

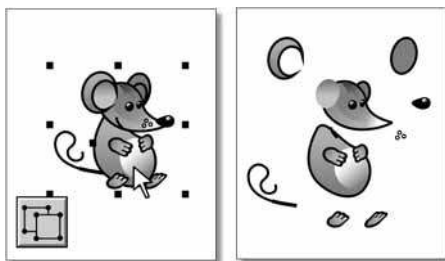


Рис. 11.27

31. Как изменить порядок наложения объектов друг на друга?

Ответ. На панели *Работа с объектами* есть 4 кнопки для перемещения объекта относительно других объектов в плоскости, перпендикулярной плоскости экрана (рис. 11.28).



Рис. 11.28

Такие «перемещения» имеют смысл, когда объекты перекрывают друг друга (рис. 11.29).



Рис. 11.29

32. Как выровнять объекты относительно друг друга?

Ответ. Нужно выделить объекты и нажать кнопку *Выравнивание объектов* на панели работы с объектами (рис. 11.30).

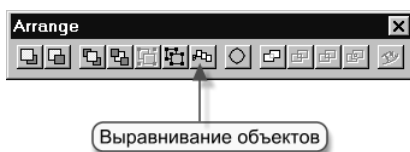


Рис. 11.30

Щелчок по этой кнопке вызывает на экран окно *Alignment* (Выравнивание) (рис. 11.31).

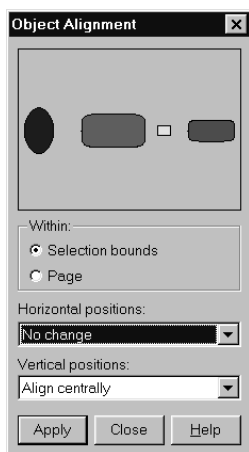


Рис. 11.31

Теперь можно выбрать тип выравнивания и нажать кнопку *Apply* (Применить) для выполнения операции (рис. 11.32).

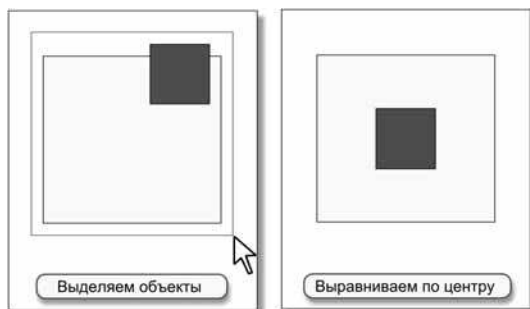


Рис. 11.32

33. Как включить или выключить координатную сетку?

Ответ. В меню правой кнопки (щелчок на свободном от объектов месте) нужно отметить позицию (или снять пометку с позиции) *Show Grid* (Показать сетку) (рис. 11.33).

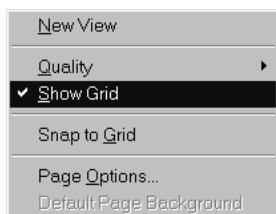


Рис. 11.33

На экране появится координатная сетка (рис. 11.34).

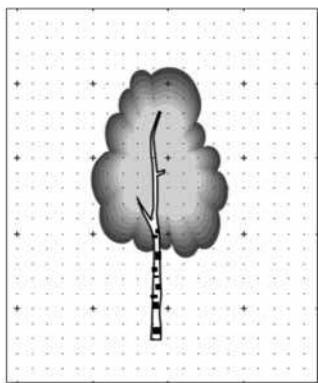


Рис. 11.34

34. Как включить или выключить привязку к координатной сетке?

Ответ. Нужно в меню правой кнопки отметить позицию (или снять пометку с позиции) *Snap to Grid* (Привязать к сетке) (рис. 11.35).



Рис. 11.35

35. Как записать рисунок в графический файл?

Ответ. Нужно в меню *File* (Файл) выбрать позицию *Save As* (Записать как), затем в окне *Save* (Сохранение) задать имя файла и нажать кнопку *Сохранить*.

36. Как можно выполнить откатку и накатку при работе в редакторе?

Ответ. Откатка и накатка выполняется как обычно при помощи аккордов <Ctrl>+<Z> (откатка) и <Ctrl>+<Y> (накатка) или через позиции меню *Edit* (Правка): *Undo* (откатка) и *Redo* (накатка).

Урок 12



Основы векторного редактирования

Особенность векторного рисования

Векторная иллюстрация, например, этот маленький барабанщик на рис. 12.1,



Рис. 12.1. Маленький барабанщик

представляет собой иерархическое дерево объектов (рис. 12.2).

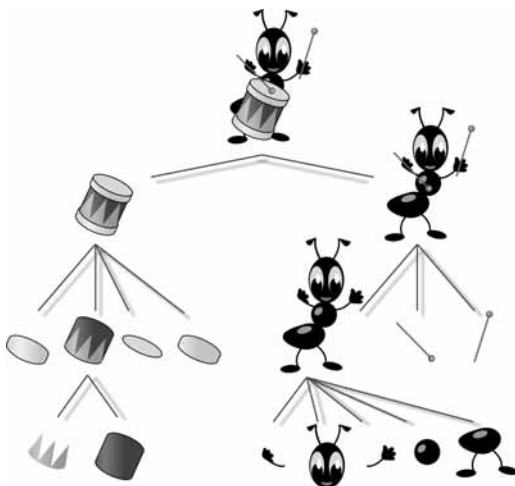


Рис. 12.2. Иерархия объектов маленького барабанщика

Общая картинка собирается из кирпичиков-объектов, и художник продвигается от листьев иерархического дерева к его корню.

В этом и состоит особенность векторного рисования. Ведь мы привыкли к обратной последовательности: сначала общие контуры, затем прорисовка деталей. При векторном рисовании приходится двигаться в обратном направлении: от деталей к общему целому.

Преодолеть эту психологическую трудность на первых порах можно при помощи чернового наброска, выполненного на бумаге. Бумажная заготовка поможет представить общие очертания, разбить рисунок на части-объекты.

Со временем необходимость в бумажном черновике отпадёт: художник будет удерживать общие контуры рисунка в своём воображении, мысленно разбивая рисунок на части и прорисовывая для них векторные объекты.

Операции над объектами

Комбинирование графических объектов можно интерпретировать как операции над множествами или как операции над высказываниями (рис. 12.3).



Рис. 12.3. Панель *Работа с объектами*

Этот материал достаточно полно изложен в «Читальном зале» и поддержан двумя «зачётными классами».

При помощи операций над объектами можно построить много интересных изображений. На рис. 12.4–12.6 показано несколько примеров.

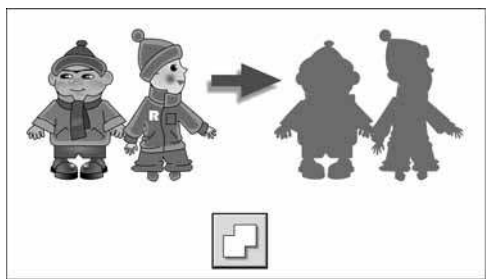


Рис. 12.4. Пример объединения

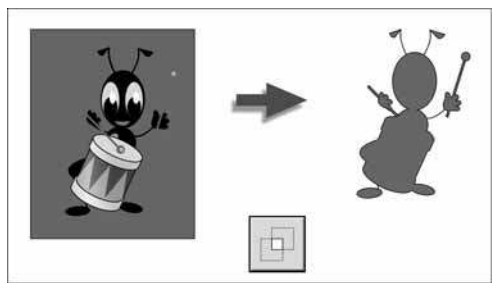


Рис. 12.5. Пример пересечения

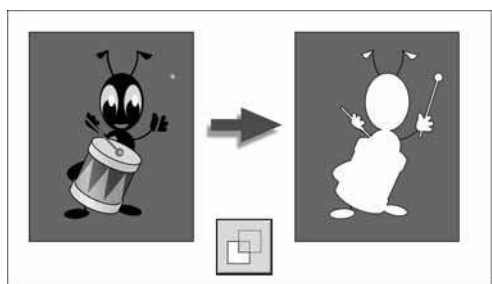


Рис. 12.6. Пример исключения

Заливка

Заливка позволяет придать объекту фактуру, объём, создать эффект освещения. В редакторе Хага Х есть новые интересные заливки (примеры показаны на рис. 12.7).

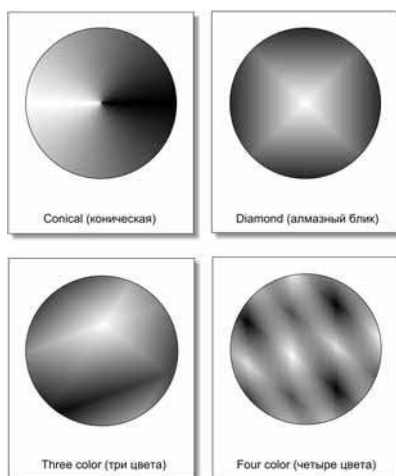


Рис. 12.7. Новые заливки в Хага Х

Заливка при помощи растровых изображений позволяет добавить на векторный рисунок колорит природных материалов. Примеры растровых заливок показаны на рис. 12.8–12.10.

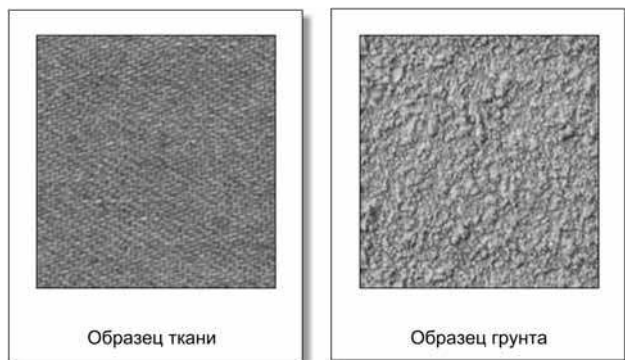


Рис. 12.8. Примеры растровых заливок



Рис. 12.9. Примеры растровых заливок

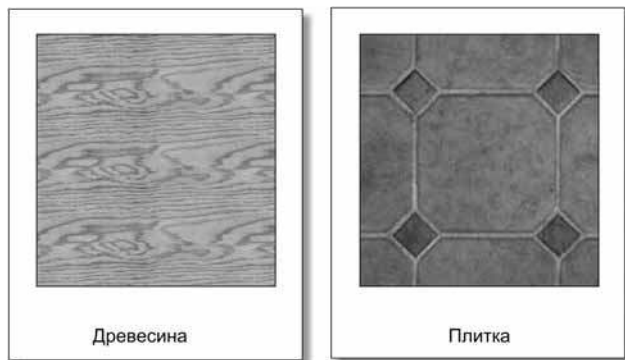


Рис. 12.10. Примеры растровых заливок



Практикум (рекомендации)

Рабочие файлы для практикума расположены по адресу:

.\draw\work\unit12\



Ответы на вопросы

1. Как построить фигуру?

Ответ.

1. Выбрать пиктограмму на панели инструментов рисования редактора (рис. 12.11).

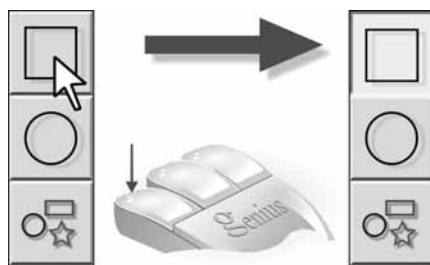


Рис. 12.11

2. Установить способ построения на панели свойств инструмента (вытягивание по радиусу, по диаметру, по контуру), задать дополнительные параметры (тип фигуры, скругление углов) (рис. 12.12).



Рис. 12.12

3. Рисовать фигуру протягиванием мыши с нажатой левой кнопкой (и клавишей <Ctrl> для правильных фигур) (рис. 12.13).

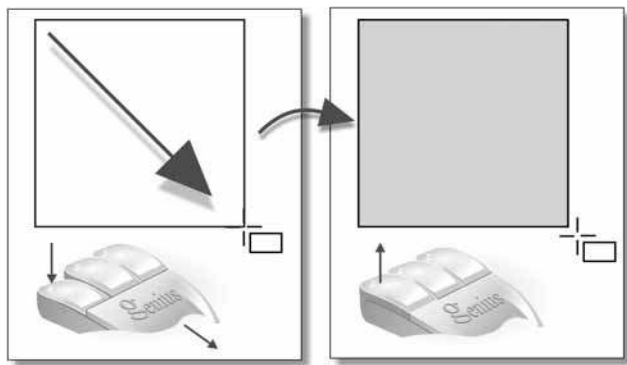


Рис. 12.13

4. Выбрать (или записать) толщину линии контура на стандартной панели (рис. 12.14).

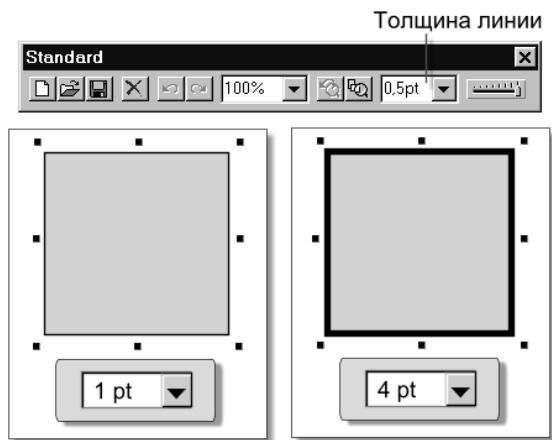


Рис. 12.14

5. Выполнить закрашку: щелчок левой кнопкой в палитре — окраска фигуры, правой — контура (рис. 12.15).
6. Закраску можно выполнить перетаскиванием цвета из палитры на внутренность фигуры и на её контур (рис. 12.16).
7. Выполнить (при необходимости) заливку фигуры или её преобразование (изменение размера, наклоны, повороты, перенос) (рис. 12.17).

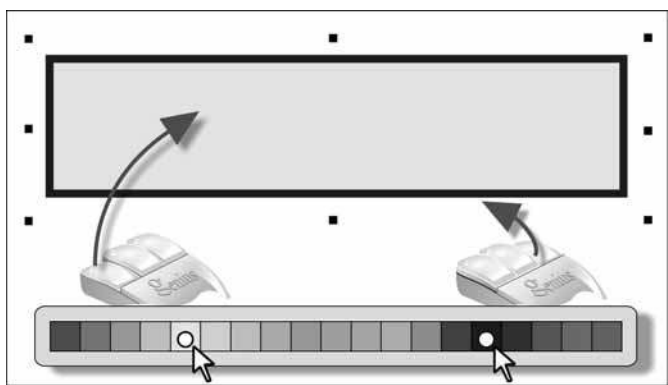


Рис. 12.15

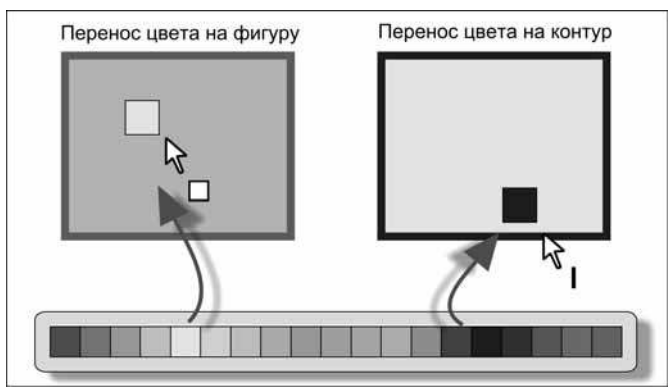


Рис. 12.16

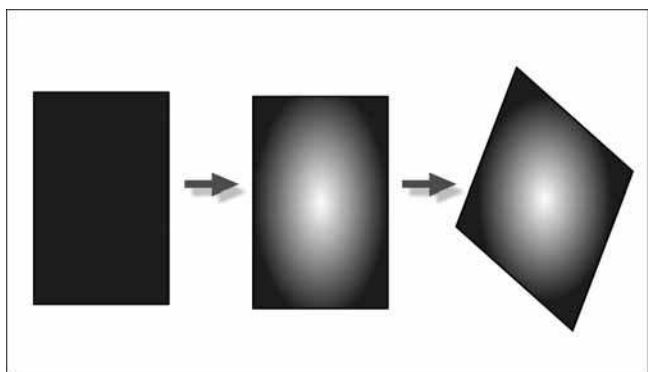


Рис. 12.17

2. Как построить контурную фигуру?

Ответ. Нужно закрасить внутренность фигуры прозрачным цветом (рис. 12.18).

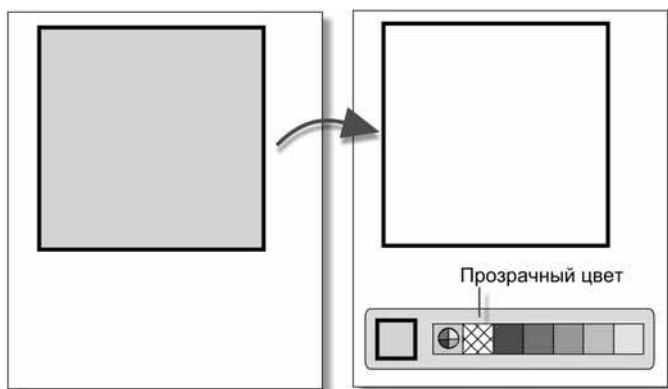


Рис. 12.18

Окраска внутренности в цвет фона не поможет, если построенная фигура должна накладываться на другой объект (рис. 12.19).



Рис. 12.19

3. Как построить линейную заливку объекта?

Ответ.

1. Выделить объект на рабочем поле (рис. 12.20).
2. Выбрать инструмент *Заливка* (рис. 12.21).
3. Выбрать вид заливки *Linear* (рис. 12.22).

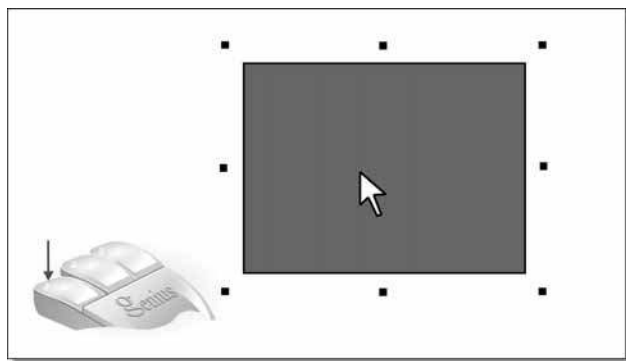


Рис. 12.20

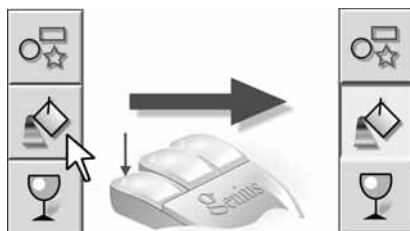


Рис. 12.21

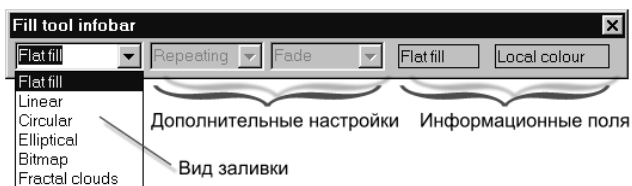


Рис. 12.22

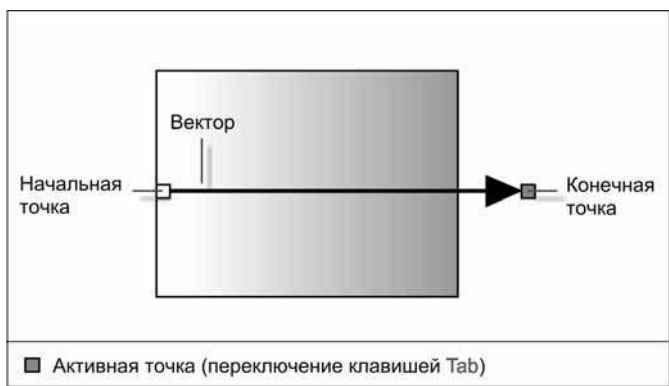


Рис. 12.23

4. Построить управляющий вектор (задаёт направление изменения цвета, плавность цветового перехода) и выбрать два цвета заливки для маркеров на концах вектора (рис. 12.23).
4. Как построить заливку объекта по кругу?

Ответ.

1. Выделить объект на рабочем поле.
2. Выбрать инструмент *Заливка*.
3. Выбрать вид заливки *Circular*.
4. Управление заливкой выполняется при помощи вектора, начало которого показывает центр цветового круга (первый цвет), конец — границу круга (второй цвет), а длина задаёт радиус (плавность цветового перехода) (рис. 12.24).

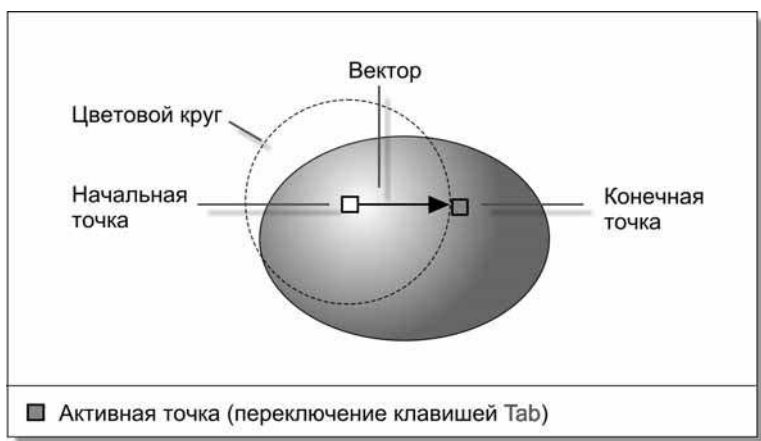


Рис. 12.24

5. Как построить заливку объекта по эллипсу?

Ответ.

1. Выделить объект на рабочем поле.
2. Выбрать инструмент *Заливка*.
3. Выбрать вид заливки *Elliptical*.
4. Заливка задаётся положением центра цветового эллипса (первый цвет) и двумя его полуосями. Второй цвет размещается на границе эллипса (в концевой точке любой полуоси). Длины полуосей задают плавность перехода цвета в каждом направлении (рис. 12.25).

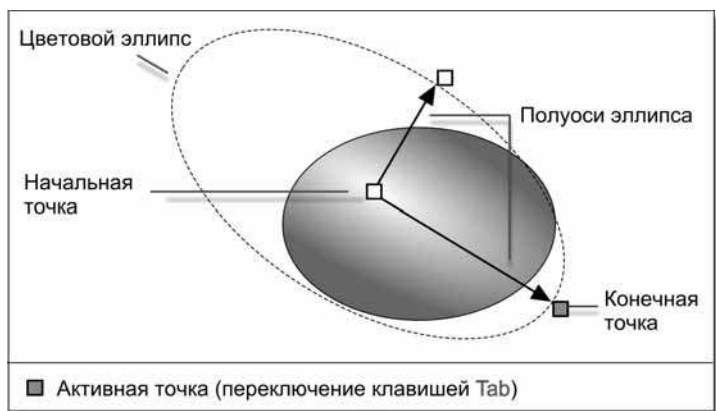


Рис. 12.25

6. Как построить заливку объекта растровой картинкой?

Ответ.

1. Выделить объект на рабочем поле.
2. Выбрать пиктограмму *Галерея заливок* на панели галерей редактора (рис. 12.26).

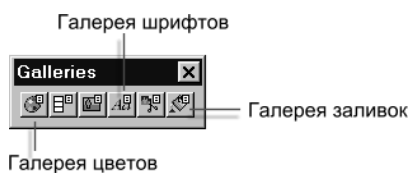


Рис. 12.26

3. Выбрать заливку в галерее (рис. 12.27).

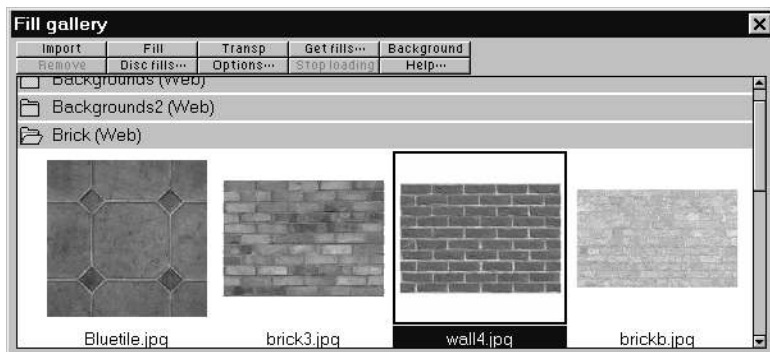


Рис. 12.27

4. На нужном образце щёлкнуть правой кнопкой мыши и выбрать в меню пункт *Apply as fill* (Применить как заливку) (рис. 12.28).

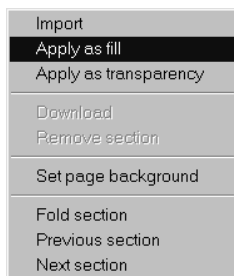


Рис. 12.28

Образец заливки можно и просто перетаскивать мышью из галереи на объект.

1. Выбрать инструмент *Заливка*.
2. Выбрать вид заливки *Витмар* и настроить её.
3. Заливка настраивается изменением длин и направлений управляющих векторов, подбором двух цветов: первый цвет задаётся маркером в начальной точке, второй на концах каждого вектора (рис. 12.29).

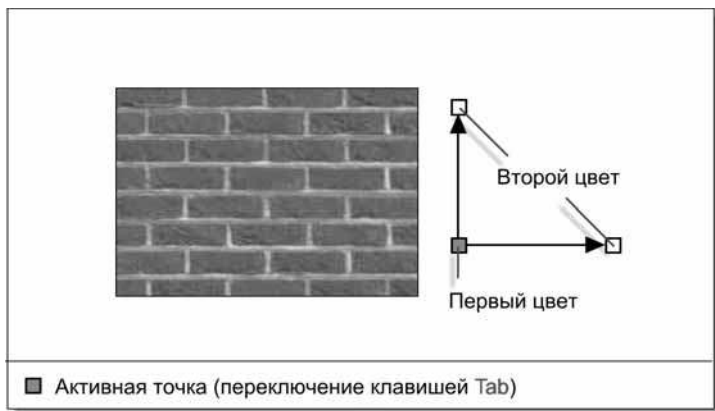


Рис. 12.29

7. Как построить заливку объекта фрактальным изображением?

Ответ.

1. Выделить объект на рабочем поле.
2. Выбрать инструмент *Заливка*.

3. Выбрать вид заливки *Fractal clouds* и настроить её.
4. Заливка настраивается изменением длин и направлений управляющих векторов, подбором двух цветов: первый цвет задаётся маркером в начальной точке, второй на концах каждого вектора (рис. 12.30).

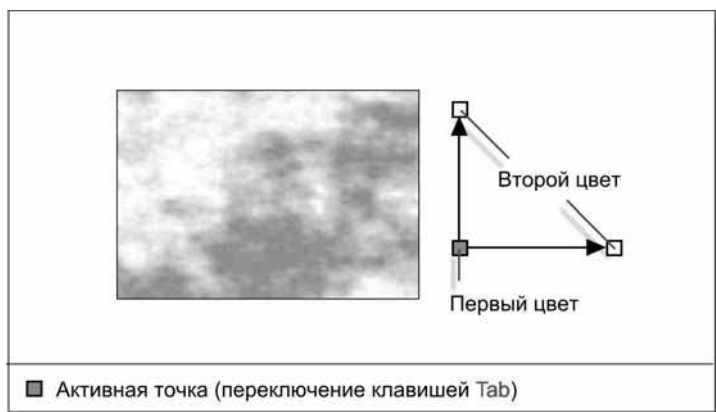


Рис. 12.30

8. Как объединить два объекта в один?

Ответ. Выделить объекты в одну группу (но не группировать) и нажать кнопку объединения на панели работы с объектами (рис. 12.31).

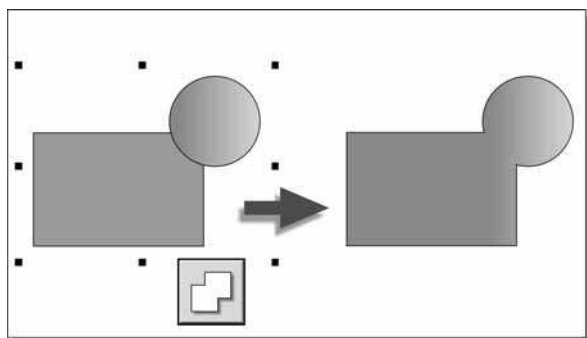


Рис. 12.31

9. Как удалить из объекта часть, перекрытую другим объектом?

Ответ. Выделить объекты в одну группу (но не группировать) и нажать кнопку исключения на панели работы с объектами. От объекта, который расположен ниже, отнимается часть, принадлежащая верхнему объекту (рис. 12.32).

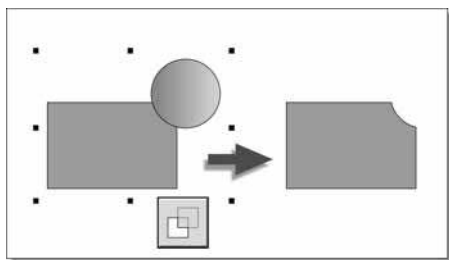


Рис. 12.32

10. Как общую часть двух объектов сделать новым объектом?

Ответ. Выделить объекты в одну группу (но не группировать) и нажать кнопку пересечения на панели работы с объектами. От объекта, который расположен ниже, отнимается часть, не принадлежащая верхнему объекту (рис. 12.33).

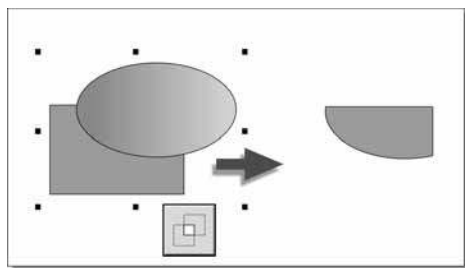


Рис. 12.33

11. Как разрезать объект на несколько объектов-частей?

Ответ. Нужно поверх объекта наложить объект-шаблон, выделить объекты в одну группу (но не группировать) и нажать кнопку разделения на панели работы с объектами. Контур шаблона станет линией разреза (рис. 12.34).

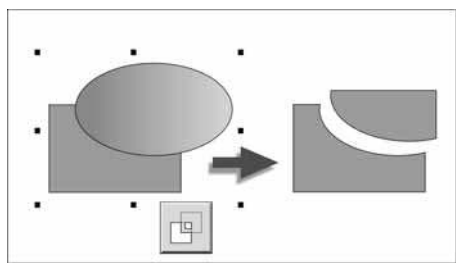


Рис. 12.34

12. Что такое множество?

Ответ. Множество — это собрание элементов.

13. Как можно задать множество?

Ответ. Задать множество можно перечислением его элементов или описанием характеристического признака, по которому элементы собираются в множество.

14. Приведите примеры конечного, бесконечного и пустого множеств.

Ответ.

- Конечное множество: множество пикселей внутри квадрата на экране монитора.
- Бесконечное множество: множество точек внутри квадрата.
- Пустое множество: множество квадратов, диагонали которых пересекаются не под прямым углом.

15. Дайте определение операции объединения двух множеств.

Ответ. Множество C называется объединением множеств A и B , если любой элемент из C принадлежит множеству A или множеству B (рис. 12.35).

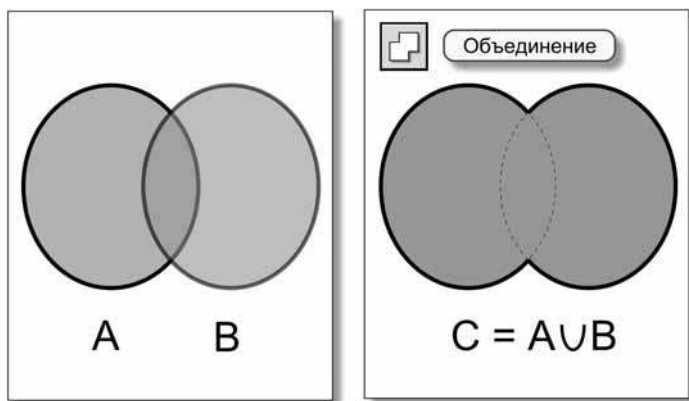


Рис. 12.35

16. Дайте определение операции пересечения двух множеств.

Ответ. Множество C называется пересечением множеств A и B , если любой элемент из C принадлежит множеству A и множеству B (рис. 12.36).

17. Дайте определение операции разности двух множеств.

Ответ. Множество C называется разностью между множеством A и множеством B , если любой элемент из C принадлежит множеству A и не принадлежит множеству B (рис. 12.37).

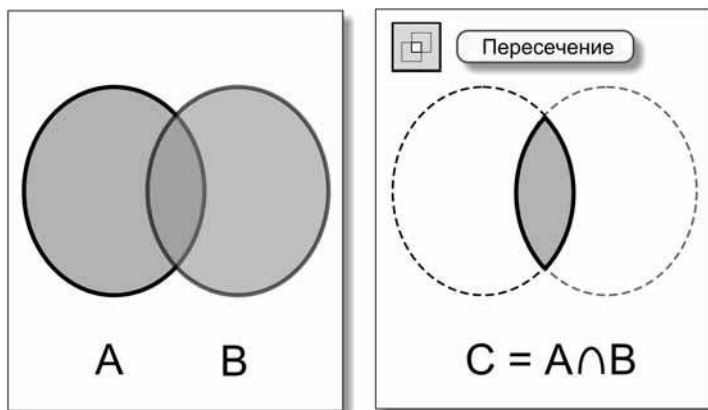


Рис. 12.36

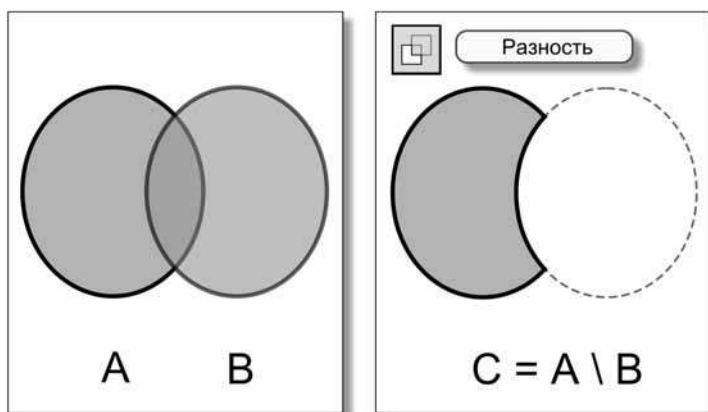


Рис. 12.37

18. Приведите пример, который демонстрирует некоммутативность разности двух множеств.

Ответ. Пусть $A = \{0, 1, 2\}$, а $B = \{1, 2, 3\}$. Тогда $A \setminus B = \{0\}$, а $B \setminus A = \{3\}$.

19. Что такое высказывание?

Ответ. Высказывание — это повествовательное предложение, смысл которого может быть истинным или ложным.

20. Приведите примеры истинных высказываний, ложных высказываний и высказываний, истинных при выполнении условия.

Ответ.

- Истинное высказывание: «диагонали прямоугольника равны между собой».

- Ложное высказывание: «все чётные числа делятся на 4».
- Высказывание истинное при выполнении условия: «число делится на 10». Это высказывание истинно, если число оканчивается нулём.

21. Дайте определение логической операции **или** и изобразите таблицу истинности для неё.

Ответ. Операция **или** связывает два высказывания и образует новое высказывание $C = A \text{ или } B$, которое является истинным, когда истинно хотя бы одно из двух высказываний, участвующих в операции (A или B).

Все возможные значения результата в зависимости от значений операндов операции описывает таблица истинности (табл. 12.1).

Таблица 12.1

А	В	С
ложь	ложь	ложь
ложь	истина	истина
истина	ложь	истина
истина	истина	истина

22. Дайте определение логической операции **и** и изобразите таблицу истинности для неё.

Ответ. Операция **и** связывает два высказывания и образует новое высказывание $C = A \text{ и } B$, которое будет истинным, когда истинны оба высказывания, участвующих в операции (A и B).

Все возможные значения результата в зависимости от значений операндов операции описывает таблица истинности (табл. 12.2).

Таблица 12.2

А	В	С
ложь	ложь	ложь
ложь	истина	ложь
истина	ложь	ложь
истина	истина	истина

23. Дайте определение логической операции **не** и изобразите таблицу истинности для неё.

Ответ. Операция **не**, применённая к высказыванию A , образует новое высказывание $C = \text{не } A$, которое будет истинным, когда ложно высказывание A .

Все возможные значения результата в зависимости от значений операнда операции описывает таблица истинности (табл. 12.3).

Таблица 12.3

А	С
ложь	истина
истина	ложь

24. Выведите логическую формулу, которая описывает разность двух множеств.

Ответ. Пусть даны два множества A и B и два высказывания, которые будем обозначать теми же буквами:

- Высказывание A : точка принадлежит множеству A .
- Высказывание B : точка принадлежит множеству B .

Построение формулы можно записать в два этапа:

- ◇ Строим множество, в котором не лежат элементы из B . Оно соответствует высказыванию $\text{не } B$.
- ◇ Пересекаем построенное множество с множеством A , что соответствует высказыванию $A \text{ и } \text{не } B$.

Получаем, что разности множеств $A \setminus B$ соответствует высказывание $A \text{ и } \text{не } B$.



Решение зачётного класса 1

Операции над множествами

1. Заданы два множества:

$$A = \{4, 5, 2, 6\}$$

$$B = \{0, 2, 9, 5\}$$

Запишите результаты операций:

- $A \cup B$ (**Ответ:** $\{0, 2, 4, 5, 6, 9\}$);
- $A \cap B$ (**Ответ:** $\{2, 5\}$);

- $A \setminus B$ (**Ответ:** $\{4, 6\}$);
- $B \setminus A$ (**Ответ:** $\{0, 9\}$).

2. Заданы два множества:

$A = \{K, O, T\}$

$B = \{E, \Gamma, O, P\}$

Запишите результаты операций:

- $A \cup B$ (**Ответ:** $\{K, O, T, E, \Gamma, P\}$);
- $A \cap B$ (**Ответ:** $\{O\}$);
- $A \setminus B$ (**Ответ:** $\{K, T\}$);
- $B \setminus A$ (**Ответ:** $\{E, \Gamma, P\}$).

3. Заданы два множества:

A: цифры десятичной системы счисления.

B: цифры двоичной системы счисления.

Запишите результаты операций:

- $A \cup B$ (**Ответ:** $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$);
- $A \cap B$ (**Ответ:** $\{0, 1\}$);
- $A \setminus B$ (**Ответ:** $\{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$);
- $B \setminus A$ (**Ответ:** $\emptyset$).

4. Заданы два множества:

A: все неположительные числа.

B: числа, для которых $|x| < 2$.

Запишите результаты операций:

- $A \cup B$ (**Ответ:** $x < 2$);
- $A \cap B$ (**Ответ:** $-2 < x \leq 0$);
- $A \setminus B$ (**Ответ:** $x \leq -2$);
- $B \setminus A$ (**Ответ:** $0 < x < 2$).

5. Заданы два множества:

A: все отрицательные числа.

B: все положительные числа.

Запишите результаты операций:

- $A \cup B$ (**Ответ:** все числа кроме нуля);
- $A \cap B$ (**Ответ:** $\emptyset$);
- $A \setminus B$ (**Ответ:** все отрицательные числа);
- $B \setminus A$ (**Ответ:** все положительные числа).



Решение зачётного класса 2

Логические операции

1. Заданы два высказывания:

$$A: x \leq 0$$

$$B: x \geq 0$$

Укажите множество значений переменной x , для которого результат операции принимает значение истина.

- A или B (**Ответ:** любое число);
- A и B (**Ответ:** $\{0\}$);
- не A (**Ответ:** $x > 0$);
- не B (**Ответ:** $x < 0$);
- не (A или B) (**Ответ:** $\emptyset$);
- не (A и B) (**Ответ:** любое число, не равное нулю).

2. Заданы два высказывания:

$$A: x \text{ принадлежит множеству } \{3, 5, 7\}.$$

$$B: x \text{ принадлежит множеству } \{1, 2\}.$$

Укажите множество значений переменной x , для которого результат операции принимает значение истина.

- A или B (**Ответ:** $\{1, 2, 3, 5, 7\}$);
- A и B (**Ответ:** $\emptyset$);
- (не A) и B (**Ответ:** $\{1, 2\}$);
- (не B) и A (**Ответ:** $\{3, 5, 7\}$);
- (A или B) и B (**Ответ:** $\{1, 2\}$);
- (A и B) и A (**Ответ:** $\{3, 5, 7\}$).

3. Заданы два высказывания:

$$A: x \text{ — нечётная десятичная цифра.}$$

$$B: x \text{ — десятичная цифра.}$$

Укажите множество значений переменной x , для которого результат операции принимает значение истина.

- A или B (**Ответ:** $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$);

- А и В (**Ответ:** {1, 3, 5, 7, 9});
- (не А) и В (**Ответ:** {0, 2, 4, 6, 8});
- (не В) и А (**Ответ:** $\emptyset$).

4. Заданы два высказывания:

А: x — целое неотрицательное двоичное число, меньшее десятичного числа 5.

В: x — одно из двух двоичных чисел: 100 или 101.

Укажите множество значений переменной x , для которого результат операции принимает значение истина.

- А или В (**Ответ:** {0, 1, 10, 11, 100, 101});
- А и В (**Ответ:** {100});
- (не В) и А (**Ответ:** {0, 1, 10, 11});
- (не А) и В (**Ответ:** {101}).

Урок 13



Конструирование векторного рисунка

Кривая Безье

Кривая Безье, лежащая в основе построения компьютерных линий, упоминалась в *уроке 5* (работа с соответствующим инструментом растрового редактора Paint).

Теперь ученики смогут на практике ощутить удобство работы с кривой в векторном редакторе.

Paint не выводит на экран управляющие точки, и приходится работать с ними, вытягивая нужную кривизну, вслепую. А главное, после построения Paint не позволяет редактировать линию: он сразу «забывает» её геометрию — точки построенной кривой вливаются в «винегрет» других точек рисунка.

Такая «забывчивость» растрового редактора относится и ко всем другим математическим формам (*Прямая, Прямоугольник, Многоугольник, Эллипс*). Пока идет построение, растровый редактор, работая по тем же алгоритмам, что и векторный, отслеживает положение новых точек на экране, но как только построение завершено, точки формы теряются среди других точек рисунка, как горсть песка в детской песочнице.

Векторный редактор позволяет редактировать объекты в любое время после построения, независимо от других объектов рисунка.

Для работы с кривой векторный редактор снабжает её вспомогательными элементами: узлами с пунктирами касательных и управляющими точками на касательных (рис. 13.1).

При помощи управляющих точек можно менять положение касательной и радиус кривизны в узле. Сам узел можно перемещать по рабочему полю, потягивая за него мышью. Дополнительно можно задать тип сшивания частей линии: гладкое (одна касательная в узловой точке), острое (две касательных в узловой точке).

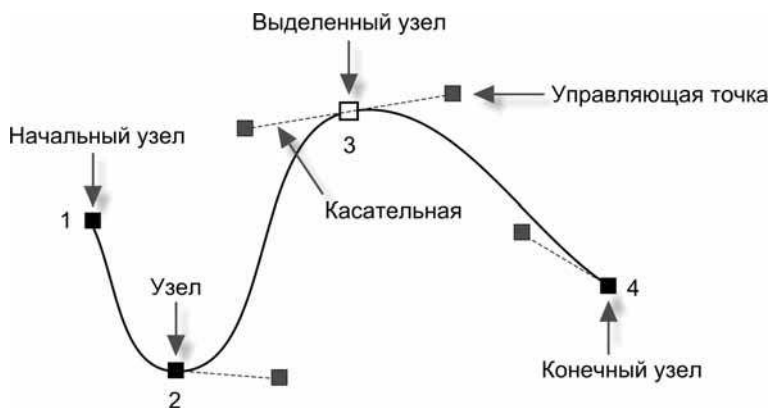


Рис. 13.1. Вспомогательные элементы для построения кривой

Кривые Безье присутствуют в любом современном графическом редакторе, как векторном, так и растровом, используются в видео- и трёхмерной графике, в редакторах шрифтов и САПР.

Объединение линий в фигуру

Часто на практике бывает полезно объединить две линии в фигуру с заливкой.

Пусть на рабочем поле редактора построены две линии (рис. 13.2).

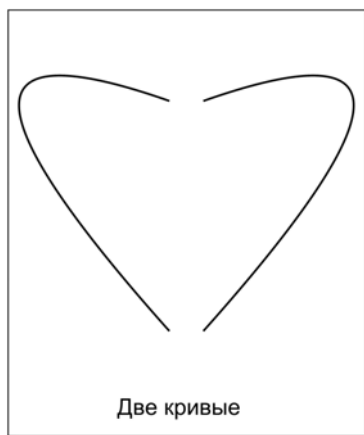


Рис. 13.2. Две кривые

Совместим их так, чтобы они образовали контур будущей фигуры (рис. 13.3).

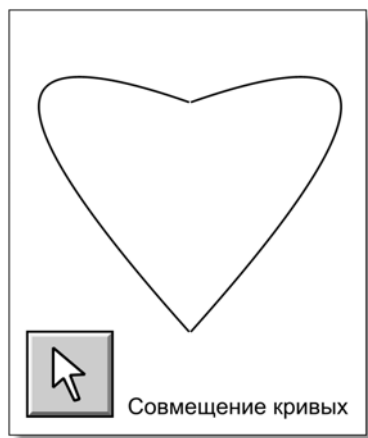


Рис. 13.3. Совмещение кривых

Выделим линии и объединим их (рис. 13.4) при помощи операции *Join shapes* (Объединение форм) (соответствующая кнопка на панели работы с объектами).

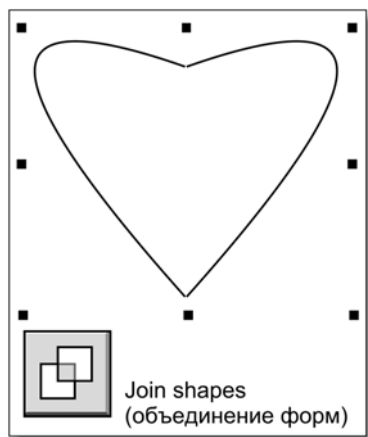


Рис. 13.4. Объединение кривых

Теперь включим инструмент *Кривая* и объединим стыковочные узлы линий. Для этого нужно выделить узел на первой кривой и щёлкнуть левой кнопкой, когда пиктограмма под указателем примет форму знака «+» в районе соответствующего узла на другой кривой (узлы практически совпадают). Прделав эти действия для двух пар стыковочных узлов, увидим, как образованная линиями фигура приобретёт заливку, установленную по умолчанию (рис. 13.5).

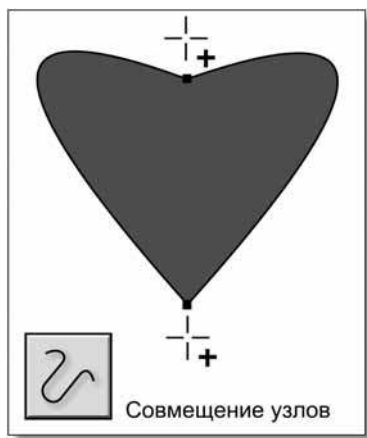


Рис. 13.5. Совмещение узлов и автоматическая заливка полученной фигуры

Галерея линий

В редакторах Corel Xara и Xara X имеется полезная на практике *Галерея линий* (кнопка вызова на панели *Galleries*) (рис. 13.6).

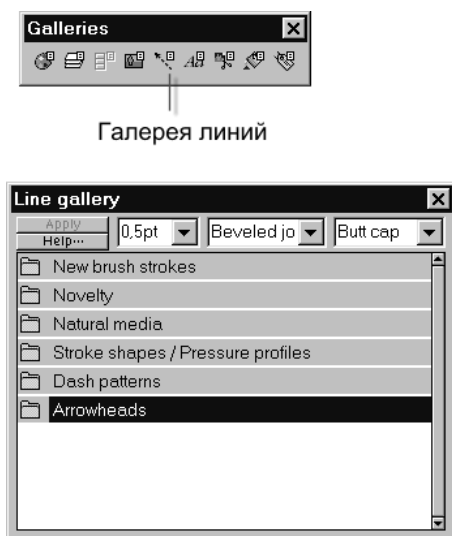


Рис. 13.6. Панель *Galleries* и меню в галерее линий

Элемент извлекается из галереи перетаскиванием на построенную линию. На рис. 13.7–13.9 показаны примеры.

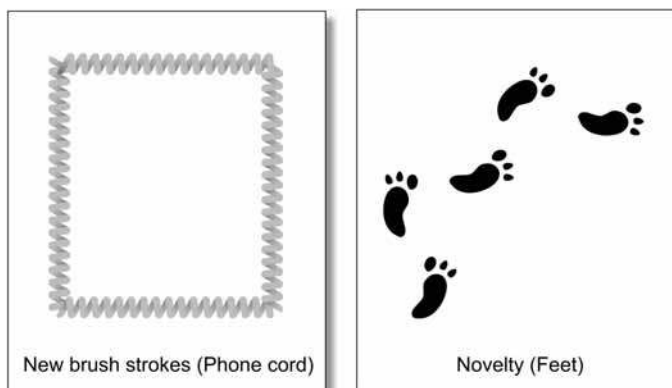


Рис. 13.7. Примеры из галереи линий

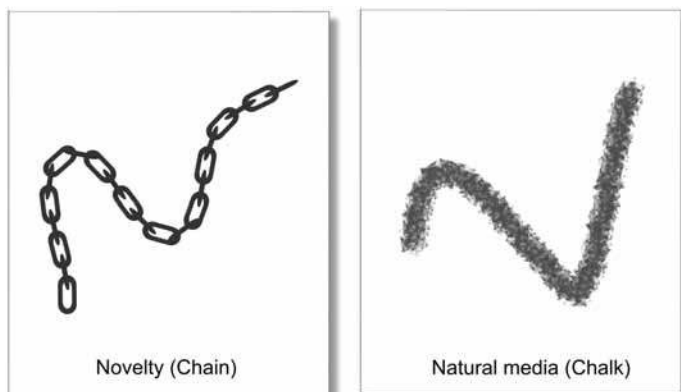


Рис. 13.8. Примеры из галереи линий

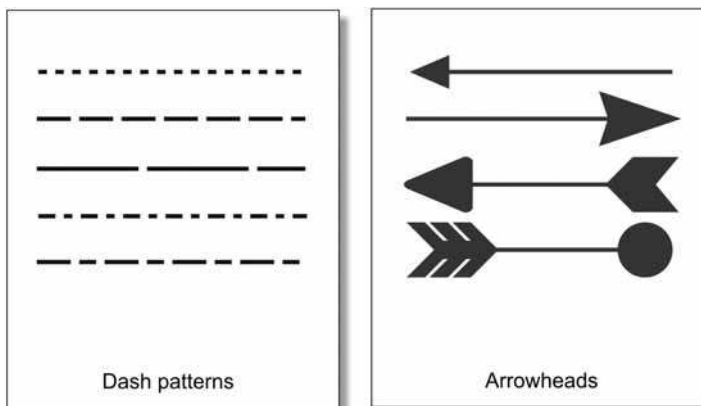


Рис. 13.9. Примеры из галереи линий

Тени

Тень приподнимает объект над фоном, создавая иллюзию объёма на плоском листе рисунка.

Тень можно сконструировать «вручную», но гораздо удобнее воспользоваться специальным инструментом, который присутствует в продуктах Corel Xara и Xara X.

На рис. 13.10 показана кнопка инструмента и вид соответствующего курсора.

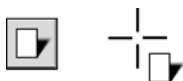


Рис. 13.10. Пиктограмма инструмента и вид курсора на рабочем поле

На панели свойств инструмента можно выбрать тип тени и выполнить настройку её параметров (рис. 13.11).

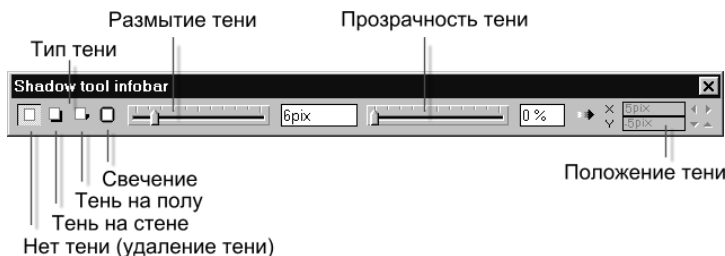


Рис. 13.11. Панель свойств инструмента

Тип тени демонстрируют рис. 13.12 и 13.13.



Рис. 13.12. Варианты теней



Рис. 13.13. Варианты теней

При помощи теней можно конструировать интересные рисунки, повышая наглядность и привлекательность даже обычных схем (рис. 13.14).

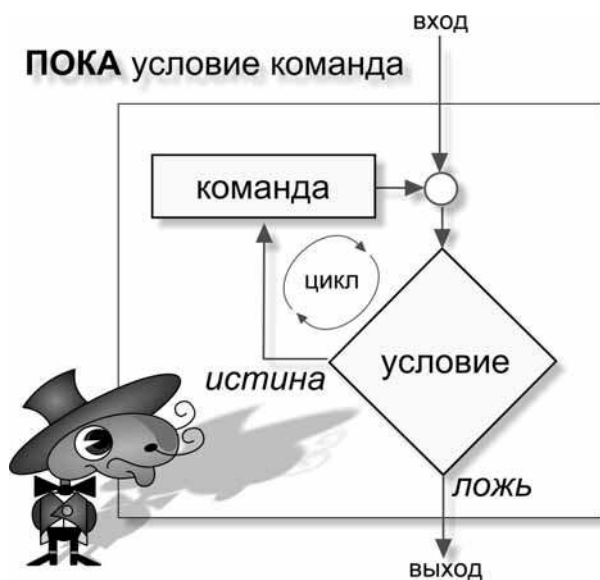


Рис. 13.14. Тень оживляет обычную схему

Перемещать тень удобно протяжкой (с нажатой левой кнопкой мыши) (рис. 13.15).

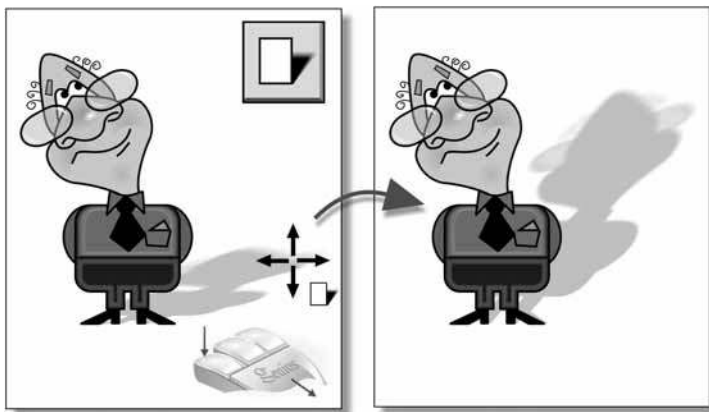


Рис. 13.15. Перемещение тени

Картинки как заплатки

Посмотрите на рис. 13.16. Замечательная обезьянка, правда? Но что-то в этой иллюстрации не так. Не вписывается она в страницу, смотрится как «заплата». Причина в том, что фон, на котором нарисовано животное, отличается от фона страницы, вступает с ним в противоречие.



Рис. 13.16. Картинка как «заплата»

Что же делать? Есть два противоположных рецепта. Можно отделить картинку от страничного фона, а можно, наоборот, попытаться слить с ним.

Отделение

Выделим картинку при помощи рамки (рис. 13.17). Смотрится гораздо лучше! Именно так поступают художники, когда размещают на стенах свои шедевры. Они заключают холсты в декоративное обрамление.

Используя «строгие» рамки, не увлекайтесь их толщиной, а то картинки будут напоминать траурные портреты (рис. 13.18).

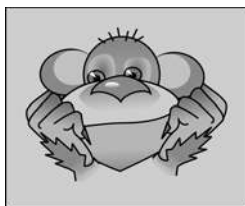


Рис. 13.17. Выделение картинке при помощи рамки

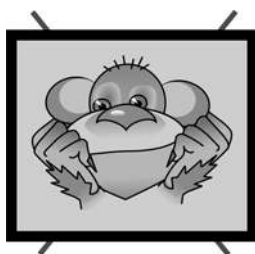


Рис. 13.18. Траурная рамка

Для «толстых» рамок лучше использовать декоративное обрамление. Оно, конечно, должно соответствовать общему стилю страницы (рис. 13.19).



Рис. 13.19. Декоративная рамка

Картинка эффектно «всплывает» над страницей при помощи тени (рис. 13.20).

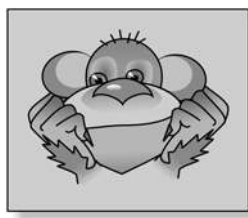


Рис. 13.20. Картинка с тенью

Соединение

Иллюстрацию можно «подружить» с фоном страницы, растушёвывая её края (можно использовать тень типа «свечение» (рис. 13.21)).

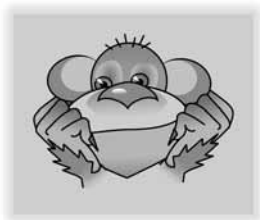


Рис. 13.21. Картинка с тенью типа «свечение»

Кардинальный способ соединения фона картинки с фоном страницы — полное их совпадение (рис. 13.22). Смотрится великолепно!



Рис. 13.22. Картинка с прозрачным фоном

Другие возможности

Векторные редакторы Хага имеют и другие возможности, не описанные в этой книге.

Не рассмотрены инструменты *Zoom* (масштабирование рабочего поля) и *Push* (перемещение рабочего поля). Работа этих инструментов совершенно прозрачна и не вызовет никаких вопросов.

Для выполнения заданий 30–33 в «Практикуме 2» полезен инструмент *Transparency* (прозрачность). Предполагается, что ученики самостоятельно исследуют алгоритмы его работы.

Редакторы Хага предлагают эффективный инструментарий для создания анимированного GIF. Однако после появления технологии Flash и одноимённого (векторного) редактора GIF-анимация становится неактуальной.

В редакторах Corel Хага и Хага X по отношению к редактору Хага Webster добавлены инструменты *Bevel* (рисование объёмных экранных областей), *Contour* (создание объёмных контуров), *Blend* (морфинг, перетекание — по-

строение фаз преобразования одного объекта в другой), *Mould* (преобразование объекта по шаблонам), *Button NavBar* (создание комплекта навигационных экранных кнопок).

Эти инструменты, безусловно, интересны и полезны, хотя и не принадлежат к базовому набору средств векторного редактирования. Заинтересованный ученик сможет самостоятельно их исследовать.

Не забывайте обращать внимание на панель свойств инструмента — именно на этой панели сосредоточена основная палитра возможностей инструмента.

Редакторы Хага позволяют создавать рисунок, собирая его в разных слоях (подобно тому, как это делается в Photoshop). Хотя слои при векторном редактировании не так актуальны, как при растровом, они бывают полезны при создании сложной композиции: объекты в одном слое не мешают выделять и редактировать объекты в другом.



Практикум (рекомендации)

Рабочие файлы для практикума расположены по следующим адресам в электронной книге:

- ☐ .\draw\work\unit12\ — набор для «Практикума 1».
- ☐ .\draw\work\unit12\add\ — набор для «Практикума 2».
- ☐ .\draw\work\unit12\teach\ — решение заданий.



Задания на дом

Ниже приводятся ответы на второе домашнее задание из первого варианта.

Задание

Постройте кривые Безье по начальной точке, конечной точке и двум управляющим точкам.

Ответы

Ответы показаны на рис. 13.23–13.26.

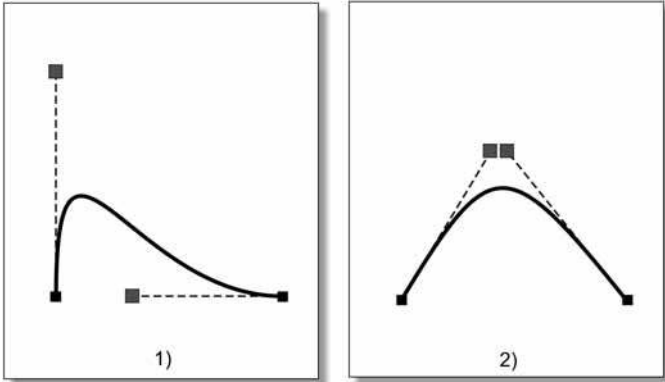


Рис. 13.23

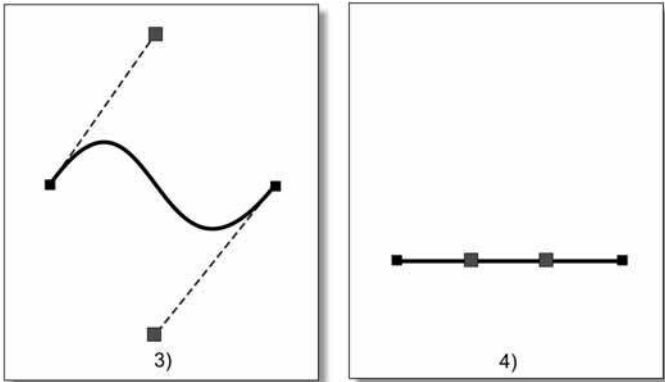


Рис. 13.24

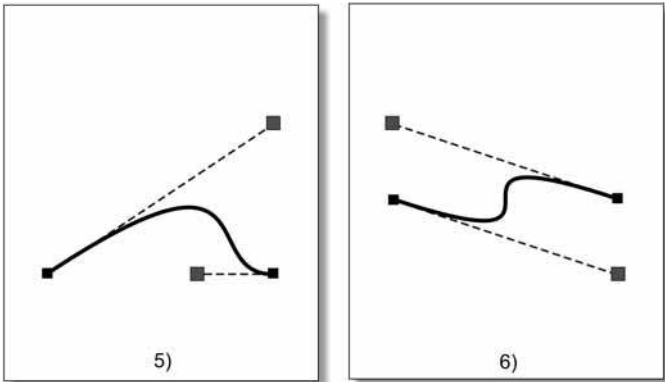


Рис. 13.25

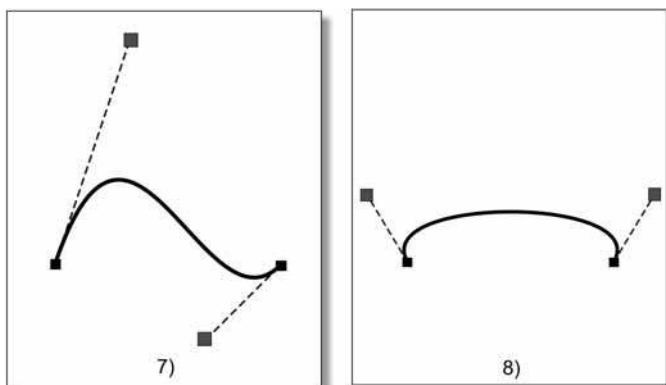


Рис. 13.26



Ответы на вопросы

1. Как построить отрезок прямой?

Ответ.

Алгоритм построения

1. Щёлкаем левой кнопкой в начальной точке.
2. Щёлкаем левой кнопкой в конечной точке.
3. Переключаемся на инструмент *Селектор* (удобно клавишей <Пробел>) (рис. 13.27).

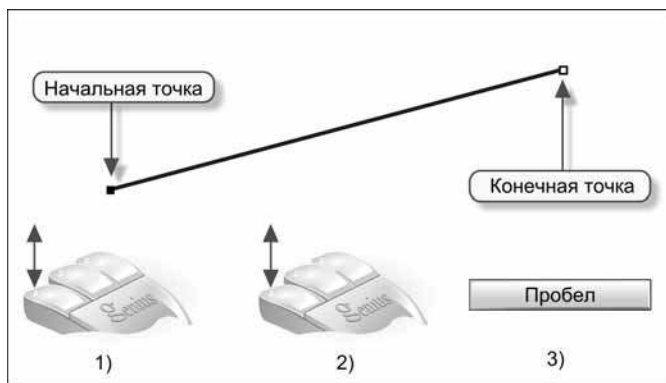


Рис. 13.27

2. Как построить ломаную линию?

Ответ. За один раз можно построить многозвенную прямую, выполнив несколько щелчков левой кнопкой в предполагаемых точках излома (узловых точках). Если конечную точку совместить с начальной, редактор построит замкнутую фигуру (рис. 13.28).

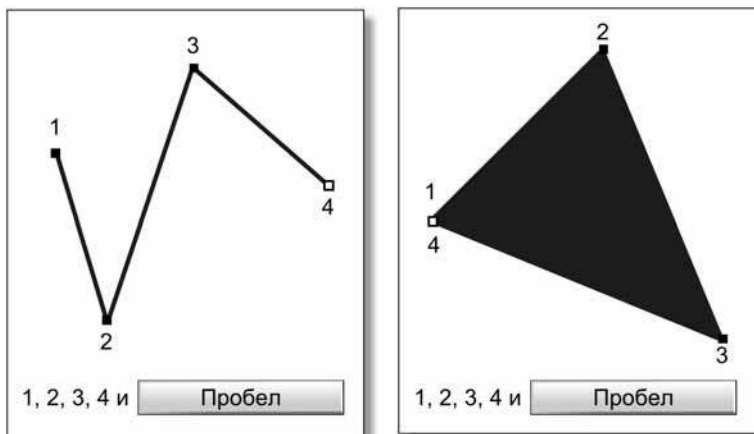


Рис. 13.28

Построенную ломаную можно редактировать, потягивая мышью за узловые точки.

3. Как построить кривую линию?

Ответ. Кривую можно построить двумя способами.

Алгоритм 1 (протяжка управляющих точек)

1. Щёлкаем левой кнопкой в начальной точке.
2. Щёлкаем левой кнопкой в конечной точке.
3. При помощи управляющих точек задаём нужную кривизну (узловые точки при этом не меняют своего положения) (рис. 13.29).

Алгоритм 2 (протяжка линии)

1. Щёлкаем левой кнопкой в начальной точке.
2. Щёлкаем левой кнопкой в конечной точке.
3. Меняем кривизну линии, потягивая за неё мышкой (узловые точки при этом не меняют своего положения) (рис. 13.30).

Задавая кривизну линии, можно комбинировать оба метода (протягивая управляющие точки и протягивая саму линию).

Начальную и конечную точки (узловые точки) можно перемещать по рабочему полю во время построения или после того, как кривая построена.

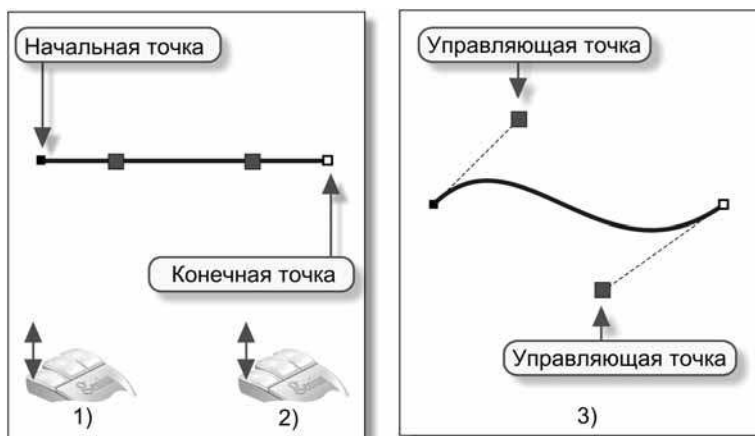


Рис. 13.29

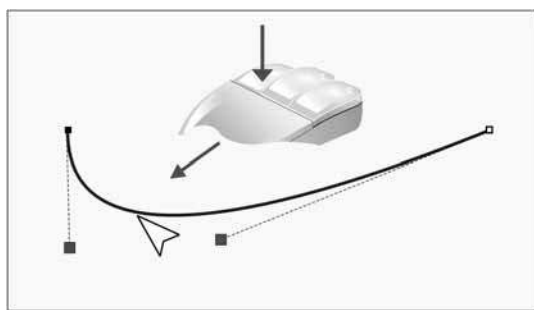


Рис. 13.30

4. Какие параметры кривой можно менять при помощи управляющей точки?

Ответ. Управляющая точка определяет положение касательной и радиус кривизны в соответствующей узловой точке кривой. Касательная прямая проводится редактором через узловую точку и относящуюся к ней управляющую. Расстояние от управляющей точки до узловой задаёт радиус кривизны (рис. 13.31).

Если направить обе касательные по вертикали — получаем половинку эллипса (рис. 13.32).

На рис. 13.33 обе касательные вертикальны, но радиус кривизны справа в 3 раза меньше.

Смещение управляющей точки по текущей касательной за концевую точку кривой меняет направление выпуклости (рис. 13.34).



Рис. 13.31

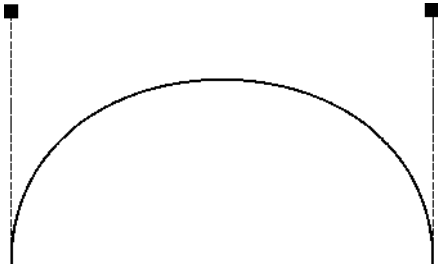


Рис. 13.32

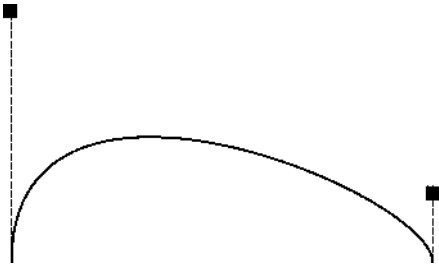


Рис. 13.33

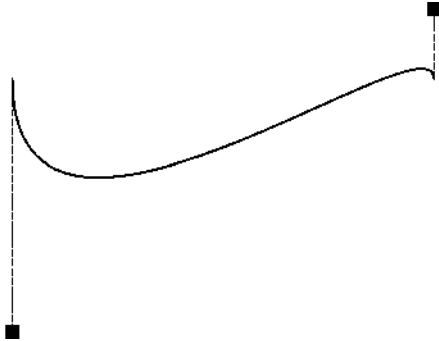


Рис. 13.34

5. Как построить многозвенную кривую?

Ответ. При построении кривой каждый щелчок на рабочем поле добавляет к линии новый узел (новое звено). Если конечную точку совместить с начальной, редактор построит замкнутую фигуру (рис. 13.35).

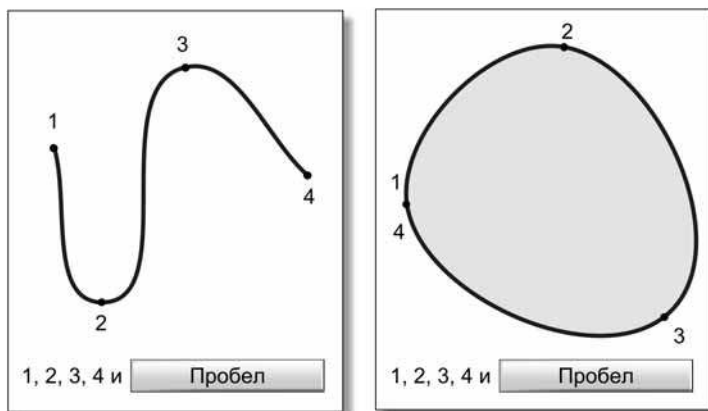


Рис. 13.35

6. Назовите вспомогательные элементы, которые используются при построении и редактировании кривых линий.

Ответ. Вспомогательные элементы показаны на рис. 13.36.

- Четыре узла, обозначающие начальную, конечную точки и две промежуточных — точки стыковки звеньев. Один промежуточный узел выделен (щелчком мыши).
- Касательные линии.
- Управляющие точки.

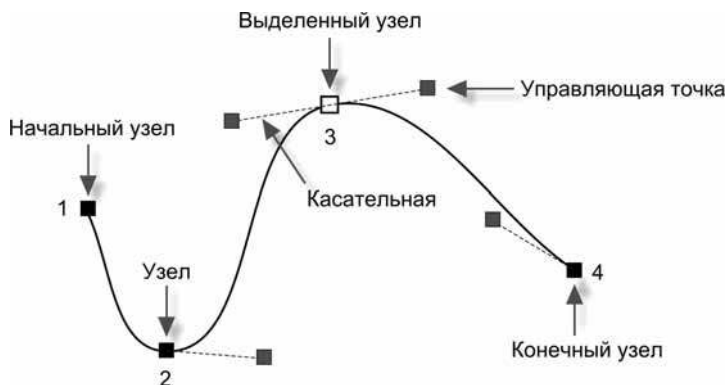


Рис. 13.36

7. Как редактировать многозвенную кривую?

Ответ. Выделенный узел можно перемещать, потягивая за него мышью (рис. 13.37).

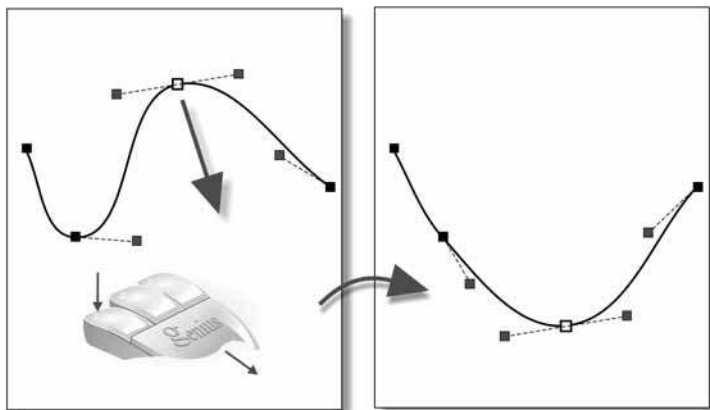


Рис. 13.37

Положение касательных, а следовательно, кривизну, можно менять при помощи управляющих точек (рис. 13.38).

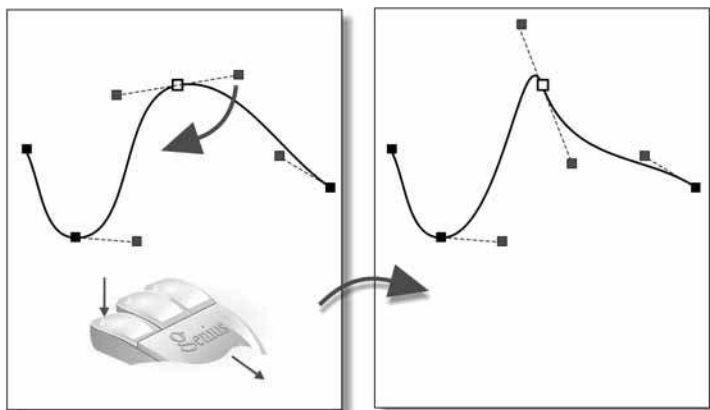


Рис. 13.38

Можно удалять старые узлы (клавиша на выделенном узле) и добавлять новые (щелчок в нужном месте линии) (рис. 13.39).

Можно менять свойство выделенного узла на панели свойств инструмента (рис. 13.40).

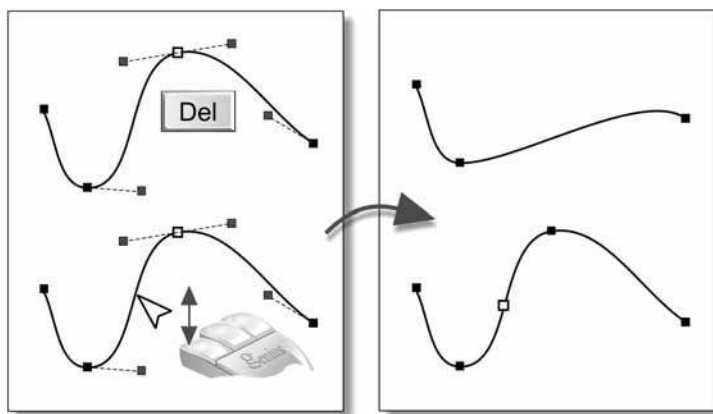


Рис. 13.39

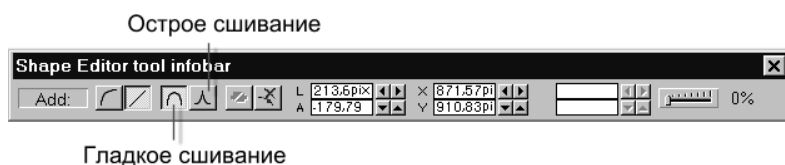


Рис. 13.40

8. В чём отличие гладкого сшивания двух звеньев кривой от острого сшивания?

Ответ. При гладком сшивании в выделенном узле одна общая касательная, при остром сшивании с каждой стороны — своя (рис. 13.41).

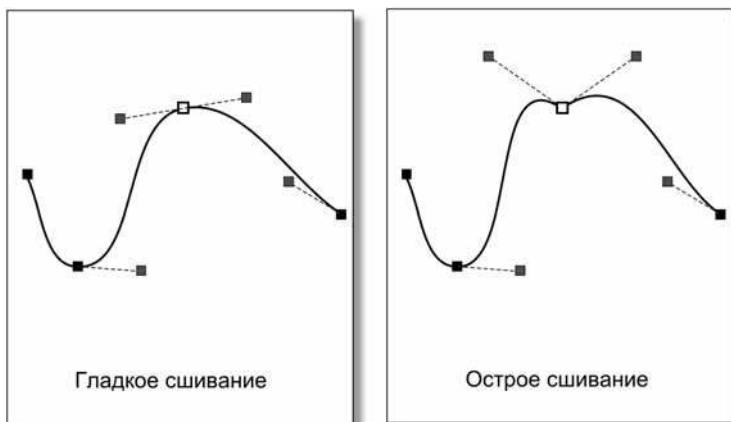


Рис. 13.41

9. Как преобразовать контур фигуры или отрезки прямых в кривые? Для чего нужна эта операция?

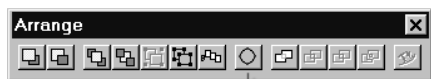
Ответ. Операцию преобразования в кривые используют тогда, когда линиям контура стандартной фигуры или отрезкам ломаной нужно придать другую кривизну или сместить точки стыковки звеньев.

Операция выполняется при помощи соответствующей кнопки (*Преобразование в кривые*) на панели работы с объектами (рис. 13.42).

Операция будет выполнена над выделенным объектом.

Если выделить, например, прямоугольник и щёлкнуть по этой кнопке — стороны превращаются в кривые. Теперь можно переключиться на инструмент *Линия* и выполнить нужную редакцию фигуры (рис. 13.43).

На рис. 13.44 показан пример преобразования ломаной с последующей редакцией её звеньев.



Преобразование в кривые

Рис. 13.42

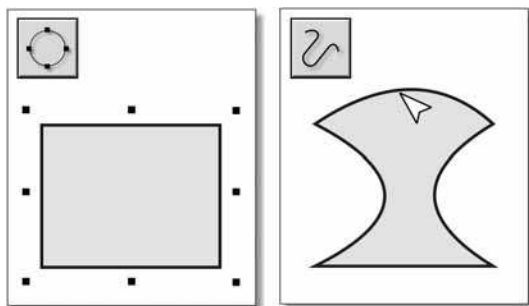


Рис. 13.43

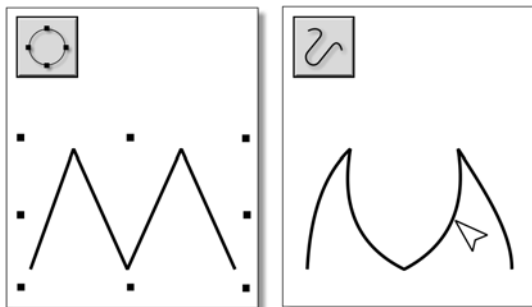


Рис. 13.44

10. Как записать в поле редактора текстовый фрагмент?

Ответ. Нужно включить инструмент *Текст* на панели инструментов редактора, а затем на панели свойств выбрать шрифт, установить его размер и другие параметры (рис. 13.45).

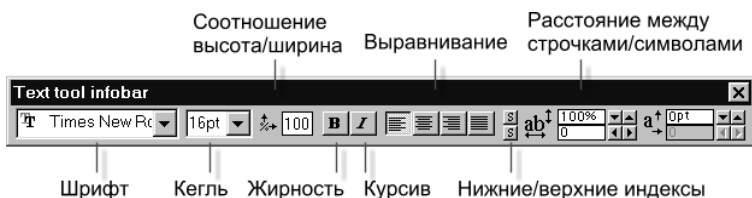


Рис. 13.45

Левой кнопкой в палитре цветов выбирается цвет символов, правой — цвет контура. На стандартной панели можно установить нужную толщину линий контура (рис. 13.46).



Рис. 13.46

Сам текст записывается в любом месте рабочего поля после щелчка по нему левой кнопкой мыши.

11. Как создать «приподнятую» надпись?

Ответ. Можно создать две копии надписи и наложить их друг на друга со смещением. Нижняя тёмная надпись имитирует тень (рис. 13.47).



Рис. 13.47

12. Как создать «вдавленную» надпись?

Ответ. Этот эффект также получается наложением со смещением двух копий надписи, но нижняя надпись должна быть светлой — она имитирует подсветку граней «вдавленной» надписи (рис. 13.48).



Рис. 13.48

13. Что такое алиасинг и антиалиасинг?

Ответ. Изображение на экране отображается на пиксельную сетку, поэтому линии, не являющиеся горизонталями и вертикалями, получаются ступенчатыми. Это явление называется алиасингом.

Если по ступенчатой границе пустить пиксеты, имеющие переходный (средний) цвет между цветом объекта и цветом фона, то ступеньки сглаживаются и визуально становятся незаметными (рис. 13.49). Этот приём называется антиалиасингом.

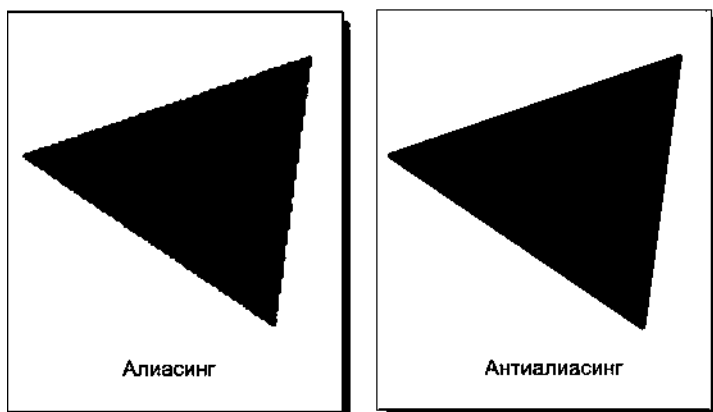


Рис. 13.49

14. Как включить режим сглаживания пиксельных ступенек (антиалиасинг)?

Ответ. Нужно в меню правой кнопкой в позиции *Quality* (Качество) установить режим *Антиалиасинг* (рис. 13.50).

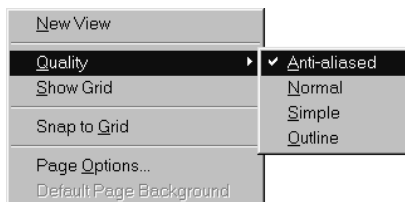


Рис. 13.50

15. Как экспортировать объект в растровый формат GIF? Какими GIF-параметрами можно управлять?

Ответ. Для записи объекта в виде растровой картинки нужно сначала выделить его на рабочем поле (рис. 13.51).

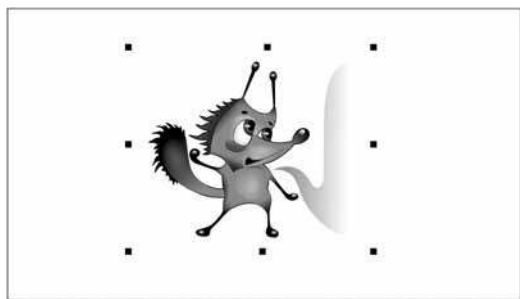


Рис. 13.51

Затем выбрать в меню *File* позицию *Export* (можно воспользоваться аккордом <Ctrl>+<Shift>+<E>) (рис. 13.52).

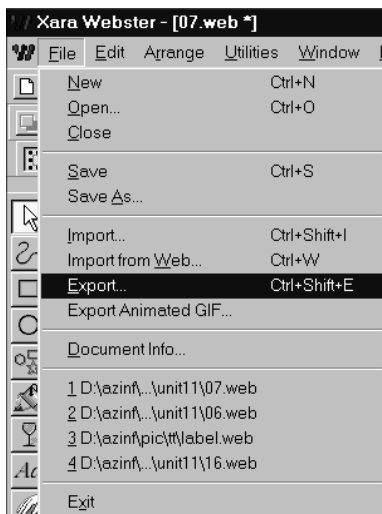


Рис. 13.52

В появившемся окне указать нужный тип файла (GIF) и задать имя файла (рис. 13.53).

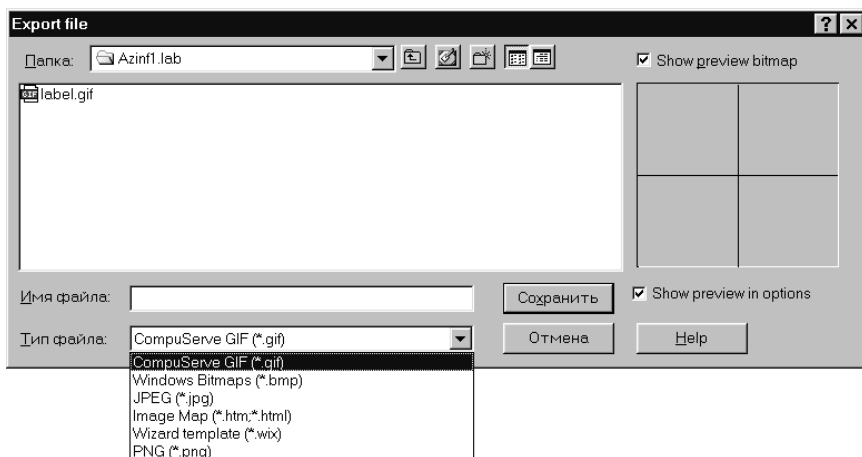


Рис. 13.53

В окне экспорта в GIF на вкладке *Palette Options* можно установить режим сглаживания цветовых переходов и число бит, которым будет кодироваться один пиксел (рис. 13.54).

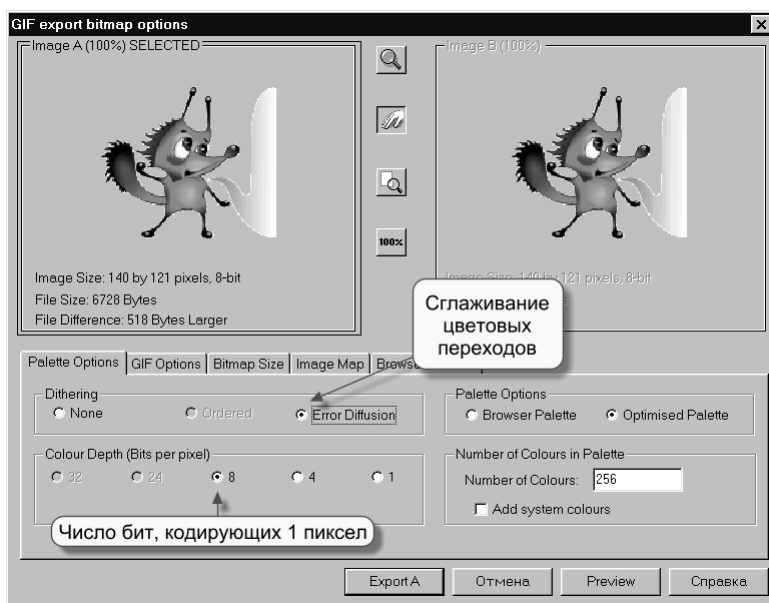


Рис. 13.54

На вкладке *GIF Options* можно задать режим прозрачности и сделать GIF чересстрочным (вывод на экран по пиксельным строкам) (рис. 13.55).

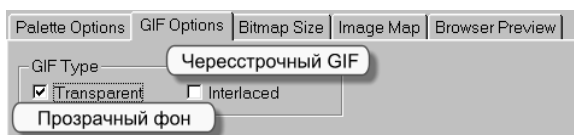


Рис. 13.55

16. Как экспортировать объект в растровый формат JPEG? Какими JPEG-параметрами можно управлять?

Ответ. Нужно выделить объект, затем в меню *File* выбрать позицию *Export*, в появившемся окне указать нужный тип файла (JPEG) и задать имя файла.

На вкладке *JPEG Options* можно задать качество картинки и сделать JPEG прогрессивным (вывод на экран методом «проявления») (рис. 13.56).

17. Как экспортировать объект в растровый формат BMP? Какими BMP-параметрами можно управлять?

Ответ. Нужно выделить объект, затем в меню *File* выбрать позицию *Export*, в появившемся окне указать нужный тип файла (JPEG) и задать имя файла.

На вкладке *Palette Options* (рис. 13.57) можно установить число бит, которым будет кодироваться один пиксел (как правило, 24 бит на пиксел).

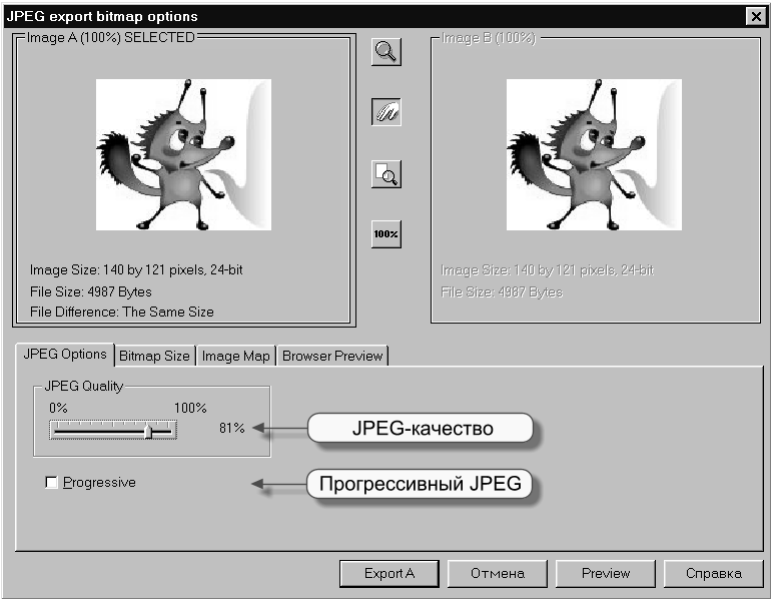


Рис. 13.56

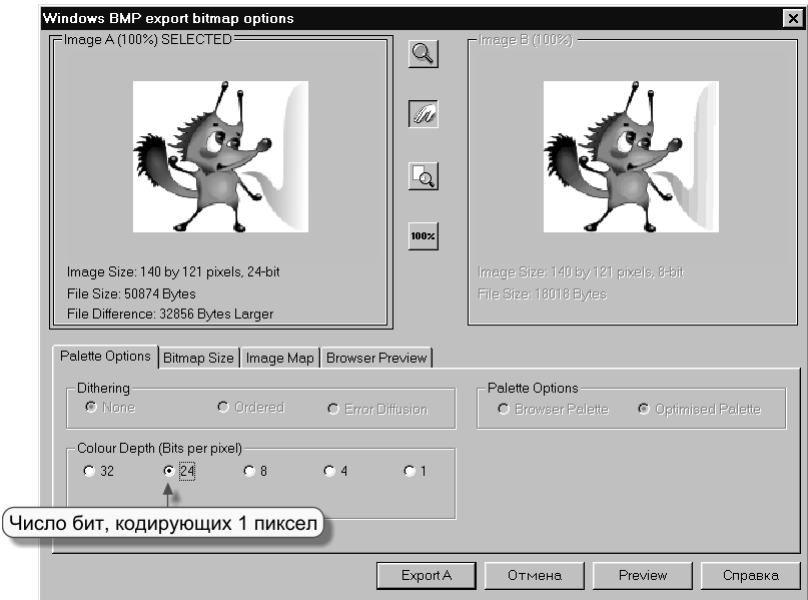


Рис. 13.57

Урок 14



Контрольная работа

Слова благодарности

Вот мы и добрались вместе с Васей до конца этой длинной книги!

Хочешь научиться сам — учи других!

И в самом деле, за полтора года, ушедшие на книгу, мастерство автора в практике компьютерного рисунка значительно выросло! Если рисунки для первых книг «Азов информатики» готовились исключительно профессионалом А. Руссом, то в этой книге 90 % иллюстраций сконструировано дилетантом А. Дувановым. Это очень много, ведь в книге больше 1000 картинок.

Автор вместе с Васей научился рисовать на компьютере. А теперь этому научились и вы.

За что примите от меня искреннюю благодарность: вы не оставили меня в одиночестве с моими новыми знаниями и умениями!

С птичьего полёта

Книга и в самом деле получилась очень большой. Кроме описаний интерфейсов компьютерных программ и практических приёмов работы с графикой, она содержит много концептуальных тем, которые поддерживают общую установку «Азов» на построение практического курса концептуальной информатики.

Теория при этом не стоит в стороне от практики, а тесно вплетается в её ткань, демонстрируя реальную мощь концептуальных знаний для конкретных практических применений.

Ученик, владеющий абстрактными представлениями о множествах, гораздо быстрее освоит на практике операции объединения, пересечения и разности графических объектов.

Теория отображения континуума точек на конечное дискретное множество и связанные с этой проблемой понятия разрешения и размера пригодятся при подготовке компьютерных иллюстраций для электронных и бумажных изданий.

Общая теория цвета позволит быстрее освоить компьютерные цветовые модели. Представление об иерархии работает в практике конструирования векторных объектов, понятие о системах счисления вплетается в вопросы, связанные с форматами графических файлов. Список таких примеров можно продолжить.

Важно и обратное влияние: практика, которая выполняется с абстрактными моделями в голове, укрепляет теорию, а значит, работает на общее развитие, создавая фундамент отвлеченным понятиям.

Содержание книги охватывает все базовые темы цифровой графики и закладывает основы для осмысленного продвижения вперед тем ученикам, которые увлекутся этой ветвью информатики или, даже, посвятят ей свою будущую профессию.

В итоге, автор считает задачу построения вводного курса компьютерной графики выполненной, несмотря на то, что многие общие вопросы остались незатронутыми (фрактальная графика, flash-анимация, 3D-графика, видеомонтаж, САПР, деловая графика, мультимедиа, полиграфия), как и интерфейсы многих популярных профессиональных приложений (Adobe Illustrator, CorelDraw, MS Power Point, AutoCAD, PageMaker, Flash; даже Adobe Photoshop рассмотрен очень фрагментарно).

Дополнительная литература

По компьютерной графике издано множество книг. Правда, это большей частью книги, описывающие интерфейсы конкретных компьютерных приложений (что, конечно, весьма интересно и полезно для пользователя). Но есть одна книга, которая очень созвучна курсу «Азов» как по содержанию, так и по совмещению под одной обложкой теории и практики. С удовольствием рекомендую эту книгу для дополнительного чтения.

М. Н. Петров, В. П. Молочков. Компьютерная графика. Учебник для вузов. — (+CD). СПб: Питер. 2002. — 736 с.

Если вас заинтересовали вопросы получения и обработки фотографий, создания коллажей, рекламных и информационных листов, то полезными окажутся книги:

1. Виталий Шнейдеров. Фотография, реклама, дизайн на компьютере. Самоучитель. — (+CD). СПб: Питер. 2002. — 320 с.
2. Стивен Гринберг. Цифровая фотография. Самоучитель. — 3-е изд. СПб: Питер. 2004. — 352 с.

Весьма основательно изложена тема, обозначенная на заголовке следующего издания:

О. Буковецкая. Дизайн текста: шрифт, эффекты, цвет. — М: ДМК. 1999. — 304 с.

Продолжение следует

Следующая книга «Азов информатики» — «Выходим в Интернет» — рассказывает о том, как устроена глобальная компьютерная сеть, описывает её основные сервисы.

Одна из тем этой книги посвящена проектированию и созданию интернетовских сайтов. Знания и практические навыки, заложенные в книге «Рисуем на компьютере», пригодятся здесь в полной мере! Так, например, вопросы оптимизации размера графического файла, описанные в *уроке 9*, имеют ключевое значение для медленного Интернета.

Новая книга будет развивать тему дизайна информации, что для Web-сайтов особенно актуально в силу непомерного засилья в Интернете ужасных любительских страниц.

Замечания по контрольной работе

Материал, вынесенный в контрольный урок, просто огромен. Одних зачётных классов в нём получилось 12:

- ☐ Зачёт 1. Графическое оборудование компьютера.
- ☐ Зачёт 2. Кодирование видеосигнала.
- ☐ Зачёт 3. Растяжение и сжатие.
- ☐ Зачёт 4. Наклоны.
- ☐ Зачёт 5. Отражения и повороты.
- ☐ Зачёт 6. Арифметика компьютерного цвета.
- ☐ Зачёт 7. BMP-кодирование.
- ☐ Зачёт 8. GIF-кодирование.
- ☐ Зачёт 9. Арифметика на картинках.
- ☐ Зачёт 10. Фотокамера, сканер, монитор, принтер.
- ☐ Зачёт 11. Операции над множествами.
- ☐ Зачёт 12. Логические операции.

Все зачёты представляются важными. Учитель, конечно, вправе давать ученикам свои собственные рекомендации и организовать проверку по-своему: отобрать из 12 зачётов лишь несколько или вовсе отказаться от автоматике и провести обычный опрос учащихся.

Если бы мне пришлось сокращать список зачётов, то я оставил бы такой минимальный набор:

- ☐ Зачёт 1. Графическое оборудование компьютера.
- ☐ Зачёт 2. Кодирование видеосигнала.
- ☐ Зачёт 11. Операции над множествами.
- ☐ Зачёт 12. Логические операции.

Остальные важные темы можно рассмотреть на коллоквиуме, используя список вопросов урока.

До встречи в новой книге!