

32.97

X 17

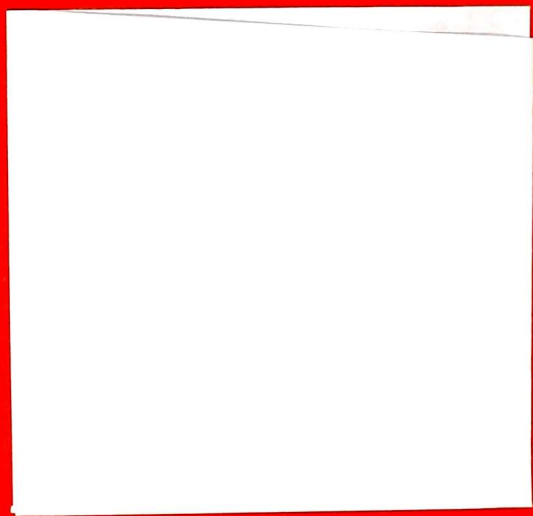
Р. Н. Халиуллин

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Лабораторный практикум



Ом – 2008



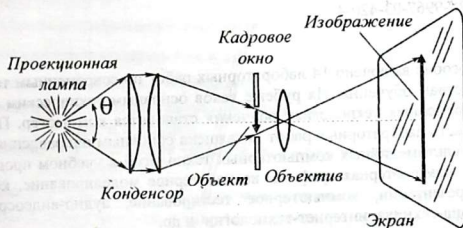
32.97

X17

Р. Н. Халиуллин

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Лабораторный практикум



Учебное пособие
для студентов педагогических специальностей
высших и средних специальных учебных заведений

БИБЛИОТЕКА 08

Ошского государственного
университета

ИНВ № 934075

Ош - 2008

934124

УДК 004
ББК 32.97
Х-17

Рекомендовано к печати решением Ученого Совета ОшГУ от 28.11.2007 г.

Рецензенты: Матиева Г. М. - доктор физ.-матем. наук, профессор,
зав. каф. алгебры и геометрии ОшГУ
Ташходжаев Ш. - канд. пед. наук, доцент, декан
физ.-матем. факультета ОшКУУ.

Х-17 Халиуллин. Р. Н.
Технические средства обучения: Лабораторный практикум: Учеб.
пособие для студ. педагог. спец. высш. и сред. спец. учеб. заведений.
/ Ошский государственный университет. – Ош: 2008. – 122 с.

ISBN 978-9967-03-420-4

В пособие включено 14 лабораторных работ по современным техническим средствам обучения. На рубеже веков основным техническим средством в современных технологиях обучения становится компьютер. Поэтому большая часть лабораторных работ посвящена основным направлениям применения мультимедийных компьютерных технологий в учебном процессе, в частности: компьютерная графика, компьютерное моделирование, компьютерные презентации, компьютерное тестирование, аудио-видеосредства, мультимедиа-техника, интернет-технологии и др.

Каждая лабораторная работа обеспечена основательной и достаточной теоретической базой с подробным освещением физических принципов работы и особенностей методики применения современных технических средств обучения в учебном процессе. Материал изложен на доступном уровне.

Пособие может быть полезно преподавателям высших и средних специальных учебных заведений и учителям школ при переходе на новые технологии обучения.

X 2404000000-08

УДК 004
ББК 32.97

ISBN 978-9967-03-420-4

© Ошский государственный университет, 2008

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр
ВВЕДЕНИЕ	4
1. Осветительно-проекционная оптика проекторов	5
2. Изучение средств статической проекции	13
3. Изучение условий оптимального использования ТСО	22
4. Оптическая запись звука и изображения	28
5. Разработка презентации урока	37
6. Компьютерное тестирование знаний учащихся	45
7. Работа с текстовым и графическим редактором WORD	51
8. Создание графических материалов средствами Qbasic	58
9. Работа с графическим макроязыком	63
10. Разработка динамических плакатов	67
11. Растровая графика	75
12. Построение графических моделей путем программирования	84
13. Компьютерное моделирование физических процессов	92
14. Интернет-технологии в образовании	98
Приложение 1. Технические данные проекционных аппаратов статической проекции	106
Приложение 2. Методические указания по созданию компьютерных презентаций	109
Приложение 3. Mini-Basic (Язык программирования для физиков)	112
Приложение 4. Рекомендации по организации тестирования на основе программы «КРАБ 2»	116
Приложение 5. Рекомендуемые сайты по физике	118
Список литературы	119

ВВЕДЕНИЕ

Конец XX и начало XXI века называют веком информационной революции. В результате стремительного роста научно-технического прогресса за последние двадцать лет произошло более чем удвоение объема научных знаний. Данный фактор вызывает существенное увеличение количества информации, используемой в сфере обучения, и её усложнение. Возникает объективная необходимость совершенствования учебного процесса и повышения его эффективности и качества. Это возможно только при активном использовании технических средств обучения – ТСО.

Экономия времени, необходимого для изучения конкретного материала, с применением ТСО в среднем составляет 30%, а приобретенные знания (по данным экспертов ЮНЕСКО) сохраняются в памяти значительно дольше. На смену устаревшим традиционным ТСО пришли мультимедийные технологии на основе компьютерной техники.

Современные мультимедийные технологии позволяют в 2-3 раза увеличить показатель усвоения предлагаемого материала, так как предоставляют возможность адаптивного и интерактивного обучения. Одновременное зрительное и слуховое восприятие учебного материала, активное участие в управлении его подачей, возвращения к тем разделам, которые требуют повторного анализа, выполнение адекватных заданий, непрерывный контроль знаний и умений способствуют повышению эффективности процесса обучения.

Технические средства обучения в сфере образования уже давно не считаются дорогостоящими излишествами, а стали повседневной реальностью для подавляющего большинства учебных заведений. Комплекс технических средств, предлагаемых для использования в процессе обучения, год от года становится всё сложнее и многообразнее. От умения педагога эффективно использовать эти средства в немалой степени зависит конечный результат восприятия учащимися новой для них информации.

Настоящий материал рассчитан на широкий круг людей, связанных с процессом обучения учащихся школ, студентов средних и высших учебных заведений, повышением квалификации учителей школ и преподавателей вузов. Представлены лабораторные работы по освоению технических средств, которые могут быть использованы в учебном процессе, с учётом существенного технического прогресса происшедшего за последние два десятилетия.

Дана ориентация на новые технические средства, которые могут быть внедрены в процесс обучения в ближайшие годы: цифровая аудио- и видеотехника, программные средства вычислительной техники, новейшая светопроекционная техника и другое. При составлении материала учтены практические рекомендации в вопросах приобретения новой техники и целенаправленного её использования.

Лабораторная работа 1

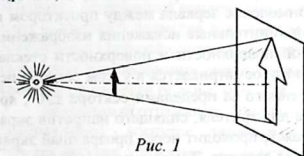
ОСВЕТИТЕЛЬНО-ПРОЕКЦИОННАЯ ОПТИКА ПРОЕКТОРОВ

- | | |
|--------------------|---|
| Цель работы: | 1. Изучить принципы и способы создания мощных световых потоков. |
| | 2. Знакомство с параметрами объективов. |
| Содержание работы: | 1. Настройка осветительно-проекционной оптики диапроектора. |

1. Краткие теоретические сведения

Проекционные аппараты - оптические устройства, создающие на экране увеличенные изображения различных объектов. Проекционные аппараты - проекторы делятся на две группы: проекторы для демонстрации прозрачных объектов - диапроекторы и для демонстрации непрозрачных объектов - эпипроекторы.

Построение изображений на экране основано на прямолинейности распространения света (геометрическая оптика). Простейшая и древнейшая проекционная система - теневой театр - состоит из источника света (свеча, лампа), непрозрачного объекта (фигурка из бумаги или картона) и экрана (рис. 1).

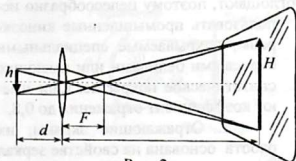


Демонстрация прозрачных и светящихся объектов производится с помощью линзы. Уравнение линзы:

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}, \text{ где } d - \text{расстояние от}$$

объекта до оптического центра линзы, f - расстояние от оптического центра линзы до экрана, F - фокус-

ное расстояние линзы. На рисунке 2 показан ход лучей в более сложной проекционной системе, состоящей из экрана, линзы и объекта. Вместо одной линзы используется система из нескольких линз, называемая объективом.



Проекционный объектив (от лат. *objectus* - предмет) - линзовая оптическая система для получения на экране увеличенного резкого изображения предмета. Основные характеристики объективов: фокусное расстояние, относительное отверстие. Объективы для проекционных аппаратов подразделяют на короткофо-

кусные, нормальные и длиннофокусные.

Точка, в которую сходятся лучи, вошедшие в объектив в направлении, параллельном оптической оси объектива, называют фокусом объектива.

Фокусное расстояние – это расстояние от фокуса до оптического центра объектива. По своим свойствам объектив равносителен одной уллучшенной линзе.

Фокусное расстояние определяет масштаб изображения на экране при этом справедливо соотношение: $\frac{F}{f} = \frac{H}{h}$. Это соотношение позволяет при заданном размере экрана определить расстояние от проектора до экрана.

Относительное отверстие объектива определяется как отношение диаметра отверстия к фокусному расстоянию объектива $I_0 = \frac{d}{F}$. Обозначается в виде дроби: 1 / 2, 1 / 5 и так далее. Чем больше относительное отверстие, тем больший световой поток проходит через объектив, тем меньше потеря света в объективе.

Экраны бывают трех типов: просветные, отражающие и рассеивающие.

1. Просветные экраны изготавливаются из плоского прозрачного материала (стекла, пластика), одна сторона которого сделана матовой. Матовая поверхность рассеивает свет, идущий от проектора, расположенного за экраном, и делает изображение видимым (рис. 3). Такой экран имеет два недостатка: во-первых, изображение на нем получается зеркальным и, чтобы сделать его нормальным, необходимо применение зеркала между проектором и экраном. При этом зеркало вносит дополнительные искажения изображения за счет отражения света от зеркальной поверхности и поверхности стекла. Во-вторых, изображение в зале хорошо просматривается в узком секторе перед экраном и для зрителя, расположенного за пределами сектора $\pm 30^\circ$, яркость изображения вдвое меньше, чем для зрителя, сидящего напротив экрана. В третьих, часть света, не рассеиваясь, проходит через прозрачный экран напрямую и, попадая в глаза, ослепляет зрителя. Такие экраны имеют компьютерные проекторы типа «Toshiba».

2. Рассеивающие экраны, их работа основана на явлении рассеяния света от непрозрачных поверхностей. Белая стена, бумага отражают около 50% падающего света, а остальное – поглощают, поэтому целесообразно использовать промышленные киноэкраны, покрываемые специальными бариевыми белилами или имеющие синтетическое покрытие. Они имеют коэффициент отражения до 0,8.

3. Отражающие экраны, их работа основана на свойстве зеркал отражать до 100% падающего света.

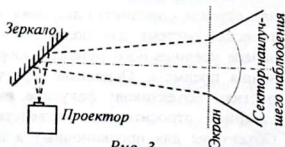


Рис. 3

Для рассеивания света поверхности отражающего экрана придают специальный рельеф в виде бугорков или ямочек (металлизированные экраны).

Световой поток – основная характеристика проектора любого типа. Световой поток оценивает мощность оптического излучения по вызываемому им световому ощущению и измеряется в люменах (Лм).

Источником света в проекционных аппаратах служит специальная электрическая лампа накаливания - проекционная лампа. Яркость изображения на экране зависит от мощности проекционной лампы. Для этого используют лампы мощностью до 1000 ватт.

Качество проекционного аппарата зависит не только от источника света, но и от полноты использования, излучаемого им, света. С целью лучшего использования света увеличивают угол захвата, то есть, добиваются, чтобы осветительная система аппарата захватывала возможно большую часть светового потока, создаваемого проекционной лампой. Для этого используют конденсор и рефлектор.

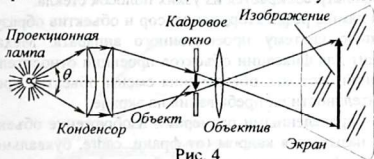


Рис. 4

Конденсор (от лат. *condenso* - уплотняю, сгущаю) - оптическая система, которая собирает расходящиеся лучи, испускаемые проекционной лампой, и обеспечивает равномерное освещение объекта проекции. В проекционных аппаратах встречаются конденсоры, состоящие из двух или трех собирающих линз различного диаметра и кривизны поверхности. На рисунке 4 показана осветительно-проекционная схема проекции с конденсором. На рисунке показан угол использования светового потока - угол θ . Этот угол при наличии конденсора намного больше, чем в системе без конденсора.

Зеркальный отражатель, или рефлектор (от лат. *reflecto* - загибаю назад, поворачиваю) - вогнутое сферическое зеркало для отражения световых лучей. На рисунке 5 показана полная схема осветительно-проекционной оптики современного проектора. Применение рефлектора позволяет практически вдвое улучшить коэффициент использования светового потока (угол θ_1 на рисунке 5).

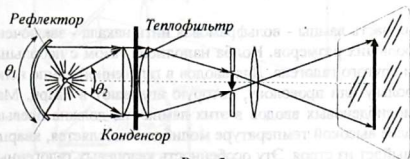


Рис. 5

Лампа накаливания наряду с излучением в видимой части спектра излучает тепловые лучи, находящиеся в инфракрасной области спектра. Инфракрасные лучи наряду с видимым светом проходят через объект проекции и нагревают его, особенно непрозрачные части. При значительной мощности

светового потока объект (кадр диафильма, диапозитива и др.) может перегреться и воспламениться. Чтобы этого не произошло, на пути светового потока устанавливается тепловой фильтр, который прозрачен для видимого света и непрозрачен для инфракрасных лучей. При этом теплофильтр поглощает энергию тепловых лучей и сильно нагревается. Избыточное тепло от теплофильтра отводится с помощью вентилятора, обдувающего теплофильтр. Обычно теплофильтр устанавливается между линзами конденсора. Для того чтобы теплофильтр, изготовленный из специального сорта стекла, при нагреве не треснул, теплофильтр собирается из узких полосок стекла.

Проекционная лампа, рефлектор, конденсор и объектив образуют осветительно-проекционную систему проекционного аппарата. Механическая часть аппарата служит для фиксации объектов проекции относительно осветительно-проекционной системы, обеспечения смены объектов проецирования и требуемой длительности их пребывания на экране.

Ограниченное определенными размерами изображение объекта на носителе информации называется кадром (от франц. *cadre*, буквально - рама). Ширина и высота кадрового окна проектора обозначаются соответственно а и b.

Качество получаемого на экране изображения при использовании проекционных аппаратов любого типа зависит от величины создаваемого проектором светового потока, качества оптики, размеров кадрового окна, расстояния до экрана, угла наклона оси проецирования, цветности, от тщательности исполнения носителей информации, отражающей способности, угла наклона и степени боковой засветки экрана.

В большинстве проекционных аппаратов устанавливают кварцевые галогенные малогабаритные (КГМ) лампы накаливания (например, КГМ 12-100, КГМ 24-150, КГМ 220-500 и др.). Эти лампы обладают рядом преимуществ перед обычными лампами накаливания: у них практически постоянный в течение всего срока службы световой поток и цветовая температура; более высокая световая отдача (при одинаковой мощности и одинаковой цветовой температуре); больший срок службы и значительно меньшие размеры; большая механическая прочность.

Основная часть лампы - вольфрамовая нить накала - заключена в кварцевой колбе небольших размеров. Колба наполнена газом с небольшим добавлением йода или другого галогена. Для вводов в галогенной лампе используют молибденовую фольгу или проволоку, которую вплавляют в кварц. Максимальная температура молибденовых вводов в этих лампах не должна превышать 350°C, так как при более высокой температуре молибден окисляется, кварц может лопнуть и лампа выйдет из строя. Эту особенность кварцевых галогенных ламп следует учитывать при эксплуатации: их не рекомендуется применять без принудительной вентиляции, которую чаще всего осуществляют электрическим вентилятором.

В работе с этими лампами следует соблюдать еще одну предосторожность: баллон лампы нельзя брать незащищенными (голыми) руками, потому что отпе-

чатки пальцев загрязняют поверхность лампы, вызывают ее затемнение, а, следовательно, уменьшение полезного светового потока и преждевременный выход лампы из строя.

Осветительно-проекционная система всех типов диапроекторов (кроме кодоскопов) расположена горизонтально, а объект проекции (диапозитив) расположен вертикально (см. рис. 5). Световой поток от проекционной лампы, отраженный рефлектором, проходит через конденсор, кадровое окно с диапозитивом и объектив, образуя на экране увеличенное изображение объекта.

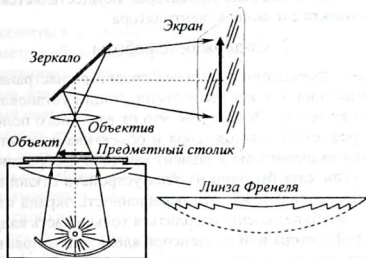


Рис. 6

Особую схему диапроекции имеют кодоскопы (графопроекторы). Осветительно-проекционная система графопроектора расположена вертикально, а объект проекции - горизонтально. Световой поток от проекционной лампы отражается рефлектором вертикально вверх, проходит через конденсор (линза Френеля) и предметный стол с кодопозитивом, попадает в объектив с поворотным зеркалом и формирует на экране увеличенное изображение объекта (рис. 6).

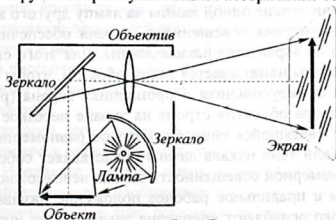


Рис. 7

В епископических проекционных аппаратах изображение на экране образуется лучами, отраженными от поверхности освещенного непрозрачного объекта и прошедшими через объектив (рис. 7). По сравнению с другими

проекторами эпипроектор не может создавать изображения достаточной яркости и поэтому при работе требуют хорошего затемнения аудитории.

С целью увеличения освещенности экрана в объективах эпипроекторов используются линзы большого диаметра. При этом объективы имеют относительное отверстие 1:2 ... 1:4. По этой же причине фокусные расстояния объективов эпипроекторов в 1,5 – 2 раза меньше, чем у диапроекторов. Благодаря этому изображение получается менее увеличенным, но зато достигается достаточная освещенность. С этой же целью объект освещается мощными источниками света, в мощных проекторах осуществляется принудительное охлаждение объекта с помощью вентилятора.

2. Содержание работы

Осветительно-проекционная система проектора настраивается на заводе, при его изготовлении, и в процессе эксплуатации установленные регулировки стараются не трогать. Дело в том, что от взаимного положения проекционной лампы, рефлектора, конденсора и объектива относительно оптической оси системы и кадрового окна зависит качество изображения на экране.

Например, если хотя бы одно из этих устройств отклонилось от оптической оси, это приведет к тому, что освещенность экрана станет неравномерной или на экране будет воспроизводиться только часть кадра.

Смещение рефлектора или конденсора вдоль или относительно оптической оси вызывает неравномерную освещенность экрана. Если неравномерная освещенность симметрична относительно центра экрана – это означает, что рефлектор и конденсор находятся на оптической оси и для регулировки их надо смещать только вперед или назад вдоль оси.

Если освещенность экрана несимметрична или один из углов экрана освещается плохо, – значит, нужно смещать рефлектор или конденсор в направлении, перпендикулярном оптической оси.

Гораздо чаще такая ситуация возникает при смене сгоревшей лампы или замене одной лампы на лампу другого вида. Дело в том, что равномерная освещенность экрана обеспечивается проецированием на экран тела накала лампы. Для этого спираль проекционной лампы наматывается таким образом, чтобы она образовала фигуру прямоугольника в пропорциях экрана (рис. 8). При работе проектора объектив строит на экране нерезкое (размытое) изображение светящейся спирали, которое равномерно заполняет всю площадь экрана. Если тело накала лампы представляет собой нить или точку, то добиться равномерной освещенности экрана невозможно.

Установка лампы в правильное рабочее положение называется юстировкой лампы. Для этого ослабляют крепление лампы и при низком напряжении и слабой яркости лампы, наблюдая за экраном, перемещают патрон (цоколь) лампы в таком направлении, при котором наблюдается улучшение освещенности экрана.



Рис. 8

В данной работе предлагается ознакомиться с осветительно-проекционной системой современного диапроектора и кодоскопа и настроить осветительно-проеекционную систему фильмоскопа.

3. Приборы и оборудование

- | | |
|---------------------------|-----------------------------------|
| 1. Фильмоскоп. | 4. Технические описания приборов. |
| 2. Диапроектор «Свитязь». | 5. Отвертка. |
| 3. Кодоскоп. | |

4. Выполнение работы

1. Ознакомиться с описанием и паспортными данными проекторов. Записать параметры объективов, тип и мощность проекционных ламп.

2. Присоединить к сети диапроектор «Свитязь» и включить его, предварительно сняв крышку с объектива. Убедиться, что проектор работает и создает сильный световой поток и слышен шум вентилятора. Выключить аппарат и отсоединить от сети.

3. Чтобы снять крышку диапроектора, сначала нужно вывернуть объектив. При этом старайтесь не касаться пальцами поверхности линз. С помощью отвертки вывернуть винт крепления крышки. Он находится сверху, в средней части крышки.

4. Сняв крышку, познакомиться с осветительно-проеекционной системой проектора. Найти проекционную лампу, рефлектор, конденсор, теплофильтр и место крепления объектива. При этом пальцами до лампы и линз не дотрагиваться. Найдите вентилятор и определите, какую часть осветительно-проеекционной системы он охлаждает.

5. Собрать диапроектор, установив на место крышку и объектив. Убедиться, что проектор работает.

6. Ознакомиться с осветительно-проеекционной системой школьного фильмоскопа. Для этого нужно вынуть лентопротяжный механизм, вывернуть два винта, крепящие крышку фильмоскопа и осторожно снять ее. Найдите проекционную лампу, рефлектор, конденсор и объектив. Объясните, почему в проекторе нет теплофильтра и вентилятора.

7. На расстоянии, примерно 0,75...1,25 м от проектора, установите небольшой экран (можно лист белой бумаги). Установите на место лентопротяжный механизм.

8. Проверив, что электропроводка проектора в исправности, подключить фильмоскоп к сети и включить питание. При этом загорится проекционная лампа. Направьте световой поток проектора на экран и, перемещая объектив, добейтесь четкого изображения кадрового окна. Кадровое окно на экран проецируется в виде ярко освещенного прямоугольника с четкими краями.

9. Ослабить крепление лампы и, сдвигая лампу в разные стороны, контролировать на экране качество освещенности экрана. Добившись качественной освещенности экрана, закрепите положение лампы, затянув винты крепления патрона лампы.

10. Отключить проектор от сети, закрыть крышку. Пробным включением убедиться в работоспособности фильмоскопа.

11. Ознакомиться с осветительно-проекционной системой кодоскопа. Для этого приподнять вверх объективодержатель, осторожно сдвинуть в сторону защитный зеленый фильтр, нажать на кнопку и приподнять предметный столик с линзой Френеля.

12. Не касаясь пальцами частей осветительно-проекционной системы, найти теплофильтр из трех пластинок, проекционную галогенную лампу и рефлектор (их видно сквозь теплофильтр). Сбоку находится вентилятор.

13. Осмотрите снизу линзу Френеля. Убедитесь, что линза разделена на кольцевые зоны.

14. Включать лампу при открытой крышке не рекомендуется, чтобы не ослепить глаза ярким светом мощной лампы. Поэтому в приборе установлена блокировка, то есть специальный микровыключатель разрывает цепь питания лампы, и схема обесточена, пока крышка проектора открыта. При закрытии крышки микровыключатель автоматически восстанавливает цепь питания.

15. Закройте крышку. Включите прибор в положении пониженной мощности и, опуская или поднимая объективодержатель, добиться на экране четкого изображения какого-либо объекта, помещенного на предметный столик.

16. Собрать приборы. Сдать оборудование лаборанту.

5. Контрольные вопросы

1. Два вида проекции изображений на экран.
2. Виды и особенности экранов.
3. Уравнение линзы.
4. Что такое объектив?
5. Что такое «относительное отверстие объектива»?
6. Для чего используются конденсор и рефлектор?
7. Для чего используются теплофильтр и вентилятор?
8. В чем особенности устройства и работы кодоскопа?
9. В чем особенности устройства и работы эпископа?

6. Литература

1. Карпов Г.В., Романин В.А. Технические средства обучения. Учеб. пособие для педвузов. М.: Просвещение, 1979.
2. Коджаспирова Г.М., Петров К.В. Технические средства обучения и методика их использования. Учеб. пособие. М.: Изд. «Академия», 2001.
3. Дрига И.И., Рах Г.И. Технические средства обучения в общеобразовательной школе. М.: Просвещение, 1985.
4. Молибог А.Г., Тарнопольский А.И. Технические средства обучения и их применение. Учеб. пособие. Мн.: Изд. «Университетское», 1985.
5. Шахмаев Н.М. Использование технических средств в преподавании физики. М.: Изд. Просвещение, 1964.

Лабораторная работа 2

ИЗУЧЕНИЕ СРЕДСТВ СТАТИЧЕСКОЙ ПРОЕКЦИИ

<i>Цель работы:</i>	1. Ознакомиться с физическими принципами статической проекции.
	2. Изучить работу с диапроектором, фильмоскопом, эпидиаскопом, графопроектором.
<i>Содержание работы:</i>	1. Разработка и демонстрация учебных проекционных материалов по физике.

1. Краткие теоретические сведения

Проекционные аппараты являются одними из древнейших технических средств обучения, причем наиболее древним считается камера обскура. «Обскура» в переводе означает «темная комната». Работа камеры обскуры основана на прямолинейности распространения света.

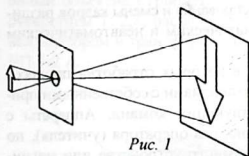


Рис. 1

Камера обскура представляет собой полностью затемненную коробку со светонепроницаемыми стенками. На одной стенке сделано небольшое отверстие (например, проделанное иглой, шилом). Внутренняя часть противоположной стенки служит экраном и поэтому окрашена в белый цвет. На рисунке 1 показан механизм

получения изображения на экране камеры обскуры.

Если окно комнаты плотно зашторить, например, забить окна фанерой, а затем проделать в фанере небольшое отверстие диаметром 3...5 миллиметров, то через 10-15 минут, когда глаза привыкнут к темноте, на противоположной стене можно будет наблюдать перевернутое изображение улицы.

Прикрепив к стене лист ватмана и, обводя карандашом контуры домов, деревьев, столбов и так далее, можно нарисовать картину с видом улицы. Таким способом художники XV-XVIII веков сохранили виды и панорамы древних городов (Лондона, Парижа, Москвы, Санкт-Петербурга и других).

Первый проектор появился в 1640 г. Его изобрел немецкий физик и математик, монах Афанасий Кирхер (1601-1680). В латинском трактате «Великое искусство света и тени» А. Кирхер назвал свой аппарат «волшебный фонарь» (Laterna magica). Аппарат позволял создавать теневые проекции изображений людей, животных или предметов, вырезанных из картона. Источником света служила обыкновенная свеча.

В 1839 г. французский художник Л. Дагер изобрел фотографию. Это позволило демонстрировать изображения на стеклянных диапозитивах. В проекторах конца XIX в. в качестве источника света уже использовались электрические лампы двух типов: угольная лампа накаливания (изобретатель - А.Н.Лодыгин) и дуговая лампа, или «свеча Яблочкова» (изобретатель - П.Н.Яблочков). Лампа накаливания была изобретена в 1872 г., а дуговая - в 1875 г. В 1879 г. лампа на-

каливания была значительно усовершенствована Т. Эдисоном, который заменил уголь в лампе на вольфрамовую нить; лампа почти без изменений применяется в современных проекторах.

Проекторную аппаратуру различают в зависимости от того, какое пособие они используют для получения изображения на экране.

1-я группа. Аппараты для демонстрации диапозитивов. *Кадропроекторы* предназначены только для демонстрации диапозитивов (слайдов). *Универсальные диапроекторы* - для демонстрации диапозитивов и диафильмов. *Этидиаскопы* - для диапозитивов и эпипособий (непрозрачных объектов).

2-я группа. Аппараты для демонстрации диафильмов. Это *фильмоскопы* и *универсальные диапроекторы*.

3-я группа. Аппараты для проекции и демонстрации на экране непрозрачных объектов (эпипособий): *этископы*, *этидиаскопы*.

4-я группа. Аппаратура для демонстрации прозрачных объектов, нарисованных на гибкой прозрачной пленке - кодопособий: *Кодоскопы* (графопроекторы, оверхеды).

По степени автоматизации процессов фокусирования и смены кадров различают проекторы с автоматическим, полуавтоматическим и неавтоматическим управлением.

Автоматическими называют аппараты, в которых отработка процесса смены кадров, подфокусировка производится механизмами с собственными приводными устройствами при подаче соответствующих команд. Аппараты с автоматическим управлением работают автономно, без оператора (учителя), по заданной программе (от реле времени, программного устройства или магнитофона) и оснащены автофокусирующим устройством. К ним относят диапроекторы: «Связь-авто», модификации «Протона» и «Пеленга».

Технические характеристики: охлаждение принудительное, световой поток от 350 до 700 Лм, сменные объективы, дистанционное управление фокусировкой и сменой кадров, таймер, прямое и обратное движение кадров. Диапроектор «Протон» позволяет демонстрировать слайды по заданной программе, синхронизированной с фонограммой магнитофона. В автоматическом режиме слайды демонстрируются с интервалом до 30 с. После показа последнего слайда кассета возвращается в исходное положение и начинает демонстрировать с начала. Затемнения помещения не требуется.

Полуавтоматическими называют аппараты, в которых отработка процессов смены кадров осуществляется механизмами при управлении или при контроле оператора - (учителя). К полуавтоматическим относятся диапроекторы «Связь», «Пеленг-500». Такой диапроектор имеет световой поток до 350 Лм, ручной привод и принудительное охлаждение. При демонстрации диапозитивов требуется частичное затемнение помещения. Диапроектор «Связь» снабжен приставкой для демонстрации диафильмов.

Неавтоматические аппараты те, в которых учитель управляет сам всеми процессами. К этим аппаратам относятся диапроектор «Экран», различные

модификации диапроектора «Свет» и др., а также графопроекторы «Лектор-2000», «Пеленг-2400» и др.

Среди традиционных и до сих пор довольно распространенных в образовательных учреждениях, диапроекторов можно назвать разные модификации «Свитязя» и «Протона».

Диапроектор «Свитязь» предназначен для демонстрации цветных и черно-белых диапозитивов, установленных в рамках 50 × 50 мм. На рис. 2 приведен общий вид диапроектора, где: 1 - толкатель; 2 - кнопка для включения проекционной лампы; 3 - кассета; 4 - ручка для точной наводки объектива на резкость; 5 - съемная крышка диапроектора; 6 - проекционный объектив; 7 - проекционный объектив; 8 - проекционный объектив.

Съемная крышка крепится на диапроекторе винтом 6. Диапроектор снабжен подвижной ножкой 8, при помощи которой изменяют положение изображения на экране по вертикали. Внутри корпуса установлены лампа накаливания галогенного типа КГМ 24-150 напряжением 24 В и мощностью 150 Вт, зеркальный отражатель, трехлинзовый конденсор с теплофильтром, проекционный объектив «Триплет» с фокусным расстоянием 78 мм и относительным отверстием 1:2,8, расположенным в объективодержателе, электродвигатель с вентилятором и трансформатор. На дне корпуса находится предохранитель типа ВП-1-2 А.

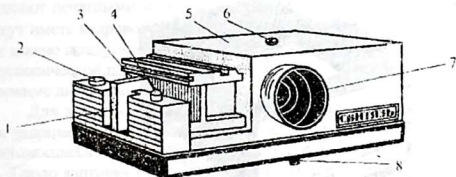


Рис. 2. Общий вид диапроектора «Свитязь»

Кассета рассчитана на 36 диапозитивов, которые подаются в кадровое окно вручную толкателем. При установке диапозитива в кадровое окно передвигают толкатель вперед от себя. Для смены диапозитива необходимо полностью выдвинуть толкатель до упора на себя. При этом диапозитив возвращается из кадрового окна в кассету, а кассета перемещается вперед, тем самым, подготавливая очередной диапозитив для проекции. Это позволяет ввести следующий диапозитив в кадровое окно при движении толкателя в обратном направлении. Кассету устанавливают на диапроектор при заранее вытянутом до упора толкателе. Диапозитивы укладывают в кассету эмульсионным слоем к источнику света с изображением, перевернутым на 180°.

Для смены проекционной лампы необходимо вывернуть объектив, отвернуть винт и снять крышку. Установив новую лампу в патрон и поставив объектив на место, следует поместить в кадровое окно специальную диафрагму, входящую в комплект диапроектора, затем перемещением лампы

вверх или вниз добиться правильного положения изображения нити накала на крышке объектива, как показано на самой диафрагме. После юстировки лампы вывернуть объектив, установить крышку на место, закрепить винтом и ввернуть объектив в объективодержатель.

Диапроектор «Протон» (рис. 3) служит для демонстрирования диапозитивов, помещенных в рамки размером 50×50 мм. Емкость кассеты, расположенной в диапроекторе, 36 диапозитивов. Этот диапроектор имеет светосильный проекционный объектив с фокусным расстоянием 75 мм и относительным отверстием 1: 2.8 и 300-ваттную проекционную лампу, работающую от сети напряжения 127 или 220 В (лампа К 127-300-2 или К 220-300-2).

Осветительно-проекционная система состоит из рефлектора, проекционной лампы, трехлинзового конденсора, оптического теплофильтра и объектива.

В диапроекторе предусмотрены: реле времени, программное устройство, пульт дистанционного управления и возможность подключения магнитофона. Эти устройства позволяют осуществлять: покадровый показ диапозитивов с пульта дистанционного управления; автоматический показ при одинаковом интервале времени с повторением циклов; автоматический показ диапозитивов при различных интервалах времени с повторением циклов с помощью программного устройства; автоматический выбор диапозитива.

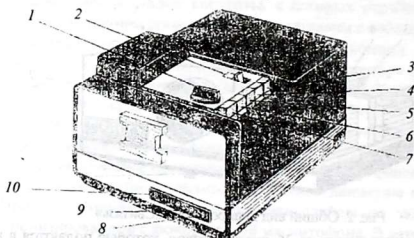


Рис. 3. Общий вид, панель управления и колодка разъемов диапроектора «Протон»:

- 1 - ручка программного устройства; 2 - выключатель проекционной лампы; 3 - клавиша «Ход вперед»; 4 - клавиша «Ход назад»; 5 - клавиша «Цикл»; 6 - клавиша «Магнитофон»; 7 - клавиша смены кассет;
- 8 - гнездо подключения пульта дистанционного управления;
- 9 - гнездо подключения магнитофона; 10 - гнездо подключения сети

На основании диапроектора (снизу) установлены переключатель напряжения и предохранитель. Пульт дистанционного управления имеет кнопки для смены диапозитивов в прямом и обратном направлениях и клавишу для дистанционной подфокусировки объектива.

Кратковременным нажатием клавиш «Вперед» или «Назад» производят смену диапозитивов в прямом и обратном направлениях. Если на эти клавиши нажимать и не отпускать их длительное время, можно продвинуть кассету на не-

сколько кадров вперед или назад без показа промежуточных диапозитивов. Аналогичным образом сменяют диапозитивы при помощи пульта дистанционного управления.

Если необходимо, чтобы диапроектор работал в режиме замкнутого цикла, т. е. при движении кассеты вперед диапозитивы проецировались на экран один за другим через одинаковые интервалы времени, то надо ручкой программного устройства (реле времени) установить нужный интервал времени и нажать клавишу «Цикл». Если интервал времени показа диапозитива должен быть различным, то на кассету устанавливают специальное приспособление - наборное поле с контактами. Программное устройство включают с помощью ручки / и нажимают клавишу «Цикл».

В диапроекторе предусмотрена возможность синхронной работы с магнитофоном при помощи специального устройства. Длительность проецирования диапозитива от программного устройства колеблется от 3 до 40 с. Габариты диапроектора «Протон» - 320×250×210 мм, масса - не более 9 кг.

Эпипроекторы используются для проекции только эпидиаскопических объектов. Эпидиаскопический проектор предназначен для комбинированного показа диапозитивов и непрозрачных иллюстраций. Это расширяет возможности его применения. Когда в диапозитивной серии нет важных для понимания вопроса иллюстраций, ее дополняют печатными материалами из книг или открытками. Эпидиаскопические проекторы могут иметь кадровое окно с размером 140×140 мм и 150×150 мм. Такой аппарат можно использовать как в полностью затемненных помещениях при режиме эпидиаскопической проекции, так и в частично затемненной аудитории при работе в режиме диакопической проекции.

Для эпидиаскопии можно использовать и невысокие рельефные предметы, например засушенные листья, цветы, колосья и т. п. Некоторые кадры, не уместающиеся по длине, могут занять площадь двух-трех кадров без перерыва. Такую картинку показывают по частям, постепенно продвигая ленту параллельно экрану и плавно переходя от кадра к кадру. Чтобы предметный столик не зажимал ленту, его слегка оттягивают подложенной линейкой.

Эпидиаскопический, или эпипроектор, применяют также для изготовления настенных пособий. С этой целью объекты (таблицы, диаграммы, штриховые рисунки, чертежи, схематические карты и т. п.) помещают на предметный столик. К классной доске кнопками прикрепляют лист чертежной бумаги, затемняют помещение и проецируют изображение на бумагу. Затем обводят линии изображения объекта (рисунка, карты, таблицы) на бумаге мягким карандашом. При этом обведенные линии сливаются с проецируемыми линиями рисунка, поэтому часть их может остаться необведенной. Для контроля копирования периодически включают свет. Если рисунок изобилует мелкими штриховыми линиями, можно обвести только основные, а остальные дорисовать при окончательной отделке рисунка. Линии в карандаше можно затем обвести тушью, а на карту или рисунок нанести краски.

Рассмотрим принцип работы эпидиаскопа на примере одной из широко используемых в свое время в школах модели ЭПД-1 (школьный эпидиаскоп)

(рис. 4). Это комбинированный проекционный аппарат, в корпусе которого находятся диапроектор и эпипроектор. Аппарат позволяет получать на экране изображения диапозитивов размерами 50×50, 45×60 и 85×85 мм, а также изображения плоских непрозрачных объектов (рисунков, фотографий, открыток и т.п.) размером 149×340 мм, небольших объемных предметов (насекомых, засушенных растений и т.д.).

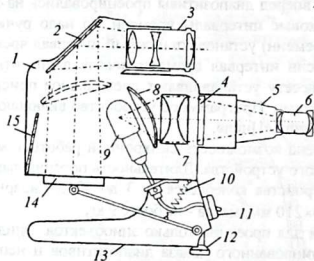


Рис. 4. Школьный эпидиаскоп ЭПД-1

Металлический корпус эпидиаскопа укреплен на основании 13, на котором также расположен подъемный предметный столик 14. На нем помещают проецируемый непрозрачный объект, прижимаемый двумя спиральными пружинами 10 к краям квадратного отверстия в дне корпуса. На передней плоскости основания смонтирован выключатель 11 и расположены два винта 12 (ножки) для установки эпидиаскопа в наклонном положении относительно экрана.

Съемная крышка корпуса 1 укреплена тремя винтами. В корпусе размещены детали осветительно-проекционной системы 7, 8, 9. Это - 500-ваттная электрическая лампа напряжением 127 или 220 В, 9, зеркальный сферический отражатель 8, двухлинзовый конденсор 7, три плоские зеркала 2.

На крышке эпидиаскопа помещен объектив эпипроектора 3. В тубусе 5, укрепленном в передней части корпуса, расположен объектив диапроектора 6. В горизонтальные пазы тубуса вставлена рамка для диапозитивов 4.

Отражатель 8, укрепленный в корпусе шарнирно, при помощи ручки, находящейся на его наружной боковой стенке, можно устанавливать в двух положениях: для проекции диапозитивов и для проекции непрозрачных объектов.

Лампа, зеркальный отражатель, конденсор и проекционный объектив образуют диапроектор для демонстрации диапозитивов, а лампа, зеркальный отражатель 2, плоские зеркала 15 и проекционный объектив 3 - эпипроектор для проекции непрозрачных объектов.

Подготовка эпидиаскопа к работе, установка его в классе и порядок демонстрации диапозитивов почти не отличаются от работы с диапроектором. Разница только в том, что для правильной установки лампы снимают крышку, вывернув три винта крепления, ослабляют зажимной винт трубки электропатрона и, перемещая лампу вверх-вниз и поворачивая вокруг оси, стремятся получить на экране равномерно освещенный прямоугольник (световое изображение выреза вкладыша диапозитивов). После этого заворачивают зажимный винт и надевают крышку. При установке лампы на оптической оси следует помнить, что плоскость нити накала должна быть полностью обращена к конденсору.

Для проецирования непрозрачных объектов их кладут на предметный столик, отводя его от корпуса, оттягивая вниз. Если на предметном столике расположить небольшой объемный предмет, на экране резко изобразятся только те его части, которые расположены в одной плоскости.

Эпидиaproектор ЭПД-1 при работе с непрозрачными объектами создает сравнительно малый световой поток, падающий на экран. Поэтому яркость изображения на экране невелика, и непрозрачные объекты демонстрируют в полностью затемненном классе! Отсутствие принудительного охлаждения непрозрачных объектов вызывает их перегрев, в связи с чем, время демонстрации каждого объекта должно быть ограничено.

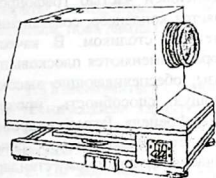


Рис. 5. Эпидиaproектор ЭПД-455

Большую яркость изображения на экране создает эпидиaproектор ЭПД-455 (рис. 5). На предметном столике объект охлаждается вентилятором, установленным в корпусе, и, кроме того, он защищен стеклом, которое несколько предохраняет

его от чрезмерного нагрева, а также выравнивает поверхность проецируемых объектов. Источник света - 500-ваттпая лампа напряжением 110 или 220 В, с конденсорной линзой и параболическим зеркальным отражателем. Имеет дистанционное управление. Затемнения помещения при диапроекции не требуется.

Графoproектор - устройство, осуществляющее диаскопическую или теневую проекцию графических изображений, текста, выполненных на прозрачной основе и плоских моделей. В литературе это устройство именуется по-разному: графoproектор, световая, или классная оптическая доска (КОД); кодоскоп, прибор для проецирования записей лекций на экран и т. д.

Основные преимущества графoproекторов:

- 1) крупный масштаб экранного изображения;
- 2) проведение демонстрации без затемнения или при частичном затемнении;
- 3) простота использования преподавателем.
- 4) главным достоинством графoproектора является то, что преподаватель в ходе работы с проектором, остается всегда обращенным лицом к обучаемым.

Опыты производятся в плоской прозрачной посуде, а при наличии простейших приспособлений можно демонстрировать изображения со слайдов, динамику физических процессов.

В отличие от другой техники статической проекции графoproектор позволяет, используя фазограммы, наращивать изображение методом аппликации, трансформировать его, дополнять изображения, ведя записи и зарисовки по ранее выполненным рисункам. Используя модели и гленики с подвижными элементами, демонстрировать динамические процессы.

На рисунке 6 представлен современный графoproектор «Лектор 2000». Он состоит из корпуса, осветительной системы, конденсора, рабочего столика,

стойки (направляющей штанги), проекционной головки, кронштейна-держателя проекционной головки. Они могут иметь систему охлаждения, откидные или навесные полки-кронштейны для увеличения поверхности рабочего столика, противоослепляющий фильтр-щиток, катушки и кассеты для рольной пленки, закрепленные на корпусе или съемной колодке, штыри-фиксаторы для фазограмм.

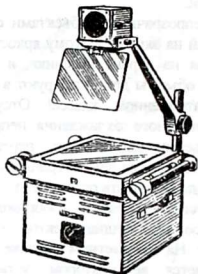


Рис. 6. Графопроектор «Лектор 2000»

Важнейшей частью графопроектора является конденсор, совмещенный с предметным столиком. В качестве конденсора применяются плосковыпуклые линзы, обеспечивающие высокую разрешающую способность, прозрачные линзы Френеля. Размер кадрового окна отвечает широко распространенному сейчас международному стандарту 250×250 мм.

Работает графопроектор по принципу диаскопической проекции. Графический материал, помещаемый в кадровое окно (поверхность крышки прибора), проецируется на экран. Так как в аппарате установлено зеркало, то изображение на экране получается прямым, а не перевернутым. Изменение наклона оси проекции осуществляется поворотом в вертикальной плоскости проекционной головки или изменением угла наклона зеркала, поворачивающего проекционный луч.

Прибор безопасен в работе, его долговечность обеспечивается сигнальной лампочкой, информирующей о включении в электросеть, автоматическим отключением от питающей сети при нарушении выполнения рабочей операции, при попытке подъема крышки корпуса или снятии его боковых стенок во включенном состоянии, плавким (или другого типа) предохранителем, термическим регулятором и вентилятором, предохраняющими внутреннюю часть корпуса от перегрева. Схема подключения вентилятора предусматривает его работу и при отключенной осветительной лампе, если прибор еще недостаточно охлажден (при условии, что его шнур не отключен от питающей сети). Должный комфорт создается светофильтром.

Графопроектор снабжен термоавтоматикой, предохраняющей аппарат от перегрева и преждевременного выхода из строя проекционной лампы. В качестве предохранителя от перегрева используется термореле, которое автоматически выключает лампу, если в аппарате по какой-либо причине температура превысила определенный предел. После того как аппарат остынет, то же термореле автоматически включает проекционную лампу. При этом включение и выключение вентилятора происходит автономно в зависимости от температуры в корпусе аппарата. При открывании крышки аппарата он автоматически отключается от сети.

Графопроектор «Лектор 2000» обеспечивает возможность работы с проектором в двух режимах - с полным светом (нормальное напряжение) и в щадящем, экономичном (при уменьшенном на 10-15% напряжении). Эксплуатация лампы в этом режиме увеличивает срок ее службы в 3-4 раза.

Надо иметь в виду, что в рабочем состоянии спираль лампы находится в раскаленном состоянии и имеет малую прочность и поэтому даже при незначительных толчках и сотрясениях нить может оборваться. Поэтому аппараты, находящиеся в рабочем состоянии нельзя передвигать! Нужно дождаться, пока лампа остынет.

2. Выполнение работы

1. Познакомиться с основными видами аппаратов статической проекции и их техническими характеристиками. Для этого также можно обратиться к приложениям, где приведены технические данные используемых аппаратов статической проекции.

2. По заданию преподавателя изучить устройство и порядок работы с одним из предложенных приборов.

3. Провести демонстрацию на экран соответствующих дидактических материалов.

3. Контрольные вопросы

1. Что такое «статическая проекция»?
2. Как устроена и как работает камера обскура?
3. Какие виды проекторов относят к средствам статической проекции?
4. Перечислите основные пособия для демонстрации аппаратами статической проекции.
5. В чем особенности автоматических и простых проекторов?
6. Что такое «подфокусировка» объектива?
7. Что такое «диапроектор»? Укажите особенности диапроекторов «Свистязь» и «Протон».
8. Чем отличаются «эпископ» и «эпидиаскоп»? Для каких целей учителя физики используют эпидиаскоп?
9. Как работает кодоскоп? Какое главное дидактическое достоинство кодоскопов?
10. Как обеспечивается безопасность работы с проекторами и что необходимо соблюдать для обеспечения долговечности приборов?

4. Литература

1. Карпов Г.В., Романин В.А. Технические средства обучения. Учеб. пособие для педвузов. - М.: Просвещение, 1979.
2. Коджаспирова Г.М., Петров К.В. Технические средства обучения и методика их использования. Учеб. пособие. - М.: Изд. «Академия», 2001.
3. Дрига И.И., Рах Г.И. Технические средства обучения в общеобразовательной школе. - М.: Просвещение, 1985.

Лабораторная работа 3

ИЗУЧЕНИЕ УСЛОВИЙ ОПТИМАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТСО

Цель работы:

1. Изучить основные условия оптимального размещения ТСО в кабинете физики.
2. Знакомство с санитарно-гигиеническими требованиями к современным ТСО.

Содержание работы:

1. Расчет оптимального размещения технических средств обучения в кабинете физики.

1. Краткие теоретические сведения

1. **Наблюдение.** Основным методом восприятия учебной информации, представляемой средствами ТСО, является *наблюдение*, в котором в основном участвуют органы чувств – зрение и слух. При этом должны быть созданы условия, при которых информация воспринимается без ошибок и искажений. Основными *параметрами* наблюдения объектов являются:

- размеры объекта,
- расстояние и угол наблюдения,
- объемность, пространственность,
- освещенность объекта,
- цветовое оформление,
- динамика и подвижность объекта,
- скорость протекания явления,
- время наблюдения,
- звуковое сопровождение,
- комментарии и текстовые разъяснения и др.

Для того чтобы наблюдатель мог получить полноценную визуальную информацию, разработчику графической наглядности необходимо учитывать следующее:

1.1. **Разрешающая способность зрения.** Человеческое зрение обладает такой важной характеристикой, как *разрешающая способность*. Это – способность четко различать две рядом расположенные точки или линии. Разрешающая способность измеряется минимальным углом наблюдения α , при котором две точки еще различимы и не сливаются в одну точку (рис.1).

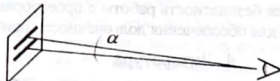


Рис. 1

Например, любую фигуру или группу точек (рис. 2), занимающих в перечнике не более 0,1 мм, с расстояния 25-30 см глаз воспринимает как одну точку (или 1 мм с расстояния 2,5...3 м). При освещенности свыше 100 Лк

разрешающая способность здорового глаза в среднем составляет 40 угловых секунд (примерно 0,0002 радиана).



Рис. 2

Разрешающую способность глаза можно оценить по рисунку 3. Чем больше радиус темного пятна в центре круга, тем меньше разрешающая способность глаза. Чем дальше от глаз находится рисунок, тем меньше разрешение. Поэтому объекты наблюдения должны быть *достаточно большими по размерам и располагаться на расстоянии*.

Для отчетливого наблюдения предмета его угловые размеры должны составлять не менее 10 угловых минут. Например, диаметр Луны на небе наблюдается под углом 6' (6 минут).

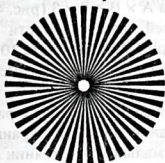


Рис. 3

1.2. Разрешение изображения. Для того, чтобы человек мог видеть прямую, состоящую из точек, непрерывной, необходимо либо рассматривать эту прямую с большого расстояния, либо увеличить число точек настолько, чтобы расстояние между соседними точками было меньше расстояния, определяемого разрешающей способностью глаза. Число точек (пикселей) на единицу длины называется *разрешением изображения*.

Разрешение изображения принято измерять числом точек (пикселей) на один дюйм. Кстати, один дюйм равен 2,54 см. Эта единица длины используется на Западе, вместо привычного для нас сантиметра. Разрешение изображения всегда должно быть выше разрешающей способности зрения.

Любой рисунок, фотография, кадр кинофильма или телевизионный кадр состоят из отдельных точек, отличающихся цветом и насыщенностью. Например, телевизионное изображение или изображение на экране дисплея состоит из большого числа точек - пикселей. Эти точки расположены по строкам и столбцам. Можно считать, что пиксел представляет собой квадрат $\square$ со стороной, равной высоте строки.

Телевизионный экран содержит 625 строк и, при пропорции высоты и длины экрана как 3×4, вдоль каждой строки размещается $625 \times 4 / 3 = 833$ пиксела. Таким образом, телевизионное изображение состоит из $625 \times 833 = 520625$ (полмиллиона!) пикселей. При близком рассмотрении точки изображения на экране можно различить. Поэтому мелкие детали изображений на экране телевизора практически неразличимы. Экран дисплея современного компьютера имеет более высокое разрешение, и число пикселей на его экране достигает миллиона. Однако и в этом случае его разрешение недостаточно, что хорошо заметно при попытке увеличения размеров изображения за счет увеличения масштаба.

Обычные фотографии и кинокадры также состоят из точек: ими служат мелкие зерна металлического серебра, расположенные беспорядочно по всей

поверхности изображения. Зерна серебра имеют микроскопические размеры, их число исчисляется миллиардами и поэтому разрешение фотографических изображений на один-два порядка выше, чем у телевизионного или дисплейного. Фотографии, получаемые с помощью цифровых фотоаппаратов, по разрешающей способности также уступают обычным фотографиям.

1.3. Резкость и контрастность изображения. Качество изображений оценивается по резкости и контрастности. *Резкость* означает четкие линии и границы отдельных частей изображения, без размытости и туманности.

Контрастность характеризуется резкими (а не плавными) переходами от светлого тона к темному, отсутствием полутонов. В этом отношении для демонстраций более предпочтительны штриховые изображения, нарисованные пером с черной тушью, как, например рисунки 1, 2, 3.

2. Размеры экрана. Пропорции типового экрана $A \times B = 4 \times 3$ (рис. 4). Размеры экрана выбираются из условия хорошей наблюдаемости с последнего ряда: $A = 0,2D$, где D - длина кабинета. При длине кабинета 10 м ширина экрана составляет 2 м, а высота - 1,5 м. Типовой экран имеет размеры $2 \times 1,8$ м.

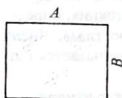


Рис. 4

Для того, чтобы размер изображения совпадал с размерами экрана (полное использование площади экрана), нужно установить проектор на оптимальном расстоянии от экрана. Оно зависит от фокусного расстояния установленного на проекторе объектива. Наиболее распространенным является объектив с фокусным расстоянием $F = 5$ см. Например, если экран имеет высоту 1,2 м, а высота кадра мм, то проектор нужно расположить на расстоянии

диапозитива 24 мм, то проектор нужно расположить на расстоянии $L = \frac{F \cdot H}{h} = \frac{50 \cdot 1,2}{24} = 2,5$ м. Если по каким-либо причинам проектор нужно расположить в конце кабинета, используется объектив с большим фокусным расстоянием (до 10...20 см).

Кроме того, яркость изображения на экране также зависит от положения проектора в классе. Если проектор расположить близко от экрана, изображение получается ярким, но небольшим. А если расположить далеко, изображение получается больших размеров, но с низкой освещенностью. В обоих случаях происходит утомление зрения. Однако иногда учителю приходится учитывать условия демонстрации: наличие или отсутствие затемнения, время суток, погода на улице, мощность лампы проектора.

Наилучшее расстояние до экрана, при котором для учащихся обеспечиваются нормальные условия для наблюдения, составляет $L = 4...5 \cdot H$, где H - высота экрана. Наилучшее расстояние для просмотра телевизионного изображения $L = 4...5 h$, где h - высота экрана кинескопа. Причем, центр экрана должен находиться на высоте 1,5 м от пола.

3. Параметры света и освещенности. На работоспособность и активность учащихся влияют *освещенность кабинета* и яркость объекта наблюдения, параметры изображения, продолжительность демонстрации и др. При

неблагоприятных условиях происходит напряжение зрения, слуха. Например, частые включения и выключения света при необходимости затемнения аудитории требуют времени для адаптации зрения. Поэтому главным параметром любого проектора является интенсивность создаваемого им светового потока, падающего на экран. При достаточной освещенности экрана отпадает необходимость затемнения.

В качестве источника света обычно используется лампа накаливания. Основным параметром лампы является ее электрическая *мощность*. Главным оптическим параметром источника света является *сила света* I . Единицей силы света служит 1 Кандел. Она соответствует мощности в 1 Вт, излучаемой в телесном углу величиной 1 стерадиан. Сила света зависит от мощности лампы и температуры нити накаливания. Чем выше температура нити, тем больше сила света. Например, световая отдача керосиновой лампы или стеариновой свечи не превышает 1 лм/Вт. Теоретический предел для белого света 250 лм/Вт достигается при температуре источника света выше 6000 °С. Некоторые учителя специально снижают напряжение питания проекционной лампы, при этом световой поток уменьшается, но повышается срок службы лампы, иначе лампы быстро вырабатывают свой гарантийный срок.

Световая энергия, излучаемая источником света в окружающее пространство, называется полным *световым потоком*. На практике полезно используется только часть полного светового потока, то есть световой поток, находящийся внутри конуса, в вершине которого находится источник света (рис. 5).

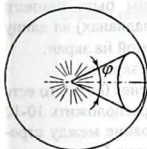


Рис. 5

Световой поток $\Phi = I \cdot \varphi$, где I — сила света источника света, φ — телесный угол конуса, в стерадианах (ср). Световой поток измеряется в люменах (Лм). 1 Лм = 1 Кд · 1 ср. Полный световой поток $\Phi = 4\pi I$, так как полный телесный угол $\varphi = 4\pi$.

Объекты, не являющиеся источниками света, человек наблюдает за счет отраженного света, части падающего светового потока. Световой поток, приходящийся на единицу освещаемой площади, называется *освещенностью* $E = \frac{\Phi}{S}$. Единицей освещенности является люкс. 1 Лк = 1 Лм / 1 м². Например, освещенность солнечным светом летом 100 тыс. Лк, зимой — 10 тыс. Лк, полная Луна — 0,2 Лк.

Освещенность играет большую роль в восприятии визуальной информации. Нормальная освещенность помещения — 300 Лк. Освещенность экрана должна составлять не менее 500 Лк. Для записи конспектов достаточно 100...200 Лк.

Для того, чтобы на экране размером 2×1,8 м обеспечить яркость 80 нит световой поток проектора должен составлять 700-800 люмен.

4. Параметры проекторов. Проекторы отличаются назначением, мощностью светового потока, степенью автоматизации и другими параметрами.

Основные требования к проекторам:

- достаточный световой поток и размеры экрана;
- фокусное расстояние объектива;
- оптимальная информационная емкость изображения на экране;
- высокая контрастность и четкость изображений;
- быстрая смена кадров, автоматизация смены кадров;
- независимость от затемнения.

5. Требования к объектам статической проекции:

- Полное использование площади плаката или кадра диапозитива.
- Недопустимость избыточной информации. Оптимально изображение должно содержать не более 7-8 элементов.
- Сложные схемы и объекты расчленять на несколько простых кадров.
- Обеспечить высокую контрастность изображения. Использовать белый (а не цветной) фон. На диапозитивах фон должен быть прозрачным.
- Цвет используется для активизации и привлечения внимания учащихся. Не использовать желтый цвет (его не видно на белом фоне).
- Минимум текста, иначе мало места для изображения.

Размеры элементов изображения на экране должны быть намного больше произведения разрешающей способности глаза (в радианах) на длину аудитории $h \gg \alpha \cdot L$. Наименьшая высота буквы, проецируемой на экран:

$h = 0,003 \cdot D$, где D – расстояние от последнего ряда до экрана.

Минимальный размер букв и цифр должен быть не менее $0,05H$, то есть $1/20 H$, где H – высота экрана. При этом на экране можно расположить 10-12 строк текста по 40-50 символов в каждой. Причем, расстояние между строками равно высоте букв. Толщина линий букв и цифр должна быть в пределах $1/6 \dots 1/8$ их высоты.

2. Выполнение работы

1. Изучить основные паспортные данные узлов проекционных аппаратов статической проекции: объектив, осветительная лампа, размеры кадра. Данные можно взять из технических данных средств статической проекции, приведенных в приложении.
2. Измерив габариты класса, рассчитать размеры экрана и предложить способ его установки в классе.
3. Рассчитать оптимальные расстояния до экрана и дать эскиз размещения аппаратуры в классе.
4. По заданию преподавателя установить проектор на оптимальном расстоянии от экрана и показать его работу демонстрацией учебного материала на экране

3. Контрольные вопросы

1. Что такое «разрешающая способность» глаза?
2. Что такое «разрешение изображения»?
3. Что такое «резкость» и «контрастность» изображения?
4. Что такое «пиксел»?
5. Что такое «сила света» источника? Единица силы света.
6. Что такое «освещенность»? Единица освещенности.
7. Что такое «яркость»? Единица яркости.
8. Как зависит сила света от температуры нити накаливания проекционной лампы?
9. Как рассчитать расстояние от проектора до экрана?
10. Как зависит качество изображения от удаленности проектора от экрана?

4. Литература

1. Карпов Г.В., Романин В.А. Технические средства обучения. Учеб. пособие для педвузов. - М.: Просвещение, 1979.
2. Коджаспирова Г.М., Петров К.В. Технические средства обучения и методика их использования. Учеб. пособие. - М.: Изд. «Академия», 2001.
3. Дрига И.И., Рах Г.И. Технические средства обучения в общеобразовательной школе. - М.: Просвещение, 1985.

ОПТИЧЕСКАЯ ЗАПИСЬ ЗВУКА И ИЗОБРАЖЕНИЯ

- Цель работы:* 1. Ознакомиться с основами технологии мультимедиа.
2. Изучить физические основы оптической записи звука и изображения.
- Содержание работы:* Аудиозапись на магнитную ленту и компакт-диски.

1. Краткие теоретические сведения

Под термином «мультимедиа» (*multimedia*) понимают комплексное представление информации в текстовом, видео-, аудио-, графическом, мультипликационном и других видах.

Мультимедиа-системы — это современные электронные и цифровые устройства, обеспечивающие работу с неподвижными и движущимися изображениями (видео), анимированной компьютерной графикой и текстом, речью и высококачественным звуком. Фактически, это и есть современные ТСО.

Традиционно, под техническими средствами обучения понимали комплекс средств для воспроизведения неподвижных изображений (фильмоскопы, диапроекторы, эпидиаскопы, кодоскопы), звука (магнитофоны, проигрыватели, усилители с акустическими системами, радиоузлы), динамических изображений со звуковым сопровождением (кинопроекторы, телевизоры, видеоманитофоны). Этими средствами оснащались учебные кабинеты школ и вузов.

В 80-х годах был прекращен выпуск учебных кинофильмов. Взамен стали выпускаться учебные видеофильмы. Это обеспечивало учителям возможность копировать учебные видеоматериалы путем перезаписи и создавать собственные видеотеки. За 20 лет был осуществлен рывок в развитии видеотехники, созданы портативные видеокамеры для видеосъемок, надежные видеоманитофоны и видеоплееры, повышено качество телевизоров, увеличены размеры и яркость экрана.

Этот рывок обеспечен, прежде всего, прогрессом в развитии персональных ЭВМ: резко возросшие объем памяти, быстроедействие, графические возможности, и достижения в области аудио- и видеотехники: аналоговая и цифровая запись, лазерные диски, CD- и DVD-ROM, а также их массовое внедрение.

Простейший и наиболее дешевый путь построения систем мультимедиа состоит в стыковке разнородной аппаратуры с компьютером, предоставлении компьютеру возможностей управления этими устройствами, совмещении выходных сигналов компьютера и видео- и аудиоустройств и обеспечении их совместной работы.

Традиционно аппаратура ТСО основывалась на обработке аналоговых сигналов. Аналоговые сигналы имеют параметры (ток, напряжение), которые изменяются непрерывно и плавно (рис. 1, а), в отличие от цифрового сигнала,

представляющего собой последовательность электрических импульсов (рис. 1, в). Наличие или отсутствие импульса связано с одноразрядным двоичным числом: 0 - «ноль» или 1 - «один».

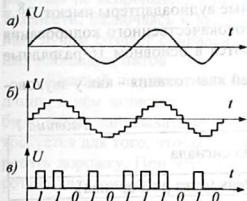


Рис. 1

аналоговым сигналом. Причем, выходные устройства компьютера - мониторы и динамики имеют аналоговый вход. Поэтому цифровая информация подвергается обратной обработке, то есть цифровой сигнал преобразуется в аналоговый.

Аудиосредства. Любой мультимедиа-компьютер имеет в своем составе звуковую плату - аудиоадаптер. Аудиоадаптер имеет в своем составе аналого-цифровой преобразователь (АЦП) и цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП).

Аналого-цифровой преобразователь служит для преобразования аналогового сигнала в цифровой. Он периодически определяет уровень звукового сигнала и превращает этот отсчет в цифровой код. С этой целью из него через равные промежутки времени $T_D = \frac{1}{f_D}$, называемые шагом дискретизации,

делаются выборки (рис. 2, а). Этот процесс называется дискретизацией, а частота f_D называется частотой дискретизации. На выходе устройства вы-

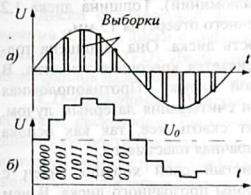


Рис. 2

борки-хранения уровень сигнала нормируется, то есть остается неизменным до наступления следующего момента выборки (рис. 2, б). Нормированный сигнал квантуется по уровням и представляется в виде целых двоичных чисел, последовательности нулей и единиц. Эти числа записываются в память или на внешний носитель (магнитный или оптический диск) уже как цифровой сигнал.

Частота дискретизации показывает, сколько раз в секунду берутся выборки сигнала для преобразования в цифровой код. Обычно частота квантования лежит в пределах от 4-5 кГц до

45–48 кГц. Чем выше частота дискретизации, тем выше качество звука. В таблице 1 приведены особенности записи и воспроизведения звука при различных частотах дискретизации.

Разрядность квантования характеризует число ступеней квантования и измеряется степенью числа 2. Так, 8–разрядные аудиоадаптеры имеют $2^8 = 256$ ступеней, что явно недостаточно для высококачественного кодирования звуковых сигналов. Поэтому сейчас применяются в основном 16–разрядные аудиоадаптеры, имеющие $2^{16} = 65536$ ступеней квантования – как у звукового компакт-диска.

Таблица 1

Частота дискретизации	Частотный диапазон	Вид сигнала
5.5 КГц	400 – 3500 Гц	Речь (едва разборчива)
11.025 КГц	250 – 5500 Гц	Речь (среднее качество)
22.040 КГц	40 – 10000 Гц	Звучание УКВ-ЧМ приемника
44.100 КГц	20 – 20000 Гц	Звук высокого качества Hi-Fi

Носители информации. Важной проблемой мультимедиа является обеспечение адекватных средств доставки, распространения мультимедиа-информации. Исторически основные виды записи и хранения мультимедиа-информации прошли долгий и сложный путь: от грампластинок и магнитных лент, к ауди- и видеокассетам, магнитным дискам и оптическим компакт-дискам (CD).

Носители должны вмещать огромные объемы разнородной информации, позволять быстрый доступ к отдельным ее компонентам, качественное их воспроизведение, и при этом быть достаточно дешевым, компактным и надежным. Эта проблема получила достойное решение лишь с появлением оптических лазерных дисков различных типов CD, DVD.

CD-диск – кружок из прозрачной пластмассы, поликарбоната, на одной из поверхностей которого нанесен тонкий светоотражающий слой (для этого на рабочую поверхность диска напыляется алюминий). Толщина диска 1,2 мм, внешний диаметр 120 мм, диаметр внутреннего отверстия 15 мм.

Рабочей является зеркальная поверхность диска. Она защищена толстым слоем лака, на который обычно наклеивается красочная этикетка. В проигрывателе диск обращен этой стороной наружу. Противоположная (тыльная) сторона используется для записи и считывания лазерным лучом. Луч проходит сквозь нее, так как основа диска – прозрачная пластмасса.

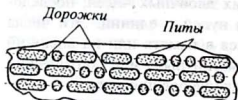


Рис. 3

Серебристый слой хорошо виден с тыльной стороны прозрачного диска. В нем имеются микроскопические углубления – питы, созданные в процессе его записи или копирования с оригинала (рис. 3).

При записи идеально чистая зеркальная поверхность диска под действием мощного лазерного луча, фокусируемого на ней, разогревается, и зеркальная поверхность разрушается, теряя отражательную способность. Лазер работает не непрерывно, а периодически, импульсами большой и малой длительности. Включаясь и выключаясь с большой частотой, лазер своим мощным лучом создаст спиральную дорожку из последовательности непрозрачных площадок, питов.

Каждый пит несет информацию в один бит (если пит имеет большую длину, в нём записана «единица», а если короткую — «ноль»). Хотя можно было бы не записывать нули вообще, но их запись (в виде коротких питов) требуется для того, чтобы следящее устройство могло непрерывно контролировать дорожку. При чтении нулевые импульсы воспроизводятся в виде коротких электрических импульсов.

Типичная длина пита 0,8 – 3,2 мкм, ширина 0,4 мкм, глубина 0,12 мкм, а расстояние между отдельными дорожками 1,6 мкм. На одном дюйме (2,54 см) поверхности диска размещается 16 тыс. дорожек (для сравнения - на одном дюйме магнитного диска помещается только 96 дорожек). Благодаря столь малым размерам питов обычный CD-диск вмещает огромный объем информации - порядка 700 Мбайт. Новые типы дисков имеют на порядок больший объем и допускают запись информации пользователем.

Современные лазерные диски создаются двумя способами:

- *механическим* способом – путем прожигания рабочего слоя пластинок сфокусированным лазерным лучом и образования при этом небольших дискретных углублений – питов. Такую запись на диске можно выполнить лишь однократно;

- *оптическим* способом – посредством изменения физических свойств поверхности диска в области дорожки, на которой производится запись аудио- или видеoinформации. При записи луч лазера нагревает тонкую плёнку рабочего слоя внутри диска до температуры +500...700 °С, изменяя её отражающую способность. Данный способ позволяет производить процесс записи-перезаписи информации на диске многократно (до 100 000 раз).

Диски с аналоговой формой записи сигнала называются *компакт-дисками* (CD), а диски с цифровой формой записи – *цифровыми универсальными дисками* (DVD). Диски специально предназначенные для записи и хранения файлов называют CD-ROM-дисками.

CD-дисководы. Устройство для чтения, записи и перезаписи дисков называют *дисководом*. Дисководы различаются по скорости их работы. За единицу скорости принята скорость 150 килобайт в 1 секунду. Так, например, дисковод с параметрами 16х10х40х способен записывать диски с 16-кратной скоростью, перезаписывать с 10-кратной скоростью, а считывать с 40-кратной скоростью.

Информация записывается на лазерный диск по спирали, каждый виток этой спирали называется дорожкой. Существуют 2 *способа записи* информации на лазерные диски — с *постоянной угловой скоростью* ($\omega = const$) и с

постоянной линейной скоростью ($\vartheta = const$). При записи с постоянной линейной скоростью диски вмещают по 1 часу видео на каждой из сторон (такие диски называют также «долгоиграющими»), однако их интерактивные возможности ограничены, поэтому они в системах мультимедиа используются редко, чаще применяются при записи фильмов.

В CD-проигрывателе имеется электродвигатель со следящей системой, обеспечивающей точное считывание дорожки лазерным лучом и неизменную линейную скорость считывания. Поэтому скорость вращения диска непостоянна и изменяется от 500 об/мин. для внутренней части диска, с которой начинается считывание, до 200 об/мин. для внешней. Специальный оптоэлектронный блок имеет устройства для стабилизации излучения лазера, автоматической фокусировки, слежения за дорожкой при биениях диска и выбора треков диска для считывания.

При записи и считывании информации записывающая/воспроизводящая головка с лазером и фотодатчиком не касается диска и поэтому при многократном воспроизведении диск не изнашивается.

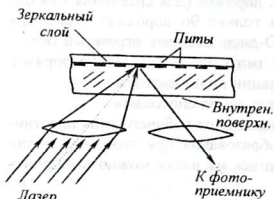


Рис. 4

Для считывания информации с CD-диска используется полупроводниковый диодный лазер с фокусирующей и следящей оптической системой. Внутренняя поверхность диска, на которую кладут диск на подставку (в кассету) дисковод, находится не в фокусе оптической системы лазерного излучателя. Диаметр светового пятна от лазера, создающего сходящийся конус света, диаметром порядка 1 мм (см. рис. 4). Поэтому умеренные за-

грязнения нерабочей поверхности, например, пылинки на ней, отпечатки пальцев и даже небольшие царапины практически не влияют на воспроизведение. Один CD-диск по емкости равен примерно 500-м дискетам, обычным гибким магнитным дискам формата 3,5 дюйма на 1,44 Мбайт. Экономия на дискетах является немаловажным достоинством мультимедиа.

Считанный с диска цифровой сигнал подается на *цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП)*, который сначала преобразует цифровой сигнал в дискретный, а затем (после фильтрации) - в аналоговый. Полученный аналоговый сигнал можно усилить и подать на акустические колонки для воспроизведения.

Другой способ воспроизведения звука заключается в его синтезе. При поступлении на синтезатор некоторой управляющей информации по ней формируется соответствующий выходной сигнал. Современные аудиоадаптеры синтезируют музыкальные звуки двумя способами: методом *частотной модуляции FM* и с помощью *волнового синтеза WT* (выбирая звуки из таблицы звуков). Второй способ обеспечивает более натуральное звучание.

Стандартный *FM-синтез* имеет средние звуковые характеристики, поэтому на картах устанавливаются сложные системы фильтров против возможных звуковых помех.

Суть технологии *WT-синтеза* состоит в следующем. На самой звуковой карте устанавливается модуль ПЗУ с «защитыми» в него образцами звучания настоящих музыкальных инструментов — сэмплами, а WT-процессор с помощью специальных алгоритмов даже по одному тону инструмента воспроизводит все его остальные звуки. Кроме того, многие производители оснащают свои звуковые карты модуляторами ОЗУ, так что есть возможность не только записывать произвольные сэмплы, но и подгружать новые инструменты. Для синтеза человеческой речи в память ПЗУ записывается звучание звуков-букв. Читая текст, компьютер по буквам извлекает последовательность звуков и воспроизводит слово — речь говорящего робота.

Видеосредства. В отличие от аудиоматериалов, запись и воспроизведение неподвижных и подвижных изображений, видеоматериалов, связана с двумя проблемами: это проблема памяти и скорости обработки видеoinформации. Одна минута высококачественного звука требует до 10 Мб. Видеозаписи требуют на порядок больше пространства жесткого диска.

Для того чтобы обрабатывать фотографии и кадры фильмов, их необходимо оцифровать и ввести в память компьютера. Для этого служат устройства, работающие по принципу сканера. Оцифровка аналоговых сигналов порождает огромные массивы данных. Так, телевизионный кадр стандарта SECAM (625 строк) превращается в компьютерное изображение с разрешением 500×700 пикселей. Если каждая точка представлена 8 битами ($2^8 = 256$ цветов), то для хранения всей картинки требуется около 350 Кбайт памяти, причем качество изображения низкое, так как обеспечивается только 256 различных цветов. Считается, что для адекватной передачи исходного изображения требуется 16 млн. оттенков, поэтому используется 24-битовый формат хранения цветной картинки, а необходимый размер памяти возрастет многократно.

Оцифрованный кадр может затем быть изменен, отредактирован обычным графическим редактором, могут быть убраны или добавлены детали, изменены цвета, масштабы, добавлены спецэффекты, типа мозаики, инверсии и т.д. Естественно, интерактивная экранная обработка возможна лишь в пределах разрешения, обеспечиваемого данным конкретным видеоадаптером.

Запись последовательности кадров в цифровом виде требует от компьютера больших объемов внешней памяти: частота кадров стандартах PAL, SECAM - 25 кадров/с (в NTSC - 30 кадров/с), так что для запоминания одной секунды полноцветного видео требуется 20–30 Мбайт, а оптический диск (компакт-диск) емкостью 700 Мбайт вместит менее полминуты видеофильма.

Методы сжатия информации. Чтобы показать видеофильм недостоаточно только записать последовательность кадров, надо успевать их выводить на экран в соответствующем темпе. Подобной скоростью передачи

информации - около 30 Мбайт/с - не обладает ни одно из существующих внешних запоминающих устройств. Чтобы успевать выводить на экран компьютера оцифрованное видео, приходится идти на некоторые потери за счет уменьшения объема передаваемых данных - это вывод уменьшенного изображения в небольшом окне, снижение частоты кадровой развертки до 10-15 кадров/с, уменьшение числа бит/пиксел, что, в свою очередь, приводит к ухудшению качества изображения.

Более радикально обе проблемы - памяти и пропускной способности - решаются с помощью *методов сжатия/развертки данных*, которые позволяют сжимать информацию перед записью на внешнее устройство, а затем считывать и разворачивать в реальном режиме времени при выводе на экран.

Большинство методов сжатия без потерь основано на варианте группового кодирования RLE (Run-Length Encoding). Идея такого метода заключается в том, что последовательности повторяющихся значений заменяются на пару чисел, первое из которых дает количество повторяющихся значений, а второе - само это значение. В описаниях многоцветных изображений очень часто соседние пикселы характеризуются одними и теми же тоновыми и цветовыми характеристиками, что и обеспечивает эффективность такого сжатия.

Для динамических видео-изображений (видеофильмов) разработаны адаптивные разностные алгоритмы, которые могут сжимать данные с коэффициентом порядка 100:1...200:1, что позволяет разместить на CD-диске более часа полноценного озвученного видеофильма. Работа этих алгоритмов основана на том, что обычно последующий кадр отличается от предыдущего лишь некоторыми деталями, поэтому, взяв какой-то кадр за базовый, для следующих кадров можно хранить только относительные изменения. При значительных изменениях кадра, например, при монтажной склейке, наезде или панорамировании камеры, автоматически выбирается новый базовый кадр. Для статических изображений коэффициент сжатия, естественно, ниже - порядка 20:1 - 30:1.

Разностные алгоритмы сжатия применимы не только к видеоизображениям, но и к компьютерной графике, что дает возможность применять на обычных персональных компьютерах новый для них вид анимации, а именно пок кадровую запись рисованных мультфильмов большой продолжительности. Эти мультфильмы могут храниться на диске, а при воспроизведении считываться, распаковываться и выдаваться на экран в реальном времени, обеспечивая те же необходимые для плавного изображения 25-30 кадров в секунду.

Для аудиоданных применяют свои методы компрессии. Например, MP3 - это международный стандарт сжатия аудиоданных, позволяющий сжимать аудиосигнал в 12 раз. При использовании формата MP3 на одном CD-диске может храниться более 600 минут музыки (более 170 песен). При этом качество звука MP3-диска практически соответствует качеству обычного аудио CD-диска.

JPEG – алгоритм сжатия изображения, широко используемый во всем мире и обеспечивающий высокую степень сжатия исходного материала. Изображения в таком формате могут обрабатываться любыми графическими редакторами и занимают в 15-20 раз меньше места, чем исходные материалы.

Формат DVD получил известность благодаря необычайно большой емкости диска и широким возможностям использования применительно к аудио-видео-материалам. Емкость одного DVD-диска составляет от 4,7 до 17 Гб (приблизительно от 7 до 26 стандартных CD-дисков).

Цифровая техника. Цифровые фотокамеры представляют собой новый шаг в современной фотографии. Это техническое изделие, легко помещающееся на ладони, позволяет фотографировать, записывать звуковые комментарии к каждому кадру, снимать небольшие видеофрагменты, выводить полученное изображение на встроенный жидкокристаллический дисплей.

По сравнению с обычными фотоаппаратами цифровые фотокамеры не требуют традиционного фотографического процесса обработки. Отснятые кадры можно сохранить, откорректировать, защитить от наложения новой записи, стереть, выборочно увеличить понравившийся фрагмент съёмки, создать картинку в картинке, переписать на компьютер, видеокассету или дискету, продемонстрировать на экране телевизора, распечатать на принтере и вклеить в стенгазету. Всё перечисленное представляет неограниченные возможности для повышения эффективности учебного процесса в учебных заведениях. Цифровая фотокамера является удобным средством в ходе проведения учебной практики, экскурсий, посещения выставок и музеев, в процессе презентаций, в деятельности преподавателя и просто делового человека.

Обычные фотографии и рисунки с помощью сканера можно преобразовывать в цифровые с целью их корректировки и редактирования.

Цифровые видеокамеры позволяют проводить съемку опытов, демонстраций, школьных мероприятий. Снятый видеоматериал можно скопировать в память компьютера, записать на лазерный диск, продемонстрировать на большом экране.

2. Оборудование и приборы

1. Компьютер IBM (Pentium IV) с DVD-ROM (ReWritable) дисководом.
2. Сканер.
3. Цифровой фотоаппарат.
4. USB-соединители.
5. Чистый CD-диск.

3. Выполнение работы

1. Воспроизведение аудио- и видео-информации с компакт диска CD.
2. Запись на CD-диск.
3. Фотографирование цифровым фотоаппаратом.
4. Сканирование изображений из учебников.

5. Редактирование фотографий с помощью программ Photoshop, Paint.

4. Контрольные вопросы

1. Что означает понятие «мультимедиа»?
2. Какие средства относятся к мультимедиа-средствам?
3. Перечислите основные виды записи и хранения информации.
4. Что представляет собой аналого-цифровой преобразователь?
5. Что такое «дискретизация» и «квантование» сигналов?
6. Как зависит качество воспроизведения от разрядности квантования?
7. Что такое «цифро-аналоговый преобразователь»?
8. Какие функции выполняют устройства АЦП и ЦАП?
9. Способы синтеза звука в аудиоадаптерах.
10. Что такое «оцифровка» изображений?
11. Две проблемы записи и воспроизведения видеоматериалов.
12. Как достигается уменьшение объема данных при записи видеoinформации?
13. Как происходит расширение данных при воспроизведении видеoinформации.
14. Как устроен лазерный диск?
15. Какими способами производится запись на CD-диск?
16. В чем различие CD- и DVD-дисков?

5. Литература

1. Шафрин Ю. Информационные технологии / учеб. пособие в 2 ч.: часть 2. Офисные технологии и информационные системы. — М.: Лаб. базовых знаний, 2001.
2. Омуралиев А. Маалыматтар технологиясы. / Окуу куралы. — Бишкек, 2002. — 293 б.
3. С. Новосельцев. «Мультимедиа - синтез трех стихий». — М.: Компьютер-Пресс, 7'91.
4. В. Дьяконов. «Мультимедиа – ПК». Домашний Компьютер, 1'96.

Лабораторная работа 5

РАЗРАБОТКА ПРЕЗЕНТАЦИИ УРОКА

Цель работы:

1. Изучить основные виды компьютерных слайдов.
2. Научиться создавать презентации компьютерных уроков физики.

Содержание работы:

1. Разработка сценария урока физики на заданную тему.

1. Как создаются компьютерные слайды

Среди наиболее распространенных и широко используемых в учебном процессе статических демонстрационных материалов – плакатов, диафильмов, диапозитивов, кодопозитивов – наиболее оптимальными и эффективными являются диапозитивы - слайды, изготовленные на основе киноплетки в виде отдельных кадров, вставляемых в пластмассовые рамки. Последнее слово компьютерной технологии – создание виртуального цифрового компьютерного аналога слайда.

Компьютерные слайды хранятся в виде файлов и демонстрируются на экране дисплея или через компьютерный проектор на обычном киноэкране. С помощью фотопроставки изображение компьютерного слайда может быть перенесено на фотопленку и оформлено в виде обычного диапозитива-слайда, который можно демонстрировать с помощью диапроектора.

Компьютерные слайды создаются на основе текстовых и графических редакторов Word, Paint, Photoshop, Corel Draw и других. Слайд может содержать текстовую, графическую и звуковую информацию. В отличие от традиционных слайдов-диапозитивов, компьютерные слайды позволяют реализовать динамику в последовательности воспроизведения отдельных фрагментов, анимацию, а также звуковые и цветовые эффекты.

Для каждого урока учителем подготавливается комплект слайдов, который называется *презентацией урока*. Таким образом, презентация урока – это специально подготовленная последовательность из нескольких слайдов, имеющих общее содержание и стиль оформления.

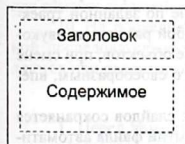


Рис. 1

Компьютерный слайд состоит из заголовка и содержимого. В содержимое могут входить объекты в виде фрагментов текста, формул, рисунков, схем, диаграмм, и даже видеоклипы. В зависимости от числа и видов, включаемых в содержимое слайда объектов, возможны различные варианты оформления слайда.

Заголовок и тексты в содержимое слайда могут вводиться с клавиатуры и форматироваться непосредственно в поле слайда, но их можно также копировать из заранее подобранных или подготовленных файлов. Рисунки, схемы, диаграммы, фотографии лучше копировать из готовых документов или базы рисунков, предоставляемых компьютером.

Самостоятельно изготавливать компьютерные слайды – трудоемкая работа. Для облегчения этой работы служит специально разработанная программа - редактор по созданию и управлению показом компьютерных слайдов. Это программа *Power Point*. Она позволяет не только создавать плакаты, предоставляя соответствующие инструменты, но и организовать показ слайдов в заранее установленной последовательности.

Программа сама помогает выбрать макет будущего слайда, предоставляя шаблоны, автоматически располагает вводимый материал, обеспечивает его удобное форматирование и редактирование. Программа позволяет установить или изменить последовательность показа слайдов, обеспечить высокую наглядность и эффектность демонстрируемых слайдов путем графической анимации и звуковых эффектов.

Редактирование и форматирование текста осуществляется путем подбора оптимального типа, вида и размера шрифта, цвета символов, фона, рамок и др. с помощью набора инструментов панели «Стандартная». Редактирование графических объектов производится средствами инструментальной панели «Рисование» и заключается в рисовании, копировании, изменении цвета, размеров, положения объектов из простейших геометрических линий и фигур.

Для того чтобы управлять вниманием учащихся при демонстрации слайдов, а также разнообразить стиль, форму, способ подачи и др., компьютерные слайды обеспечиваются анимацией, то есть «оживлением» слайдов.

Любой объект быстрее узнается и лучше воспринимается, если он выделяется среди других неподвижных объектов мерцанием, изменением цвета, положением, размеров и других эффектов. Эти эффекты называются общим словом – анимация. Анимация может быть присвоена любому объекту слайда. Анимация может производиться на любом этапе показа слайдов. Анимация может быть пространственной и звуковой.

Пространственная анимация осуществляется при появлении (вхождении объекта в кадр), при удалении (выходе), а также в процессе демонстрации слайда. Она заключается в выделении объекта, изменении размеров, цвета, мигании, дрожании, перемещении объекта на экране по заданной траектории и так далее. *Звуковая анимация* представляет собой различные звуковые эффекты, сопровождающие появление или удаление объектов, при смене слайдов и др. Эти эффекты украшают слайд, делают его своеобразным, впечатляющим и неповторимым.

Составленная последовательность компьютерных слайдов сохраняется в виде отдельного файла с расширением *.ppt*. При открытии файла автоматически загружается программа *Power Point*.

2. Последовательность подготовки компьютерных слайдов

Компьютерный урок, как правило, сопровождается показом и демонстрацией компьютерных слайдов, которые могут нести текстовую и графическую информацию. Однако не следует увлекаться разработкой большого

числа слайдов. Дело в том, что большое число слайдов перегружает урок, рассеивает внимание аудитории. Обычно, на одном уроке используется от 4-5 до 9-10 слайдов.

Некоторые готовые слайды можно скопировать из разработок уроков других учителей, например, через сеть Интернета или из электронных учебников, а затем переработать их в соответствии со своими целями и задачами. Для этого учитель должен овладеть определенными навыками создания компьютерных презентаций.

Разработка презентации урока протекает примерно в следующей последовательности:

1. Составить на бумаге эскизы всех слайдов урока. На слайдах возможны разные сочетания текста и графики.

2. В текстовом редакторе Word создать необходимые тексты, формулы и рисунки. Все это подготовить и сохранить в виде файла в формате .doc.

3. Открыть программу Power Point («Пуск» – «Программы» – «Microsoft Power Point»). Появится соответствующее экранное оформление с меню и набором инструментов.

4. Открыть меню «Слайды». Выбрать «Создать слайд». Установить нужный вариант макета слайда: «Формат» - «Разметка слайда». Установить цвет или картинку фона.

5. Путем копирования осуществить вставки текстов, формул и рисунков из файла с заготовками текста и рисунков. Установить оптимальные размеры рисунков и формул. Отредактировать фрагменты текста по типу, размеру шрифта, цвету символов.

6. Выбрать и установить анимацию главных объектов слайда.

7. Установить необходимую последовательность расположения слайдов в соответствии со структурой урока.

8. Выбрать способ управления показом слайдов (ручной или автоматический).

9. При необходимости установить звуковые эффекты, однако учесть, что звуковые эффекты не всегда уместны на уроке, они более эффективны для самостоятельной работы учащихся.

10. На последнем этапе совершается просмотр слайдов в установленной последовательности и при необходимости отдельные слайды переставляются или редактируются.

3. Выполнение работы

1. Перед тем, как приступить к выполнению работы, познакомьтесь с методическими рекомендациями по созданию компьютерных слайдов и в процессе выполнения обращайтесь к ним при затруднениях.

2. Создание первого слайда. Загрузить программу Power Point. Это производится в следующей последовательности: «Пуск» ↘ «Программы» ↘ «Power Point» ↘. Появится кадр-заготовка для простого слайда с надписями «Заголовок», «Текст».

3. Выбрать разметку слайда: «Формат» ↓ «Меню»: «Разметка слайда» ↓. Появятся макеты слайдов с содержимым из картинок и диаграмм. Выбрать нужный макет, щелкнув на нем мышью.

4. Ввод заголовка и текста производится через клавиатуру или копированием из соответствующего файла. Для копирования текста через Проводник открыть нужный Word-файл, выделить мышью фрагмент текста, формулу или рисунок (или все вместе), нажать левой кнопкой мыши «Правка» ↓ «Копировать» ↓. Вернуться в Power Point, щелкнув мышью, установить курсор в нужное место слайда и вставить копируемый объект: «Правка» ↓ «Вставить» ↓

5. Оформление слайда: «Формат» ↓, Меню: «Оформление слайда» ↓, Меню: «Шаблоны» (если есть подходящий вариант оформления слайда, то нажать мышью). Установить цвет фона через меню «Цветовые схемы» (цвет фона).

6. Настройка звуковых эффектов: «Показ слайдов» ↓, Меню: выбрать «Смена слайдов» ↓, Окно настройки «Звук» ↓. Если в окне надпись «Нет звука», открыть меню звуковых эффектов. Выбрать нужный звук среди предлагаемых типовых звуков.

7. Настройка управления показом слайдов: «Показ слайдов» ↓, Меню: «Настройка анимации» ↓. Нажать кнопку «Добавить (Удалить) эффект». Эффекты устанавливаются при входе, выделении и при выходе объекта из кадра:

Вход. Если нужно ввести текст или объект с эффектом, выбрать режим «Вход», затем нужный эффект.

Выделение. Если нужно добавить определенный эффект к тексту или объекту на слайде, чтобы привлечь внимание, выбрать значок «Выделение», а затем из списка выбрать нужный эффект.

Выход. Если нужно удалять объект с экрана с эффектом, нажать «Выход» и выбрать из списка соответствующий эффект.

Пути перемещения. Для выбора пути перемещения имеется меню «Пути перемещения», выбрать из списка нужный вариант перемещения или назначить его, показав мышью.

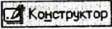
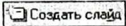
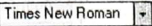
Каждый эффект нумеруется. В списке эффектов слайда можно представлять последовательность эффектов, удалять ненужные эффекты.

Если имеется возможность, каждый введенный эффект проверять пробным запуском «Показа кадров»: «Показ слайдов» ↓ «Показать» ↓.

8. Создание очередного слайда: «Вставка» ↓, Меню: «Создать слайд» ↓... (далее пункты 3 - 6).

В процессе выполнения работы рекомендуется воспользоваться рекомендациями по созданию и редактированию компьютерных слайдов, приведенными в разделе 4.

4. Основные приемы создания и оформления презентации

Поставленная задача	Требуемые действия
Создать новую презентацию без помощи мастера и применения шаблона	Запустите Power Point. В окне диалога Power Point в группе полей выбора «Создание презентации» выберите «Новая презентация».
Выбрать разметку слайда	В окне диалога «Создать слайд» выберите мышью требуемый вариант разметки. После выбора «Новая презентация» окно диалога «Разметка слайда» появляется автоматически. Если Вы хотите сменить разметку имеющегося слайда, то выполните команду «Формат» / «Разметка слайда» или воспользуйтесь пиктограммой, размещенной в панели «Форматирование» 
Применить шаблон дизайна	В меню «Формат» выберите команду «Оформление слайда» или воспользуйтесь пиктограммой, размещенной в панели «Форматирование» 
Вставить новый слайд	Откройте тот слайд, после которого Вы хотите вставить новый, и выполните команду «Вставка» / «Создать слайд» (Ctrl + M) или воспользуйтесь пиктограммой, размещенной в панели «Форматирование» 
Переместиться между слайдами	Воспользуйтесь бегунком или кнопками вертикальной полосы прокрутки или клавишами «Page Down», «Page Up». Перемещая бегунок можно по всплывающей подсказке определить, на каком слайде остановиться.
Активизировать панель «Рисование»	Выполните команду «Вид» / «Панели инструментов» / «Рисование»
Ввести текст в произвольное место слайда	Выберите на панели «Рисование» инструмент «Надпись»  и установите текстовый курсор в нужное место или меню «Вставка» / «Надпись».
Отредактировать имеющийся текст	Щелкните по тексту, установите текстовый курсор в нужное место и внесите исправления или добавления.
Удалить текст вместе с рамкой	Щелкните по тексту, затем щелкните непосредственно по рамке и нажмите клавишу «Delete».
Изменить шрифт или размер шрифта	Воспользуйтесь командой «Формат» / «Шрифт» или раскрывающимся списком «шрифтов» / «размеров» панели инструментов  18 ▾

Поставленная задача	Требуемые действия
Изменить цвет шрифта	Выполните команду «Формат» / «Шрифт» или выберите кнопку «Цвет» текста  панели «Форматирование» / «Рисование».
Выбрать стиль оформления шрифта	Воспользуйтесь командой «Формат» / «Шрифт» или кнопками панели инструментов Ж К Ч Ё : полужирный, курсив, подчеркнутый, тень.
Выровнять набранный текст относительно рамки	Воспользуйтесь командой «Формат» / «Выравнивание» / «По левому краю» (Ctrl + L); «По центру» (Ctrl + E); «По правому краю» (Ctrl + R); По ширине или кнопками панели инструментов «Форматирование»    .
Выбрать цвет и тип линии для рамки, подобрать заливку	Выделите рамку (или установите курсор в текст, введенный в рамку) и выполните команду «Формат» /  ... В появившемся диалоговом окне установите цвет заливки, тип линии и ее цвет. Также можно воспользоваться кнопками панели «Рисование»:  - заливка;  - цвет линии;   - толщина и тип линии.
Активизировать панель «Автофигуры»	Выберите команду «Вставка» / «Рисунок» / «Автофигуры» или воспользуйтесь кнопкой панели «Рисование» / Автофигуры  .
Нарисовать объект	Активизируйте панель «Рисование», выберите соответствующий инструмент (линия, овал, прямоугольник и т.д.) и «растяните» фигуру на слайде, курсором.
Изменить цвет объекта	Выделите объект и выполните команду «Формат» /  ... или воспользуйтесь кнопкой панели «Рисование»:  - цвет линии.
Настроить тень объекта	Выделите объект и воспользуйтесь кнопкой панели «Рисование»:  - Стиль тени.
Настроить объем объекта	Выделите объект и воспользуйтесь кнопкой панели «Рисование»:  - «Объем».
Повернуть объект на какой-либо угол	Выделите объект и воспользуйтесь кнопкой панели «Рисование»: «Действия» / «Повернуть» / «отразить» / «Свободное вращение», а затем переместите мышью зеленый указатель в направлении вращения.
Сгруппировать объекты	Выделите все объекты, подлежащие группировке и выполните команду «Группировка»: «Группировать» контекстного меню.

Поставленная задача	Требуемые действия
Художественная надпись	Воспользуйтесь кнопкой панели «Рисование»:  – Добавить объект «Word Art».
Вставить звук	Выберите команду меню «Вставка» / «Фильмы и звук» / «Звук» из коллекции картинок; «Звук» из файла.
Настроить анимацию	В режиме показа слайдов щелкните объект, который хотите анимировать. В меню «Показ слайдов» выберите команду  Настройка анимации... или соответствующую команду контекстного меню выбранного объекта. Выберите нужные элементы панели «Настройка анимации».
Установить масштаб рабочего слайда в среде Power Point	На панели «Стандартная» среды Power Point установить необходимый масштаб просмотра из раскрывающегося списка  46%
Способ представления документа (т.е. презентации .ppt) в окне приложения Power Point	Документ Power Point может отображаться в окне приложения тремя способами: в виде слайдов, в режиме структуры, в режиме сортировщика слайдов. Для изменения способа представления достаточно выбрать соответствующую команду в меню «Вид» или щелкнуть по одной из трех кнопок в левой части горизонтальной полосы прокрутки:  – показ слайдов (с текущего слайда);  – обычный режим;  – режим сортировщика слайдов.
Провести демонстрацию	Выполните команду «Вид» / «Показ слайдов» (F5) или воспользуйтесь кнопкой  .
Перейти к следующему слайду в процессе демонстрации	Воспользуйтесь щелчком мыши, или клавишами «Enter», «Пробел»; «Page Down», «Page Up» или клавиши навигации курсора («←↑↓→»): переход вперед/назад по галерее слайдов; «Home» – переход к самому первому слайду; «End» – переход к самому последнему слайду.
Провести демонстрацию, не запуская Power Point	Найдите свой файл, выделите и вызовите контекстное меню нажатием правой кнопки мыши. В контекстном меню выберите команду «Показать».

5. Контрольные вопросы.

1. Перечислите основные виды плоских демонстрационных материалов.
2. В чем преимущество диапозитивов перед плакатами?
3. Что такое компьютерный слайд?
4. Что такое «компьютерная презентация»?
5. Какими способами можно показать компьютерный слайд?
6. Что такое пространственная анимация?
7. Для чего используется звуковая анимация?
8. Какова роль программы Power Point в разработке и показе компьютерных слайдов?
9. В какой последовательности разрабатывается презентация урока?
10. Как осуществляется управление показом слайдов?
11. Для чего нужны шаблоны?

6. Литература

1. Ястребов Л.И. Создание презентаций и техника эффективного выступления. Интернет / Сайт: Вопросы интернет-образования, 32.
2. Гололобов А.И. Использование персонального компьютера на уроках физики. Интернет / Сайт: Информатика и ИКТ в образовании.
3. Шафрин Ю. Информационные технологии / учеб. пособие в 2 ч.: часть 2. Офисные технологии и информационные системы. – М.: Лаб. базовых знаний, 2001.
4. Электронные учебники «Открывая физика 1», «Открытая физика 2», «Физика в картинках».
5. Попов А. Как делать презентации и слайды. [http:// www. shipbottle.ru/ a-artem-m@mail.ru/](http://www.shipbottle.ru/artem-m@mail.ru/)
6. Методика разработки и применения компьютерных презентаций по физике.- Дипл. работа: Ыдырысова А. / рук. Халиуллин Р.Н. - ОшГУ, 2006.

Лабораторная работа 6

КОМПЬЮТЕРНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ ПО ФИЗИКЕ

Цель работы: 1. Познакомиться с контролирующей программой КРАБ 2.
2. Научиться создавать и применять тесты для проверки знаний по физике.

Содержание работы: 1. Разработка теста для проверки знаний учащихся по физике на заданную тему.

1. Краткие теоретические сведения

Любой технологический процесс протекает успешно, если он контролируется и корректируется непрерывно, на всем протяжении процесса. Аналогично обстоит дело и в учебном процессе: чем чаще опрашивают ученика, тем полноценнее и прочнее получаемые им знания. Проблема числа оценок решается с помощью тестирования, то есть, опроса учащихся с помощью стандартизированных вопросов. При этом на каждый вопрос предлагается от двух до пяти стандартных ответов. Отвечая на вопрос, ученик указывает номер правильного, на его взгляд, ответа.

Проверка знаний учащихся с помощью тестов требует автоматизации процессов подачи вопросов, приема ответов, обработки ответов, вычисления и вывода и сохранения результата тестирования. Все это можно осуществить с помощью специально разработанных программ. Эти программы помогают преподавателю создавать, проверять и применять тесты для проверки знаний учащихся по любому предмету, в том числе, и физике.

В данной работе предлагается программа «КРАБ 2», разработанная и применяемая в вузах Белоруссии, причем, эту программу можно бесплатно скачать через Интернет с сайта Белорусского педагогического университета. Программа позволяет учителю физики, незнакому с основами программирования, самостоятельно создать и применить тест для проверки знаний учащихся по физике. Работа состоит из нескольких стадий:

- составление вопросов теста;
- ввод и редактирование вопросов теста;
- настройка режима тестирования;
- проведение теста и фиксирование оценок;
- обработка данных тестирования.

1. 1. *Составление теста.* Тест в программе КРАБ 2 - это файл вопросов и ответов на них. Файл состоит из блоков (вопросов), каждый из которых содержит один вопрос и варианты ответов, предлагаемых тестируемому ученику.

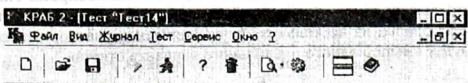


Рис. 1

Для создания теста нужно загрузить программу КРАБ 2. Для этого нажать кнопку «Пуск»┐ «Программы»┐ «Стандартные»┐ «КРАБ 2»┐. При этом появляется соответствующее оформление экрана с соответствующими меню и набором инструментов (рис. 1). Выбрать пункт меню «Файл»┐ «Создать...» или нажать кнопку с изображением чистого листа. В появившемся диалоге выбрать строку «Тест» и нажать кнопку «Ok». В окне появится редактор теста с соответствующими окнами для ввода теста (рис. 2).

Вопрос № 1 Тип Выбор одного правильного варианта ответа

Какая сила вычисляется по формуле

$$I = U / R ?$$

Варианты ответа:

№ / Балл	Текст варианта
1 0	Сила тяжести
2 1	Сила тока
3 0	Сила Кориолиса

Рис. 2

При создании файла теста первый вопрос добавляется автоматически. Возможны два типа вопросов: с одним или несколькими вариантами правильных ответов:

а) *Выбор одного варианта с одним правильным ответом.* Вопрос содержит несколько вариантов ответа. Причем только один ответ правильный, а остальные – неправильные. Тестируемый может выбрать только один из них. Например, вопрос: «В каких единицах измеряется сила тока?» с четырьмя вариантами ответа: «Вольт», «Ньютон», «Ампер», «Джоуль» (правильный из которых, «Ампер»).

б) *Выбор нескольких вариантов правильного ответа.* Вопрос содержит несколько правильных вариантов ответа. Тестируемый должен выбрать все правильные варианты. Например, вопрос: «От чего зависит частота колебаний математического маятника?» с четырьмя вариантами ответа: «От массы груза», «От длины нити», «От ускорения свободного падения», «От времени» имеет два правильных ответа (правильные: «От длины нити», «От ускорения свободного падения»). Тип вопроса устанавливается в окне «Тип».

Текстовое поле «Вопрос № » должно содержать текст вопроса. Тип вопроса определяет метод получения ответа на вопрос. Если нужно ответить на вопрос выбором одного из нескольких предложенных вариантов ответа, то тип вопроса будет «Выбор одного правильного варианта ответа».

Цифровое значение в столбце «Балл» используется для расчёта результата (оценки ответа). На правильный вариант ответа устанавливается 1 балл (или любое не нулевое значение), при этом балл неверного варианта устанавливается в ноль

1.2. *Редактирование теста.* Все функции редактирования теста доступны в меню «Тест». Пункт меню «Новый вопрос» добавляет в тест новый вопрос. Пункт меню «Удалить вопрос» удаляет текущий вопрос. Переключаться между вопросами можно с помощью всплывающего списка «Вопрос № ».

Меню «Тест»-> «Просмотр вопроса» открывает диалоговое окно «Просмотр вопроса», в котором можно увидеть вопрос так, как он будет выглядеть в программе выполнения тестов (рис. 3). С помощью меню «Тест»-> «Вставить пример» можно вставить пример вопроса выбранного типа.

С помощью меню «Тест»-> «Параметры...» открывается диалоговое окно «Параметры теста». На вкладке «Результат» можно выбрать вид вычисления: «По одному баллу за вопрос» или «Суммировать все баллы».

При выборе «По одному баллу за вопрос» за правильный ответ на вопрос начисляется один балл. При выполнении теста баллы выбранных вариантов ответа суммируются для получения результирующей оценки.

При выборе «Суммировать все баллы» за вопрос начисляется сумма баллов выбранных вариантов ответа.

Если в процессе редактирования теста необходимо увидеть его в работе, можно воспользоваться пунктом меню «Тест»-> «Выполнить локально». При этом тест представляется на экране так, как показано на рисунке 3. Нужно курсором установить флажок напротив выбранного ответа и щелкнуть курсором красную стрелку (ввод ответа и переход к следующему вопросу).

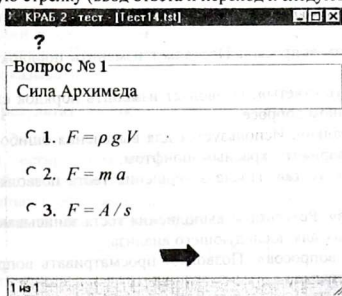


Рис. 3

Текстовое поле вопроса и вариантов поддерживает форматирование текста, вставку рисунков, таблиц, файлов и OLE-объектов (формул, графиков, видеофильмов, аудиозаписей, документов MS Office).

Меню «Тест»... «Параметры...» открывает диалоговое окно «Параметры теста» (рис. 4). По вкладке «Общие» можно установить режим тестирования – «Экзаменационный» или «Тренировочный», ограничить время тестирования изменить порядок следования вопросов и ответов.

Параметры теста

Общие | Результат | Вид

Тип результата: Показывать оценку

Вычисление: По одному баллу за вопрос

Максимальная оценка: 5

Расчёт оценки / результата

☒ В процентах 10.8.6.3

☒ По количеству

☒ Показать вычисление ☐ Кнопка "Ошибки"

OK Отмена

Рис. 4

Режим работы «Экзаменационный тест»: обычный режим работы программы. «Тренировочный тест»: после ответа на вопрос выделяет красным шрифтом правильные варианты ответа.

«Количество вопросов»: Указывает, какое количество вопросов будет использовано при проведении теста.

«Ограничить время (мин)»: Ограничивает время ответа на тест. Указывает количество минут, отведённое на выполнение всего теста или на каждый вопрос. «0» означает не ограничивать время.

«Вычислять результат»: Включает и отключает алгоритм вычисления результата.

«Сортировать вопросы»: Позволяет изменить порядок следования вопросов в тесте.

«Сортировать ответы»: Позволяет изменить порядок следования вариантов ответа в данном вопросе.

«Режим отладки»: Используется для выявления ошибок в тесте, выделяет правильные варианты красным шрифтом.

«Повторение теста»: После завершения теста позволяет начать его с начала.

«Статистика»: Результаты выполнения теста записываются в статистическую базу данных для последующего анализа.

«Навигация вопросов»: Позволяет просматривать вопросы и отвечать на них в любом порядке.

На вкладке «Параметры теста: Результат» необходимо установить параметры расчёта результата (оценки) за ответ на тест. По завершении теста согласно этому расчёту программа рассчитывает и показывает результат:

текстовое сообщение или оценку. Строка формулы «10, 8, 6, 3» определяет количество правильных ответов на соответствующую оценку. В данной строке через запятую должны быть записаны количества вопросов, на которые нужно ответить, чтобы получить соответственно оценку 5, 4, 3, 2. Таким образом, числа должны быть записаны в порядке убывания. Например, из 10 вопросов, на получение оценки 5 требуется ответить минимум на 10 вопросов, 4 - на 8, 3 - на 6, 2 - на 3 и меньше. Формулу можно ввести в процентах: «%100, 80, 60, 30».

На вкладке «Вид» можно настроить внешний вид программы проведения тестов *krabtest.exe*. Меню «Шрифт и цвет фона в тесте» позволяет указать шрифт и цвет фона, которыми будет отображаться текст программы. При установленной опции «Системный шрифт и фон» будут использоваться настройки оформления операционной системы. Управление редактированием и выполнением теста производится с помощью кнопок, показанных на рисунке 5

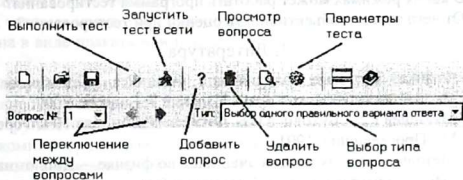


Рис. 5

В процессе тестирования учащийся может получать помощь, возможность повторного ответа. Кнопка «Пауза» служит для временной приостановки выполнения теста. При нажатии на эту кнопку программа предложит ответить на текущий вопрос, и только затем приостановит выполнение теста.

Кнопка «Помощь»: Показывает на панели кнопку вызова справки.

Кнопка «Показывать результат ответа на вопрос» после ответа на вопрос показывает результат (иконку 😊 - при правильном ответе, или ☹️ - при неправильном).

Результаты тестирования могут автоматически заносятся в журнал (специальный файл) и сохраняться в нем. Журнал позволяет вести учет в нескольких подгруппах и обслуживать через сеть одновременно целую группу компьютеров, объединенных локальной сетью.

2. Выполнение работы

1. Составить и записать в тетради пять тестовых вопросов на заданную преподавателем тему по курсу школьной физики.

2. Ознакомиться с особенностями работы программы компьютерного тестирования. Запустить тест, находящийся в файле TEST1 и провести пробное тестирование.

3. Создать свой файл TEST2, включив в него вопросы разработанного теста. Для каждого вопроса установить тип вопроса и расставить баллы за правильные и неправильные ответы. Установить параметры теста.

4. Провести проверку теста в режиме «Экзамен», «Тренажер». установить режим сообщения оценки.

3. Контрольные вопросы

1. Что такое тест?
2. Чем отличаются вопросы с выбором одного или нескольких вариантов правильного ответа?
3. Как рассчитывается оценка за проведенный тест?
4. Можно ли учесть разницу при ответах на легкие и трудные вопросы?
5. Укажите основные функции программы КРАБ 2 при разработке теста.
6. Какие функции выполняет программа при проведении тестирования?
7. В каких режимах может работать программа тестирования?
8. От чего зависит объективность оценки при тестировании?

4. Литература

1. Физика. Тестовые задания для учащихся общеобразовательных школ и поступающих в вузы. Издание 7. Бишкек. 2007.
2. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Физика: Учебн. для 10 кл. средн. шк. – М.: Просвещение, 1991.
3. Методы контроля знаний учащихся по физике. – Дипломная работа. / Исп. Халматова Х., рук. Халиуллин Р.Н.

РАБОТА С ГРАФИЧЕСКИМ РЕДАКТОРОМ WORD

*Цель
работы:*

1. Ознакомиться с принципами построения рисунков и схем средствами векторной графики.
2. Научиться строить и преобразовывать штриховые рисунки, схемы, диаграммы.

*Содержание
работы:*

1. Изучение графических возможностей текстового редактора Word.
2. Разработка и построение простых графических материалов по физике.

1. Краткие теоретические сведения

В процессе преподавания физики учителю физики часто приходится разрабатывать наглядный графический материал в виде рисунков, схем, графиков. Современный компьютер позволяет создавать такие графические материалы, которые могут быть отпечатаны на листе писчей бумаги или на листе ватмана в виде плаката или показаны на экране в виде слайда (диапозитива).

Векторная графика, основанная на построении линий и фигур с помощью уравнений, реализуется в языках программирования Qbasic, Pascal и др. Компьютеру достаточно задать координаты начальной и конечной точки отрезка, и компьютер построит отрезок на экране, последовательно, с помощью циклических вычислений определяя экранные координаты каждого пиксела этого отрезка. В отличие от растровой (пиксельной) графики, качество рисунка в векторной графике не зависит от масштаба.

Для облегчения работы пользователей по созданию и преобразованию рисунков создаются специальные графические редакторы, позволяющие с помощью курсора, мыши и клавиатуры запускать встроенные графические программы. Одним из простых графических редакторов служит графический редактор «Рисование», входящий в состав текстового редактора Word.

Основные операции при работе с графическим редактором Word:

- построение точек, линий и фигур;
- установка типа, толщины и цвета линий и закрашиваемых областей;
- установка размеров линий фигур: длина, высота, поворот;
- копирование, перемещение и изменение положения фигур;
- объединение графических объектов в единое целое;
- совмещение рисунка с текстом, размещение рисунков на странице.

Графический редактор представляет собой набор встроенных программ (процедур) и инструментов, предназначенных для рисования элементарных геометрических фигур: отрезков, дуг, ломаных, кривых, прямоугольников, окружностей, закрашивания замкнутых областей, изменения размеров и положения фигур. Вызов каждой процедуры осуществляется с помощью вир-

туальных кнопок и меню. В основном, работа с графическим редактором Word осуществляется через инструментальную панель «Рисование» (рис. 1).

Размеры графических элементов могут изменяться произвольно, с помощью курсора мыши, либо путем ввода их численных значений через клавиатуру в режиме форматирования.

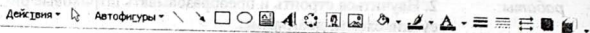


Рис. 1

Построение простых фигур – отрезка, прямоугольника, окружности – осуществляется нажатием кнопки с соответствующим рисунком на инструментальной панели «Рисование» (рис. 2).

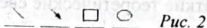


Рис. 2

При этом курсор приобретает форму крестика «+». С помощью мыши выбирают место установки фигуры и щелчком левой кнопки мыши устанавливают первую опорную точку. Не отпуская кнопку мыши и, удерживая ее нажатой, двигают курсор в нужную сторону, чтобы построить фигуру произвольного, близкого к требуемому, размера. После этого кнопку отпустить.

Линии характеризуются четырьмя параметрами (вид, тип, толщина, цвет). Для установки соответствующего параметра предназначены четыре клавиши выбора параметров линий (рис. 3). При нажатии на любой из них появляется соответствующее меню из образцов линий:

С помощью курсора выбирается нужный параметр линии и, после



Рис. 3

щелчка мышью, линия приобретает новый параметр. Например, при нажатии кнопки «Цвет линии» появляется меню из палитры разноцветных плиток. Если щелкнуть мышью по одной из них, можно установить соответствующий цвет линии.

Если нужного цвета в палитре нет, то в меню выбирается пункт «Другие цвета». При этом из цветового локуса выбирается нужный цвет установкой курсора в точку с заданным цветом и щелчком мыши или нажатием клавиши «Enter» устанавливается соответствующий цвет.

При установке толщины линий минимальная толщина линии на экране равна одному пикселу. Толщину линий 0,25, 0,5, 0,75 пт можно проверить только при большом увеличении – масштаб «150%» - «500%», при масштабе «100%» эти линии воспроизводятся на экране толщиной в один пиксел.

Фигуры. Замкнутые фигуры характеризуются четырьмя параметрами ограничивающих линий (вид, тип, толщина, цвет), а также пятым параметром – заливкой. Заливка – это заполнение внутренней области фигуры определенным цветом, штриховкой или текстурой. Для выбора цвета и типа заливки служит кнопка с изображением наклонной кружки с краской (рис. 4).



Рис. 4

Установка размеров. Построенные линии и фигуры с первого раза не получаются нужных размеров. Размеры устанавливаются в следующем порядке: Сначала активизируют нужную фигуру. При касании курсором контуров фигуры изображение курсора приобретает вид «» и, если щелкнуть мышью, у фигуры появляются габаритные узлы (колечки). У фигур появляется 8 белых габаритных узлов и один зеленый кружок для вращения и поворота фигуры. Теперь можно устанавливать размеры двумя способами: вручную и по формату.

1. Чтобы установить размеры вручную, нужно совместить курсор с одним из узлов фигуры. При этом курсор изменяет свой вид и приобретает форму косой двухсторонней стрелки «». Нажав и не отпуская кнопки мыши, потянуть узел в нужную сторону и затем кнопку отпустить.

2. Чтобы установить размеры путем форматирования, нужно после активизации фигуры дважды щелкнуть по ней или вызвать правой кнопкой мыши контекстное меню и выбрать «Формат автофигуры». Это меню можно вызвать также через меню «Формат» (в верхней части экрана). Из меню «Формат» нужно выбрать «Автофигура» или «Объект». При этом появляется подменю «Формат автофигуры/Формат объекта», где нужно выбрать пункт «Размеры» и с помощью рулеток «» установить точные размеры фигуры.

Меню «Формат автофигуры» содержит следующие подменю:

Линии – позволяет выбрать тип, цвет, толщину и начертание (шаблон).

Размер – позволяет увеличивать или уменьшать размеры (длину, высоту фигуры) в процентах или в миллиметрах, осуществлять поворот.

Положение – определяет взаимосвязь рисунка с окружающим текстом: либо это самостоятельный объект, либо - элемент текста («символ»).

Активизированный объект можно перемещать с помощью мыши. При этом левая кнопка мыши должна оставаться нажатой. Активизированный объект можно перемещать также с помощью клавиш перемещения «», «», «», «». При каждом нажатии кнопки со стрелкой объект перемещается на фиксированное расстояние в несколько пикселей. Для того чтобы осуществлять тонкое перемещение, используется одновременное нажатие клавиш «Ctrl» или «Alt». Теперь при каждом нажатии кнопки со стрелкой объект перемещается на расстояние в один пиксел.

Обычно фигуры и объекты состоят из нескольких отдельных фрагментов, которые должны точно сопрягаться. Например, изображение сосуда (рис. 5) состоит из овала, дуги (полуовала) и двух прямых. Точная подгонка линий осуществляется установкой точных размеров фигур и тонкими перемещениями на единицы пикселей при увеличении с масштабом «200%» ... «500%».

После того, как фрагменты собраны и состыкованы, их можно сгруппировать в единое целое. Для этого нужно выделить и активизировать все фрагменты объекта, войти в меню «Действия» и выбрать «Группировать». Со сгруппированными фигурами можно производить перемещения, повороты, сжатия и растяжения как с целой фигурой (рис. 5, 6).



Рис. 5



Рис. 6

Чтобы выделить группу графических объектов нужно заменить текстовый курсор на графический. Это достигается нажатием клавиши со стрелкой  на инструментальной панели «Рисование». При этом курсор на экране приобретает форму такой же наклонной стрелки. Теперь нужно щелкнуть мышью на одном краю рисунка и, удерживая кнопку мыши в нажатом состоянии, передвигать курсор, пока пунктирная линия не охватит все выделяемые объекты. Если отпустить кнопку мыши, на всех фрагментах появятся опорные узлы. Далее, меню «Действия»  «Группировать»  «Ок». После группировки можно установить параметры линий и заливки отдельных элементов изображения.

Совместив курсор с зеленым кружком, фигуру можно поворачивать по часовой и против часовой стрелки (рис. 6). При этом центром вращения является точка, находящаяся в середине фигуры. Если, активизировав объект, обратиться к меню «Действия» и открыть подменю «Повернуть/отразить» (рис. 7), можно повернуть фигуру на 90° вправо или влево или получить зеркальное изображение.

-  Свободное вращение
-  Повернуть влево
-  Повернуть вправо
-  Отразить слева направо
-  Отразить сверху вниз

Рис. 7

-  На передний план
-  На задний план
-  Переместить вперед
-  Переместить назад
-  Поместить перед текстом
-  Поместить за текстом

Рис. 8

Несколько объектов можно объединять путем наложения их друг на друга. При этом объект, оказавшийся наверху, заслоняет часть объекта, находящегося внизу. Если нужно, чтобы нижний объект был виден из-под верхнего, верхний объект должен быть прозрачным (без заливки). Таким образом, объекты накладываются слоями, причем, число слоев не ограничено. При необходимости отдельные объекты можно перемещать из одного слоя в другой. Для этого нужный объект активизируют щелчком мыши, затем входят в меню «Действия», открывают подменю «Порядок» и выбирают соответствующее перемещение (рис. 8). Если перед этим объекты были сгруппированы, необходимо их разгруппировать и затем выделить нужный объект.

Очень часто приходится строить сложные кривые, например, параболу, гиперболу, экспоненту, синусоиду, а также графики эмпирических зависимо-

стей. В этом случае плавные кривые линии получают с помощью полилиний (сплайн-линий). Сплайн - это гладкая линия, проходящая через заданные точки, как, например, упругая линейка между забитыми гвоздями (рис. 9).

Как видно из рисунка, чем сложнее кривая, тем больше требуется опорных точек. Чтобы построить полилинию, выбрать из меню «Автофигура» подменю «Линии», щелкнуть мышью на значке вида кривой линии «S». Установив курсор в нужном месте экрана, щелкнуть мышью. При этом устанавливается первый узел (опорная точка). Перемещая курсор в нужном направлении можно щелчком мыши по пути устанавливать новые узлы: каждое нажатие мыши – устанавливает одну опорную точку. Чтобы закончить рисо-

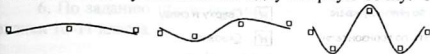


Рис. 9



Рис. 10

вание полилинии, дважды щелкнуть мышью. После этого на линии в виде черных квадратиков появятся все установленные узлы (рис. 10). Передвигая узлы с помощью мыши, можно видоизменять форму линии.

Можно добавлять новые узлы или удалять имеющиеся. Для этого используется контекстное меню. Если нажать правую кнопку мыши, появляется меню: «Добавить узел», «Удалить узел», «Замкнуть кривую». Если выбрано «Замкнуть кривую», крайние точки кривой соединяются отрезком прямой линии.

Чтобы построить кривую по точкам (координатам), можно воспользоваться координатной сеткой (как тетрадная страница в клетку). Для этого нужно войти в меню «Действия», выбрать действие «Сетка...». При этом появится окно «Привязка к сетке», где нужно установить флажок «Отображать линии сетки на экране». Подменю позволяет установить размер клеток сетки. Если сетку нужно убрать, поступают так: «Действия», «Сетка...», отменить флажок «Отображать линии сетки на экране».

При построении полилинии сначала кривую строят произвольно, а затем устанавливая на ней узлы, с помощью мыши перемещают их в точки с известными координатами. Применение сетки позволяет получать красивые и точные кривые линии.

Редактирование полилиний осуществляется также через меню «Действия». Для этого нужно мышью активизировать объект – кривую, затем нажать клавишу «Действия», «Начать изменение узлов». При этом появляются изображения узлов и их можно перемещать мышью. После редактирования кривую можно рассматривать как объект, который можно увеличить, уменьшить, повернуть, переместить, как единое целое.

При перемещении нескольких объектов их можно взаимно выравнивать по верхнему, нижнему, правому или нижнему краю, центрировать, симметризовать, распределять на равные расстояния по вертикали и горизонтали. Для этого после их активизации обращаются к меню «Действия»,

где раскрывают подменю «Выровнять/распределить» и выбирают нужное действие (см. рис. 11). После этого можно фигуры сгруппировать.

После того как рисунок будет построен, остается поместить его в нужном месте страницы с текстом, то есть, вставить рисунок. Для этого активи-



Рис. 11

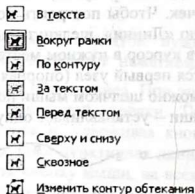


Рис. 12

зируют объект, входят в меню «Действия», открывают подменю «Обтекание текстом» (рис. 12) и выбирают необходимый вариант обтекания текстом. Чаще всего выбирают обтекание текстом вокруг рамки слева, справа или сверху и снизу. В случае выбора обтекания «в тексте» графический объект становится «символом», располагаясь в тексте, как обычная буква.

2. Выполнение работы

1. Загрузить текстовый редактор Word, создать новый файл и скопировать один из составных штриховых рисунков (см. рис. 13) из файла с картинками: «Вставка» ↓ «Рисунок» ↓ «Картинки» ↓, из меню выбрать «Коллекция картинок» ↓ «Коллекция Microsoft Office» ↓.



Рис. 13

Выбрав из меню соответствующую тему и подобрав соответствующий рисунок, скопировать его в свой файл: «Правка» ↓, «Копировать» ↓. Открыть свой файл: «Правка» ↓ «Вставить» ↓.

2. Активизировать рисунок, щелкнув по нему мышью, изменить его статус в тексте: «Формат» ↓ «Рисунок» ↓ Меню: «Обтекание текстом» ↓ «Перед текстом» ↓. «Преобразовать в объект Microsoft Office».

3. Активизировав рисунок, войти в меню «Действия», выбрав пункт «Разгруппировать», разгруппировать рисунок: теперь его можно разобрать на составные части и форматировать отдельно (см. рис. 11).

4. Попробуйте перекрасить отдельные линии и фигуры, составляющие рисунок.

4. Последовательно, выделяя отдельные элементы, «расташить» рисунок на составные части. Попытаться заново построить свой рисунок из этих деталей.

5. Научиться строить и форматировать простые линии и фигуры, пользуясь графическими инструментами.

6. По заданию преподавателя построить простой рисунок из учебника физики 10-11 класса.

3. Контрольные вопросы

1. Что такое «графический редактор», и какие функции он выполняет?
2. Какую помощь может оказать графический редактор учителю физики?
3. В чем отличие векторного редактора от растрового графического редактора?
4. Перечислите основные операции, которые выполняет графический редактор.
5. Объясните основные операции при создании отрезков прямой, окружности и прямоугольника в среде Word.
6. Объясните действия при выборе и изменении параметров линий, заливки, изменении положений фигур.
7. Какие типы линий может рисовать графический редактор?
8. Что такое полилиния?
9. Как построить полилинию по известным координатам точек?
10. Как достигается взаимное расположение графических объектов?
11. Что дает послойное наложение объектов и фигур?
12. Как понимать действия «Группировать», «Порядок», «Повернуть» и др.?
13. Как производится согласование рисунка с текстом страницы?
14. Какими способами можно расположить рисунок в тексте?

4. Литература

1. Шафрин Ю. Информационные технологии / учеб. пособие в 2 ч.: часть 2. Офисные технологии и информационные системы. – М.: Лаб. базовых знаний, 2001.
2. Угринович Н. Информатика и информационные процессы. – Учеб. пособие для 10-11 кл. – М., 2000.
3. Симонович С.В., Евсеев Г.А. Практическая информатика: Учеб. пособие для ср. шк. Универс. курс.- М.: АСЕ-ПРЕСС, 1999.
4. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Физика: Учебн. для 11 кл. средн. шк. – М.: Просвещение, 1991.

Лабораторная работа 8

СОЗДАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ СРЕДСТВАМИ QBASIC

*Цель
работы:*

1. Изучить основные графические команды языка программирования Qbasic.
2. Научиться создавать простые штриховые рисунки для уроков физики

*Содержание
работы:*

Разработка рисунка для урока физики на заданную тему.

1. Экран дисплея

Существует два вида графики: непрерывная (векторная) и дискретная (растровая). В непрерывной графике изображения строятся из сплошных неразрывных линий, как линии, проведенные карандашом или пером. В дискретной графике изображения строятся из отдельных точек, расположенных близко друг от друга. В компьютерной графике (на экранах дисплеев и распечатках принтеров) реализуется дискретная графика.

Изображение на экране дисплея строится с помощью светящихся точек. Они называются пикселями. Чем больше пикселей на экране, тем выше разрешающая способность экрана, то есть, человек не различает отдельные точки и видит изображение как целое и непрерывное. Каждый пиксел обладает определенным цветом и яркостью и его параметры могут программироваться.

Общее количество пикселей на экране $m \times n$, где m – число рядов, а n – число пикселей в одном ряду. Например, при $m = 625$ строк и $n = 833$ пиксела на экране кинескопа телевизора воспроизводится более полумиллиона ($625 \times 833 = 520625$) пикселей. Число пикселей на экране дисплея достигает миллиона.

Экранное изображение состоит из отдельных элементов: линий, дуг, геометрических фигур и т.д. Каждый элемент, в свою очередь, может включать один и более пикселей. Информация о яркости и цвете свечения каждого пиксела заносится и хранится в видеопамяти компьютера.

2. Основные графические режимы и команды Qbasic

Операционная система современного компьютера позволяет устанавливать различную разрешающую способность экрана дисплея. А так как размеры экрана неизменны, то это связано с изменением размеров пикселей. Чем меньше пикселей на экране, тем крупнее их размеры. При этом линии имеют большую толщину и лучше видны на расстоянии.

Компьютер IBM при реализации языка QBasic позволяет устанавливать различные размеры пикселей. Чем выше разрешающая способность экрана, тем тоньше линии, поэтому несложные чертежи, схемы, графики можно продемонстрировать при низком разрешении, а сложные, с большим числом элементов – при высоком разрешении.

Положение каждого пиксела на экране определяется экранными координатами X, Y . Нужно учитывать, что направления осей координат на экране имеют две особенности, заключающиеся в том, что началом координат служит верхний левый угол экрана, и ось OY направлена сверху вниз. Поэтому верхняя левая точка экрана имеет координаты $(0, 0)$.

Чтобы разместить какое-либо изображение на экране, необходимо его реальные размеры и координаты x, y пересчитывать на экранные — X, Y , то есть, учесть направления осей координат и соблюдать масштаб, чтобы изображение не выходило за пределы границ экрана.

На языке Qbasic пользователю предлагается 10 экранных режимов. Среди них SCREEN 0 — чисто текстовый экран — при включении компьютера устанавливается автоматически, по умолчанию. Также компьютер автоматически возвращается в режим SCREEN 0 после выполнения графической работы на любом из остальных экранов.

Ниже, в таблице 1, приведены основные параметры графических режимов Qbasic:

Таблица 1

Номер экрана	Графический экран	Текстовый экран	Цветность	Число цветов	Примечание
0	нет графики	25×80	-		
1	200×320	25×40	цветной	4	
2	200×640	25×80	нецветной	2	чернобелый
7	200×320	25×40	цветной	16	многоэкр.
8	200×640	25×80	цветной	16	
9	350×640	25×80	цветной	16	
10	350×640	25×80	нецветной	3	ч/б + мерц.
11	480×640	30×80	нецветной	2	чернобелый
12	480×640	30×80	цветной	16	
13	200×320	25×40	цветной	16	

Все 10 графических режимов отличаются друг от друга числом пикселей, то есть разрешающей способностью. Также режимы отличаются цветовым разрешением (2, 4 и 16 цветов).

Основные графические команды языка QBasic:

CLS — полная очистка (стирание) содержимого экрана.

COLOR C1, C2 — установка текущего цвета. C1 — цвет пиксела (символа, точки, линии), C2 — цвет фона. Цвет кодируется числами от 0 до 15.

Из них 8 темных (0...7) и 8 ярких цветов (8...15):

0 — черный, 1 — синий, 2 — зеленый, 3 — голубой, 4 — красный,

5 — пурпурный, 6 — коричневый, 7 — белый

8 — серый, 9 — светлосиний, 10 — яркозеленый, 11 — светлоголубой,

12 — оранжевый, 13 — сиреневый, 14, — желтый, 15 — снежнобелый.

PSET (X, Y), C – рисование точки цвета C. X, Y – координаты точки на экране. Если цвет не указан, например, PSET (X, Y) – точка рисуется текущим цветом, установленным оператором COLOR.

LINE (X1, Y1) – (X2, Y2), C – рисование линии цвета C от точки с координатами X1, Y1 до точки с координатами X2, Y2 (рис. 1, а).

LINE (X1, Y1) – (X2, Y2), C, B – рисование прямоугольника цвета C с координатам двух несмежных между собой вершин (рис. 1, б).

LINE (X1, Y1) – (X2, Y2), C, BF – рисование прямоугольника и закрашивание его тем же цветом (рис. 1, в).

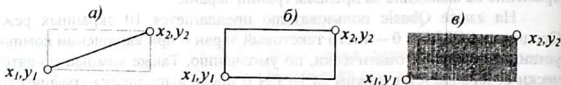


Рис. 1

CIRCLE (X, Y), R, C, α , β , F – рисование дуги окружности радиусом R, где X, Y – координаты центра окружности, C – цвет линии, R – радиус,

α , β – начальный и конечный углы дуги (в радианах), $1^\circ = \pi / 180$,

F – коэффициент сжатия (отношение длины вертикальной полуоси эллипса Y к длине горизонтальной полуоси X).

Чтобы нарисовать окружность (рис. 2, а), значения α , β , F не указывают, например, CIRCLE (X, Y), R, C. При этом считается, что $\alpha = 0$, $\beta = 2\pi$, F = 1. Если $F > 1$ или $F < 1$, то получается овал $\bigcirc$ или $\bigcirc$, поэтому, если нужно нарисовать овал, команда записывается так: CIRCLE (X, Y), R, C, , , F (рис. 2, б, в). Здесь оставлены места для α и β , поэтому три запятые в записи команды обязательны. По умолчанию считается, что $\alpha = 0$, $\beta = 2\pi$.

Чтобы нарисовать дугу окружности, используют полную запись команды CIRCLE (X, Y), R, C, α , β , F. Углы отсчитываются против часовой стрелки, как показано на рисунке 3, значения углов задаются в радианах.

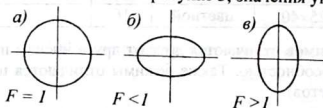


Рис. 2

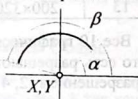


Рис. 3

PAINT (X, Y), C1, C2 – закрашивание цветом C1 участка, ограниченно-го замкнутой линией одного цвета – цвета C2.

Этих команд вполне достаточно, чтобы нарисовать на экране статические плакаты, рисунки, чертежи, схемы, графики.

3. Создание рисунков средствами программирования Qbasic

1. Выбор экрана. Обычно используются режимы SCREEN 12 (с высоким разрешением) или SCREEN 13 (с низким разрешением). Размеры экрана (в пикселах) можно узнать из таблицы 1.

2. Составление эскиза рисунка на бумаге. Для этого на бумаге расчерчивается координатная сетка с числом строк и столбцов в соответствии с выбранным экранным режимом. На этой сетке рисуется объект, составленный из отрезков, прямоугольников, окружностей (эллипсов, дуг) с указанием координат вершин фигуры, центров окружностей, начала и конца линий.

3. Если необходимо ввести в рисунок буквенные обозначения, нужно узнать параметры текстового режима выбранного экрана (число строк и символов в строке). Например, в режиме SCREEN 13 на экране размещается 25 строк по 40 символов в каждой строке. Нужно учесть, что символы печатаются поверх рисунка, поэтому символы нужно располагать так, чтобы они не заслоняли линии рисунка.

Текстовый курсор позиционируется на соответствующую позицию экрана командой LOCATE Y, X, где Y — номер строки, а X — номер позиции в строке. Причем, значения координат можно привести ориентировочно, а затем в процессе отладки программы уточнить, или заранее рассчитать, с учетом координаты расположения символа на эскизе рисунка.

4. Написание программы рисования всех элементов изображения.

5. Отладка и редактирование программы.

4. Выполнение работы

Для примера приводится программа рисования цилиндра, состоящего из эллипса, дуги и двух отрезков. Запуская и редактируя программу, можно изменять цвет линий, цвет закрашивания областей, добавлять новые элементы.

SCREEN 13

CIRCLE(100,60),30,6,,,0.4

CIRCLE(100,120),30,6,3.14,6.28,0.4

LINE(70,60)-(70,120),6

LINE(130,60)-(130,120),6

PAINT(100,60),4,6

PAINT(100,100),1,6

LOCATE 19,9

PRINT "ZILINDR"

10 IF INKEY\$="" THEN 10

END

Согласно указанной выше последовательности создания рисунка на языке Qbasic, разработать программу для демонстрации на экране дисплея рисунка на заданную тему из школьного учебника физики. При необходимости обращаться к справочным материалам приложений, «Mini-Basic».

Предупреждение. Операционная система Windows XP 2000 не поддерживает русский шрифт и поэтому необходимо все комментарии в программе записывать латинскими буквами, например, вместо «ЦИЛИНДР» следует писать «ZILINDR» и так далее. Кроме того, нужно заранее записать или запомнить команды меню «Файл», «Редактирование».

5. Контрольные вопросы

1. Какие существуют виды графики?
2. Что означает «дискретная» и «непрерывная» графика?
3. Что такое пиксел?
4. От чего зависит разрешающая способность экрана?
5. Как совместить текст и графику, например ввод буквенных обозначений?
6. Как направлены оси координат на экране дисплея?
7. Для чего нужен масштаб в графических программах?
8. Какие параметры нужно ввести в программу, чтобы на экране начертить овал?
9. Как начертить на экране дугу?
10. Как перевести градусы в радианы?

6. Литература

1. Шафрин Ю. Информационные технологии / учеб. пособие в 2 ч.: часть 2. Офисные технологии и информационные системы. — М.: Лаб. базовых наук, 2001.
2. Омуралиев А. Маалыматтар технологиясы. / Окуу куралы. — Бишкек, 2002 — 293 б.
3. Симонович С.В., Евсеев Г.А. Практическая информатика: Учеб. пособие для ср. шк. Универс. курс.- М.: АСЕ-ПРЕСС, 1999.
4. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Физика: Учебн. для 11 кл. средн. шк. — М.: Просвещение, 1991.

Лабораторная работа 9

РАБОТА С ГРАФИЧЕСКИМ МАКРОЯЗЫКОМ

Цель работы

1. Изучить основные команды графического макроязыка Qbasic.
2. Научиться создавать макрокоманды для рисования простых графических объектов.

Содержание работы

1. Разработка макрокоманд для рисования простых рисунков и формул по физике на заданную тему.

1. Графический макроязык

Графические команды для исполнителя с пером или карандашом в программах могут записываться в виде полных команд, из понятных для человека слов, например, «ВЛЕВО на 25 пикселей» – «LEFT 25»), в виде двоичных чисел, понятных только компьютеру, например, 100110111011011, или псевдокодов, условно понятных и человеку и компьютеру, например, «L25» (влево на 25 пикселей). Команду в псевдокодах считают *микрокомандой*.

Несколько микрокоманд можно объединять в макрокоманду. Таким образом, макрокоманда может содержать несколько микрокоманд, которые компьютер исполняет последовательно. Применение макрокоманд сокращает длину программы и ускоряет выполнение графических операций.

Графический макроязык состоит из графических команд, записываемых в виде последовательности микрокоманд, представленных в псевдокодах. Каждая последовательность команд читается как единое слово – символьное выражение. При этом специальная подпрограмма прочитывает и без остановки реализует всю последовательность команд.

Графический макроязык реализуется с помощью команды DRAW (рисовать, чертить). Общая форма записи этой команды имеет вид: DRAW A\$, где A\$ - символьное выражение, определяющее рисунок. Например, выражение A\$="R10 U10 L10 D10" представляет собой макрокоманду из 4 микрокоманд: «Вправо на 10 пикселей (R10), вверх на 10 пикселей (U10), влево на 10 пикселей (L10) и вниз на 10 пикселей (D10)». При этом курсор, перемещаясь по экрану в указанных направлениях, оставляет след в виде отрезков прямых линий. В результате выполнения этой макрокоманды будет построен квадрат со сторонами 10 пикселей и толщиной линий в один пиксел. Команды можно записывать и без пробелов: компьютер сам автоматически отделяет одну команду от другой, например, A\$="R10U10L10D10".

Символьное выражение A\$ (длиной до 255 байтов) представляет собой последовательность графических микрокоманд. Каждая микрокоманда содержит одну ключевую букву, за которой могут следовать один или два числа. Параметры обычно задаются целыми числами или числовыми переменными, значения которых определяются в процессе исполнения программы (до построения изображения командой DRAW).

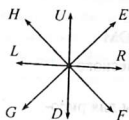


Рис. 1

На рисунке 1 приведены стандартные команды перемещения: U_i , E_i , R_i , F_i , D_i , G_i , L_i , H_i , которые задают движение курсора из текущей позиции (x_0, y_0) на i пикселей в одном из восьми стандартных направлений, где i — целое число.

Кроме команд движения в стандартном направлении, в графическом макроязыке применяются также команды перемещения в заданную точку, установки цвета, масштаба, поворота и др.

$M \ X, Y$ — задает движение курсора по прямой, из текущей точки с координатами (x_0, y_0) в точку с координатами (x, y) . Запятая обязательна. Текущей точкой называется последняя точка, на которой остановился компьютер после выполнения предыдущей графической команды. При перемещении чертится прямолинейный отрезок текущего цвета.

$M \ \pm X, \pm Y$ — задает смещение курсора из текущей точки (x_0, y_0) на $\pm x$ пикселей вдоль оси OX (вправо-влево) и на $\pm y$ пикселей вдоль оси OY (вверх-вниз). Знаки «+» и «-» задаются обязательно. Так же, как в команде $M \ X, Y$, чертится прямолинейный отрезок текущего цвета.

Ci — задает цвет рисуемых деталей, где $i = 0...15$ — номер цвета. Команда установки цвета действует, то есть, считается текущим, пока не будет задан новый цвет. По умолчанию цвет совпадает с цветом изображений, определенным командой $COLOR \ i$.

Si — задает масштаб. Здесь i — любое целое число в интервале $1...255$. Масштаб в сторону уменьшения определяется по формуле $S = i / 4$. Например, при $i = 1$ масштаб равен $1:4$, то есть, означает уменьшение в 4 раза параметров, указанных в микрокомандах. Масштаб в сторону увеличения определяется по формуле $S = int(i / 4)$, то есть, целую часть от деления на 4. Например, при $i = 15$ масштаб равен $S = int(15 / 4) = 3$ (то есть $3:1$). Таким образом, в зависимости от значения i масштаб может принимать значения: $1:4, 1:2, 1:1, 2:1, ...$ При этом размер рисунка может увеличиваться или уменьшаться. Команда действует, пока не будет введена следующая команда изменения масштаба Si .

At — задает поворот рисунка (или его части) вокруг точки, с которой было начато рисование, на углы $90 \cdot t$ градусов против часовой стрелки. Действует до нового назначения At .

$TA\phi$ — поворот на угол ϕ (от 0° до 360°) против часовой стрелки. Поворачивает систему координат. Действует до следующей команды поворота.

$XA\$$ — интерпретирует идентификатор строковой переменной $A\$$ как последовательность команд макроязыка.

B — устанавливает цвет линии, изображаемой при движении курсора таким же цветом, как и цвет фона (то есть, делает линию невидимой). При этом курсор как бы совершает «прыжок в заданную точку», не оставляя следа

на экране. Действует только в течение выполнения одной команды, непосредственно следующей за В.

N - задает возврат - прыжок курсора в исходное положение после выполнения команды движения, непосредственно следующей за буквой N.

PC1, C2 - производит закраску замкнутой области, в которой находится текущая точка. C1 - цвет заполнения, C2 - цвет границы.

Например, приведенная ниже программа рисует на экране размером 320×200 пикселей (SCREEN 13), начиная с точки с координатами (170, 100) символ «Т» яркозеленым цветом (C11) в масштабе 1:1 (S4), а затем закрашивает желтым цветом (P14,11).

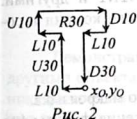


Рис. 2

```
SCREEN 13
COLOR 7,1
DRAW "S4 C11 BM170,100 L10 U30"
DRAW "L10 U10 R30 D10 L10 D30"
DRAW "BM-5,+5 P14,11"
END
```

Выполнив первую макрокоманду, компьютер продолжает выполнение следующей команды DRAW с той точки, на которой остановился при выполнении предыдущей макрокоманды (текущая точка).

При задании числовых данных переменными величинами или элементами числовых массивов необходимо после указания ключевых букв (команд движения) писать их через знак равенства, в виде «=X» или «=Z(N)».



Рис. 3

Графический макроязык удобно применять для начертания простых фигур, схем, формул и др. Например, аббревиатура «К Г» выполняется следующей макрокомандой: KG\$ = "U40 D20 R10 NE20 F20 BR10 U40 R25". Согласно этой макрокоманде точка на экране совершает 9 движений: $\uparrow \downarrow \rightarrow \nwarrow \swarrow \rightarrow \uparrow \rightarrow$.

На рисунке 3 кружочками отмечены начальное и конечное положения курсора. Начальным положением служит последняя точка после исполнения предыдущей команды (x_0, y_0). Кроме того, точка может быть предварительно задана командой PSET (X, Y) или введена вместе с макрокомандой: KG\$ = "BM170,100 U40...".

Команда В - прыжок (с начальным символом В) осуществляется совместно со всеми командами стандартного перемещения U, E, R, F, D, G, L, H. Но, когда нужно переместиться в произвольную точку, указывают смещение, например, микрокоманда "BM+X, -Y" означает смещение на X пикселей вправо и Y пикселей вверх.

Таким способом можно создавать макрокоманды для рисования формул, элементов схем, например, резисторов, диодов, конденсаторов и т.д.

Исполнение графической макрокоманды начинается со служебного слова DRAW (от слова рисовать, чертить). Команда может записываться непо-

средственно, например: DRAW "BM 150,100 U10...", либо через идентификатор, A\$="C10R20U10...", например DRAW XA\$. Причем идентификатор должен быть объявлен заранее, до исполнения команды DRAW.

С символьными величинами, как известно, можно проводить операции склеивания, то есть объединять несколько макрокоманд (A\$, B\$) в одну, например, DRAW "BM150,200"+A\$+B\$.

Недостаток графического макроязыка - это отсутствие команд рисования окружностей и элементов круга. На это требуется обычная графическая команда CIRCLE.

Графические макрокоманды включаются в обычные программы наряду с графическими командами PSET, LINE, CIRCLE, PAINT и другими. Применение макрокоманд позволяет намного сократить число команд и соответственно уменьшить объем программы.

2. Выполнение работы

1. Ознакомиться с основными командами графического макроязыка.
2. Разработать макрокоманду для построения изображения фигуры (по заданию преподавателя).
3. Разработать программу для рисования простой формулы по физике (по заданию преподавателя).

3. Контрольные вопросы

1. Что такое графическая макрокоманда?
2. Сколько стандартных направлений перемещения в графическом макроязыке? Как они обозначаются?
3. Что означают числа в микрокомандах "U125", "M15,40", "M+10,-20"?
4. Чему равна толщина линии на экране?
5. Как осуществляется прыжок и возврат в макрокомандах?
6. Как производится установка цвета линий в макрокомандах?
7. Можно ли осуществить заливку (закраску) фигур?
8. Как повернуть фигуру на заданный угол?
9. Как установить масштаб, чтобы увеличить или уменьшить размеры фигуры?

4. Литература

1. Бобровский С. Программирование на языке QBASIC для школьников и студентов. - М.: Информ-Пресс, 2000. - 208 с.
2. Симонович С.В., Евсеев Г.А. Практическая информатика: Учеб. пособие для ср. шк. Универс. курс.- М.: АСЕ-ПРЕСС, 1999.
3. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Физика: Учебн. для 11 кл. ср. шк. - М.: Просвещение, 1991.

Лабораторная работа 10

РАЗРАБОТКА ДИНАМИЧЕСКИХ ПЛАКАТОВ

Цель работы:

1. Познакомиться с принципами создания и применения компьютерных динамических плакатов.

2. Самостоятельно разработать динамический плакат по физике на заданную тему.

Содержание работы:

1. Изучение работы с динамическими плакатами на экране дисплея.

2. Разработка динамического плаката конкретного физического процесса.

1. Что такое динамический плакат?

Демонстрация физических объектов в движении и взаимодействии с другими объектами способствует лучшему восприятию и глубокому пониманию физических понятий и законов в процессе обучения физике. Обеспечение движения и перемещения объектов на экране называют *анимацией* (animation – оживление).

Принцип анимации основан на физических принципах восприятия кино и заключается в следующем:

1. *рисование объекта* на определенном месте экрана, это занимает короткий отрезок времени Δt_1 ;
2. *выдержка* в течение определенного времени Δt_2 , чтобы зритель наблюдал неподвижный объект в данном месте экрана;
3. *удаление* (стирание) объекта, стирание происходит очень быстро, практически, мгновенно;
4. *рисование* того же объекта на новом месте и так далее.

Для того чтобы зритель наблюдал движение плавным и непрерывным, необходимо соблюдение двух условий: во-первых, необходимо, чтобы при каждом перемещении объект смешался на расстояние не более одного пиксела, во-вторых, время рисования Δt_1 должно быть во много раз меньше времени наблюдения Δt_2 , то есть, $\Delta t_2 > \Delta t_1$.

Поэтому при создании программ с анимацией нужно учитывать, что нарисовать точку компьютер может во много раз быстрее, чем нарисовать отрезок, состоящий из большого числа точек, или нарисовать отрезок быстрее, чем фигуру и так далее. Поэтому, чем больше пикселей в изображении, тем больше время рисования Δt_1 .

Анимация экранных изображений достигается несколькими способами:

1. *Многосканный режим* – по принципу мультипликации, требует записи и сохранения в видеопамати ЭВМ большого числа заранее нарисованных кадров. Требуется большого объема памяти, но работает быстро. Компьютеры IBM пока не могут обеспечить такой режим.

2. *Объектный режим* – использует только одну экранную страницу видеопамати, то есть, изображение одного кадра, но для воспроизведения

очередного кадра заново рисуется не весь кадр, а только те объекты, которые перемещаются. В этом режиме компьютер работает сравнительно медленно.

3. *Фрагментарный режим* – в видеопамяти переписываются только отдельные, изменяющиеся, фрагменты и элементы движущихся объектов.

4. *Образный режим* – перемещение объекта, состоящего из множества точек и элементов, заменяется перемещением образа – значка. При этом образ перемещается в видеопамяти с места на место как элементарный объект – точка.

Динамическим плакатом называется плакат с анимацией, когда его отдельные элементы способны двигаться. Динамические плакаты могут быть механическими, электрическими, электронными (светодинамические установки с гирляндами) и компьютерными.

В настоящее время динамические плакаты строятся на основе компьютерных моделей. Непрерывные вычисления сопровождаются непрерывным выводом информации в графической форме. Это может быть график зависимости одной физической величины от другой (графическая модель) или изображение движущихся объектов (динамический плакат). В динамическом плакате рассчитывается траектория движения объекта в поле экрана дисплея. Основная цель динамического плаката – обеспечить наглядное представление о характере движения объектов, близкого к реальному движению.

Динамический плакат обеспечивается внешним управлением, то есть по желанию преподавателя движение объектов на экране можно замедлить, ускорить, изменить направление, остановить, сделать паузу и так далее.

Чтобы в нужный момент остановить, а затем продолжить работу динамического плаката используются «защелки». Это достигается включением в программу строки с зацикливанием, например: `МЕТКА: IF INKEY$="" THEN МЕТКА` (меткой может быть число или имя, например, 10: IF INKEY\$ = "" THEN 10). При достижении этой строки компьютер останавливает работу и ждет нажатия любой клавиши, при этом движение на экране замирает и сохраняется неподвижное изображение. Чтобы продолжить, достаточно нажать любую клавишу – и движение на экране продолжится дальше.

Более универсальной ловушкой, без метки, является пустой цикл так же с условием нажатия любой клавиши: `DO: LOOP WHILE INKEY$=""`. «DO» – означает «делай», «WHILE INKEY\$=""» – «пока не нажата клавиша».

Чтобы сделать паузу в 1-2 секунды, в нужное место программы вводят пустой цикл со счетчиком: `FOR T=0 TO 100000: NEXT T`. Пока компьютер 100000 раз пройдет по кольцу этого цикла, ничего не делая, пройдет время, примерно 0,3 секунды. Время задержки устанавливается значением последнего показания счетчика. Например, чтобы приостановить выполнение программы на 2 секунды, нужно вместо 100000 установить 600000.

Иногда бывает необходимо установить определенную скорость перемещения объекта на экране. В этом случае в программу циклических вычислений координат и отображения объекта на экране включают пустой цикл со

счетчиком. Например, равномерное перемещение точки слева направо осуществляется программой:

```
SCREEN 13
INPUT Y
FOR X = 1 TO 319
    PSET(X, Y), 15
    FOR T = 1 TO 5000
        NEXT T
    PSET(X, Y), 0
NEXT X
```

Данная анимация связана с рисованием и стиранием одной точки и поэтому программа работает очень быстро. Для замедления работы компьютера использован пустой цикл с переменной Т. Пустой цикл повторяется при каждом перемещении точки на один пиксел. Обратите внимание, что задержка установлена после операции рисования, то есть задержка увеличивает время наблюдения Δt_2 . Чтобы замедлить или ускорить перемещение точки, достаточно изменить пределы счетчика, например установка FOR T=1 TO 15000 замедлит скорость движения в три раза.

Для создания динамических плакатов рекомендуется использовать фрагментный и образный режимы анимации. Рассмотрим программу перемещения желтого квадрата размером 16×16 пикселей справа налево в фрагментном режиме:

```
REM КВАДРАТ
SCREEN 7
LINE (300,100)-(315,115),14,BF
DO: LOOP WHILE INKEY$=""
FOR X=300 TO 5 STEP -1
    LINE(X,100)-(X,115),14
    LINE(X+15,100)-(X+15,115),0
    FOR T=0 TO 10000: NEXT T
NEXT X
```

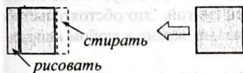


Рис. 1

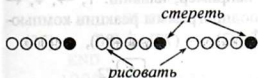


Рис. 2

Данная программа рисует в правой части экрана желтый квадрат и, после нажатия какой-либо клавиши, начинает движение квадрата влево путем рисования желтой линии слева от квадрата и стирания (рисования линии цвета фона) в правой части квадрата. Вложенный пустой цикл по Т замедляет и растягивает во времени процесс перемещения квадрата справа налево.

Можно одновременно двигать несколько объектов. Например, на рисунке 2 показано перемещение влево одновременно трех черточек. При этом три

точки рисуются и три точки стираются одновременно и все черточки двигаются с одинаковой скоростью.

Образный режим анимации организуется следующим образом: Вначале рисуется объект, который нужно перемещать. Затем этот объект запоминается и заносится в видеопамять. Образ объекта запоминается вместе со всеми точками, находящимися в прямоугольном поле с координатами двух противоположащих вершин $(X1, Y1)$ и $(X2, Y2)$.

Информация о каждом пикселе, попавшем в этот прямоугольник, сохраняется в массиве с именем, указанным в команде считывания: GET $(X1, Y1) - (X2, Y2)$, A, здесь A – имя массива. Место в памяти для этого массива резервируется заранее командой DIM A(N), где N – число пикселей в запоминаемом образе. Число пикселей определяется произведением длины прямоугольника на его высоту. Информация о цвете и яркости каждого пиксела занимает один байт (один адрес в видеопамети).

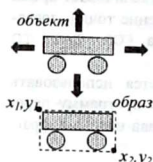


Рис. 3

Печатание образа на экране производится командой PUT (X, Y) , A, XOR, где X, Y – координаты левого верхнего угла прямоугольного участка, куда должен быть вставлен образ с именем A. XOR – логическая операция особого логического сложения, называемого "исключающим ИЛИ". Такое сложение записывается так: $Z = X \oplus Y$. Оно похоже на сложение двух однозначных двоичных чисел (0, 1) с той лишь разницей, что $1 \oplus 1 = 0$. Иначе, такое сложение также называют схемой несовпадения, то есть результат

сложения равен «1» только в случае несовпадения значений слагаемых ($0 \oplus 0 = 0$, $0 \oplus 1 = 1$, $1 \oplus 0 = 1$, $1 \oplus 1 = 0$). Данная логическая операция обладает замечательным свойством: дело в том, что если к одной величине дважды «прибавить» другое число, первое число восстанавливается и остается в прежнем значении. Если на одно и то же место дважды поместить образ, в первый раз он будет напечатан, а во второй раз – стерт, причем при стирании восстанавливается то, что оказалось под образом при его печати, то есть не нарушается фон. Такое рисование и стирание равносильно тому, что по полю пробежал слон и, ни одна травинка не оказалась смятой. Это обстоятельство позволяет легко осуществить перемещение образа на экране в любом направлении, не оставляя следов.

Изменение направления движения образа можно производить программно или вручную, с помощью клавиш, например, клавиш: $\uparrow$, $\rightarrow$, $\downarrow$, $\leftarrow$ (рис. 4). Для этого в программу включаются подпрограммы реакции компьютера на коды нажатия клавиш перемещения: $\uparrow$ (72), $\rightarrow$ (77), $\downarrow$ (80), $\leftarrow$ (75).

UP\$=CHR\$(0)+CHR\$(72)
RIGHT\$=CHR\$(0)+CHR\$(77)
DOWN\$=CHR\$(0)+CHR\$(80)
LEFT\$=CHR\$(0)+CHR\$(75)



Рис. 4

При нажатии одной из указанных клавиш соответствующая символьная величина становится отличной от «нулевой» и этот признак используется для изменения соответствующей координаты. Вспомните, нулевая символьная величина равна "".

Рассмотрим программу для демонстрации прыгающего мяча (рис. 5). Для того чтобы программу можно было читать и понимать, введены комментарии REM:

```
REM BALL (МЯЧ)
DEFINT A-Z
DIM A(1500),Y(280)
SCREEN 13
REM РИСОВАНИЕ ЗЕЛЕННОГО МЯЧА
CIRCLE(160,100),10,2
PAINT(160,100),2,2
REM ЗАПОМИНАНИЕ ОБРАЗА МЯЧА
GET(150,90)-(170,110),A
CLS: REM ОЧИСТКА ЭКРАНА
REM РИСОВАНИЕ ДВОЙНОЙ РАМКИ
LINE(19,0)-(299,178),3,B
LINE(20,1)-(300,179),4,B
REM ВЫЧИСЛЕНИЕ И ЗАПИСЬ В МАССИВ КООРДИНАТ Y(X)
FOR X=20 TO 280 STEP 4
    Y(X)=159-CINT(ABS(SIN(X*0.0785)*X)/2)
NEXT X
REM РИСОВАНИЕ ФОНА ИЗ ЧЕТЫРЕХ ПОЛОС
LINE(220,3)-(250,175),3,BF
LINE(190,3)-(220,175),4,BF
LINE(180,3)-(190,175),5,BF
LINE(170,3)-(180,175),6,BF
REM ДВИЖЕНИЕ МЯЧА ТУДА И ОБРАТНО
FOR D=0 TO 1
    S=20+D*260
    E=280-D*260
    FOR X=S TO E STEP 4-8*D
        Y=Y(X)
        PUT (X,Y),A,XOR: REM ПЕЧАТЬ ОБРАЗА
        GOSUB 1000: REM ОСТАНОВКА (STOP)
        PUT (X,Y),A,XOR: REM СТИРАНИЕ ОБРАЗА
    NEXT X
NEXT D
END
1000: IF INKEY$="" THEN 1000
RETURN
```

В начальной части программы строится зеленый мяч, затем с помощью операции GET образ мяча заносится в память компьютера в виде массива с именем А. Предварительно для этого массива в памяти резервируется 1500 мест, а также резервируется 280 мест для массива В:

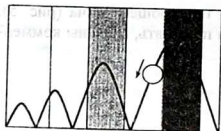


Рис. 5

DIM A(1500), B(280)

Для ускорения выполнения программы при демонстрации движения, чтобы компьютер не терял время на вычисления, все координаты мяча вычисляются заранее и заносятся в память в виде массива с именем В.

Для того, чтобы можно было наблюдать за сложением цветов при наложении образа на фон, созданы четыре полосы разного цвета. В процессе выполнения программы видно, что цвет полос после прохождения образа восстанавливается.

В качестве примера анимации фрагментарным способом приводится программа динамического плаката для демонстрации работы жидкостного термометра:

```

REM TERMOMETR
  SCREEN 12
REM ПОСТРОЕНИЕ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ТОЛСТОСТЕННОЙ ТРУБКИ
  LINE(40,20)-(41,450),9,BF
  LINE(47,20)-(48,450),9,BF
  LINE(40,450)-(48,451),9,BF
  GOSUB 600
REM ПОДЪЕМ СТОЛБИКА РТУТИ ДО 100 °C
  FOR Y=449 TO 71 STEP-1
    LINE(42,Y)-(46,Y),12
    GOSUB 500
  NEXT Y
  GOSUB 600
REM ФИКСИРОВАНИЕ РЕПЕРНОЙ ТОЧКИ «100 °C»
  LINE(53,4*16+7)-(58,4*16+7),10
  LOCATE 5,9
  COLOR 14: PRINT 100
  GOSUB 600
REM ОПУСКАНИЕ СТОЛБИКА РТУТИ ДО 0 °C
  FOR Y= 1 TO 390
    LINE(42,Y)-(46,Y),0
    GOSUB 500
  NEXT Y
  GOSUB 600
REM ФИКСИРОВАНИЕ РЕПЕРНОЙ ТОЧКИ «0 °C»
  LINE(53,24*16+7)-(58,24*16+7),10

```

```

LOCATE 25,9
PRINT 0
GOSUB 600
REM ГРАДУИРОВКА ТЕРМОМЕТРА ОТ «0°C» ДО «100°C»
FOR I=7 TO 23 STEP 2
    LINE(53,(I-1)*16+7)-(58,(I-
1)*16+7),10
    LOCATE I,9
    PRINT 120-10*(I-1)/2
    GOSUB 600
NEXT I
REM ИЗМЕРЕНИЕ И ОТСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ
FOR Y=390 TO 176 STEP-1
    LINE(42,Y)-(46,Y),12
    GOSUB 500
NEXT Y
GOSUB 600
END
500: FOR Z=0 TO 10000: NEXT Z
RETURN
600: IF INKEY$="" THEN 600
RETURN

```

2. Выполнение работы

1. Изучить текст программы динамического плаката КВАДРАТ, проверить ее работу, открыв соответствующий файл и запустив программу. Для этого предварительно через Проводник загрузить операционную систему Qbasic. Отметить особенности работы с плакатом. Наметить, что нужно изменить и добавить.

2. Внести изменения в программу, уменьшить скорость перемещения, увеличить размеры квадрата.



3. Заменить объект перемещения, построив внутри белого квадрата черный квадрат меньшего размера (рис. 6). Внести в программу соответствующие изменения и осуществить анимацию.

4. Открыть файл КУРСОР, проверить работу динамического плаката. Найти в программе блоки, отвечающие за направление движения образа.

5. Заменить образ другим, самостоятельно разработав его на бумаге в клетку, не забыв внести изменения в параметры оператора резервирования памяти для массива.

6. Открыть файл ТЕРМОМЕТР. Запустить программу. Наблюдать за работой программы. Попробовать изменить «измеряемую» температуру, скорость расширения «ртути».

7. По аналогии с программой ТЕРМОМЕТР, используя фрагментарный метод анимации, разработать программу ПОРШЕНЬ для демонстрации

процессов сжатия и расширения газа (рис. 7). Вначале составить программу с перемещением поршня вверх (сжатие газа).

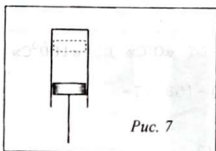


Рис. 7

8. Дополнить программу, организовав движение поршня вниз (расширение газа). Добавить команды для остановки поршня в любом положении.

9. Запустить и отладить программу ПОРШЕНЬ. Зациклить программу, чтобы сделать движения поршня многократно повторяющимися.

3. Контрольные вопросы

1. Что такое динамический плакат?
2. Что такое анимация?
3. Перечислить основные режимы анимации изображений.
4. Как осуществляется перемещение объекта при фрагментарном режиме анимации?
5. Как осуществляется движение объекта при образном режиме анимации?
6. Как осуществляется ускорение или замедление скорости движения объектов в динамических плакатах?
7. Как производится временная остановка программы?
8. Что представляет собой логическая операция "Исключающее ИЛИ" и какое ее свойство используется в образном режиме анимации?

4. Литература

1. Бобровский С. Программирование на языке QBASIC для школьников и студентов. – М.: Информ-Пресс, 2000. – 208 с.
2. Симонович С.В., Евсеев Г.А. Практическая информатика: Учеб. пособие для ср. шк. Универс. курс.- М.: АСЕ-ПРЕСС, 1999.
3. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Физика: Учебн. для 11 кл. ср. шк. – М.: Просвещение, 1991.

Лабораторная работа 11

РАСТРОВАЯ ГРАФИКА

*Цель
работы:*

1. Ознакомиться с методикой программирования растровых изображений.

2. Научиться создавать, копировать, перемещать спрайты.

*Содержание
работы:*

Создание образов и работа со спрайтами.

1. Краткие теоретические сведения

Растровая (точечная) графика — это графика объектов, состоящих из ограниченного числа точек — пикселей. Размеры таких объектов находятся в пределах десятков и сотен пикселей. Это могут быть знаки, символы, которых нет в стандартных шрифтах, фигуры, мелкие детали и так далее. Например, броуновская частица, электрон, дырка, ион и так далее.

Особенность растровых рисунков состоит в том, что их не всегда строят графическими командами LINE, CIRCLE, PAINT, а часто по отдельным точкам, командами PSET. Зато такие объекты можно легко и быстро перемещать по экрану, причем, перемещением можно управлять программно или вручную, например, с помощью мыши, клавиатуры.

Перемещение точки, отрезка или фигуры по экрану в динамической графике, как известно, осуществляется последовательным выполнением цепочки команд: нарисовать объект — подождать — стереть объект — нарисовать на новом месте. Чтобы создать иллюзию плавного движения каждое перемещение осуществляется за один пиксел.

При всей простоте этого алгоритма перемещения фигуры имеет место *главный недостаток* — это *ограниченная скорость работы компьютера*. Поэтому, чтобы ускорить работу компьютера, перемещение объектов осуществляется поэлементно, что есть, стирают и рисуют только изменяющиеся части изображения. Даже при этом, перемещение объекта можно осуществить только по равномерно окрашенному фону. Если объект перемещается на фоне других объектов, то очень сложно запомнить, а затем восстанавливать стертые части этих объектов после прохождения объекта над ними.

Быстрое перемещение графического объекта на экране дисплея может быть осуществлено путем запоминания его изображения, как единого целого, и воспроизведения его аналогично мгновенной печати одного символа. Такой объект называют образом или *спрайтом* («светлячок»). Достоинством спрайта является то, что его можно перемещать по экрану, не повреждая фона. Это аналогично тому, что бабочка, пролетает над цветком, а цветок остается невредимым. Время на воспроизведение и перемещение спрайта, состоящего из сотен и тысяч точек, занимает время воспроизведения нескольких точек в обычной графике.

Это возможно потому, что данные о всех точках спрайта сохраняются компактно в специально выделенной области памяти. Для этого на экране

выделяют площадку, на которой размещается запоминаемый объект вместе со всеми пикселями, входящими в него. Запоминание параметров пикселей и запись в память компьютера осуществляется построчно и последовательно, пиксел за пикселем, начиная с верхнего левого угла (точки с координатами (X1,Y1) и, заканчивая последним пикселем с координатами (X2,Y2) в нижнем правом углу площадки.

При запоминании изображения прямоугольной площадки делится на строки высотой в один пиксел, а каждая строка делится на куски по 8 пикселей. Если в последнем куске строки не хватает до 8, то добавляют соответствующее число пикселей до 8.

Пусть на белом фоне экрана нарисовано слово «ТСО» серым цветом (рис. 1, а). Выделим площадку, содержащую три символа. Эта площадка имеет длину 11 пикселей и высоту 5 пикселей. Белые пиксели обозначим через «0», и черные пиксели — через «1» (рис. 1, б).

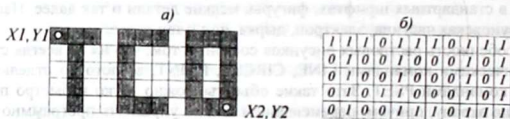


Рис. 1

Информация может запоминаться в двоичном коде, как простая последовательность битов (нулей и единиц), например, первая строка: 11101110111, или в байтах, как числа от 0 до 255. Для этого строку делят на группы по 8 бит, дополняют последнюю группу до 8 бит, затем переводят двоичные числа в байты и запоминают как последовательность чисел: 238, 224, ... и так далее. Перевод можно осуществить вручную, по методу «рационального кассира», например, первая строка состоит из двух байтов: 11101110 11100000, первый байт: $11101110 = 1 \cdot 128 + 1 \cdot 64 + 1 \cdot 32 + 0 \cdot 16 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 2 + 0 \cdot 1 = 238$, второй байт: $11100000 = 1 \cdot 128 + 1 \cdot 64 + 1 \cdot 32 + 0 \cdot 16 + 0 \cdot 8 + 0 \cdot 4 + 0 \cdot 2 + 0 \cdot 1 = 224$. Кодирование всего рисунка показано на рисунке 2:

11101110	11100000	⇒	238, 224
01001000	10100000	⇒	74, 160
01001000	10100000	⇒	72, 160
01001000	10100000	⇒	74, 160
01001110	11100000	⇒	78, 224

Рис. 2

Таким образом, наш рисунок состоит из 10 байтов (238, 224, 74, 160, 72, 160, 74, 160, 78, 224), которые при запоминании заносятся в массив, и этому массиву присваивают определенное имя и составляют соответствующий заголовок.

Заголовок массива представляет собой 4 байта, то есть два двухбайтовых числа со значением от 0 до 65535. Первое число — это число битов (пикселей) в одном ряду, а второе число означает число строк (рядов) в изображении.

жении. Далее в массиве располагаются сведения о параметрах пикселей, начиная с первого до последнего пикселя. Параметрами являются яркость и цвет. Например, используя 4 бита (1 бит яркости, 1 бит красного цвета, 1 бит зеленого и 1 бит синего цвета) можно запрограммировать 16 цветов.

В зависимости от используемого экранного режима на каждый пиксел приходится K бит (от одного до восьми бит). Например, в черно-белых режимах SCREEN 2, 11 каждый бит описывается одним битом ($K = 1$), в четырехцветном режиме SCREEN 1 – двумя битами ($K = 2$). В полноцветных режимах (16 цветов - SCREEN 7, SCREEN 12) каждый пиксел описывается четырьмя битами ($K = 4$). В экранном режиме SCREEN 13 каждому пикселу соответствует 8 бит, то есть один байт ($K = 8$).

Таким образом, в общем случае для массива требуется зарезервировать $N = 4 + \text{int}((X + 7)/8) * K * Y$ ячеек памяти. Здесь X – число пикселей в одном ряду, K – число битов на 1 пиксел, Y – число рядов. В черно-белом режиме при низком разрешении $K = 2$ бита на пиксел, при высоком разрешении $K = 1$ бит на пиксел. В нашем примере образ «ТСО» состоит из 5 строк по 11 пикселей (55 бит) записывается в память как площадка высотой 5 и длиной 16 пикселей, то есть в каждой строке ровно по 2 байта ($2 \cdot 8 = 16$ бит). Всего $5 \cdot 16 = 80$ бит или 10 байт. Вместе с заголовком в памяти это займет $10 + 4 = 14$ ячеек.

Вот как выглядит массив, соответствующий рассматриваемому рисунку «ТСО» в черно-белом экранном режиме SCREEN 11 ($K = 1$):

Заголовок массива				1-я строка		2-я строка		...		5-я строка	
0	16	0	5	238	224	74	160	...	...	78	224

Кодирование пикселей в разных экранных режимах неодинаково и поэтому при переходе на другой экранный режим необходимо перекодировать массив данных. В этом случае есть надежный способ создания образа – это его построение обычными средствами графики (PSET, LINE, CIRCLE, PAINT, DRAW и др.), а затем «вырезание» площадки с рисунком и помещение в память с помощью команды $\text{GET}(X1, Y1) - X2, Y2), A\%$. Причем, пространство в памяти для размещения массива должно быть зарезервировано заранее, командой $\text{DIM } A\%(N)$. Значение N нужно рассчитать по приведенной выше формуле.

При создании образа число бит, вырезаемых оператором GET, определяются координатами двух углов области: $X1, Y1$ и $X2, Y2$. Число пикселей в одном ряду $m = x_2 - x_1 + 1$, число рядов $n = y_2 - y_1 + 1$. Однако для запоминания в памяти число пикселей в ряду m дополняется до ближайшего большего числа, нацело делящегося на 8, например, если $x_2 = 140$ и $x_1 = 96$, длина спрайта равна $m = 140 - 96 + 1 = 45$. Чтобы число m делилось на 8, выбираем $m = 45 + 3 = 48$. Чтобы определить полное число пикселей, нужно это число умножить на число рядов. С учетом того, что для заголовка массива требуется 4 байта, общее число ячеек памяти для хранения этого массива должно быть равно $N = m * n + 4$ (но не меньше!). При резервировании массиву при-

сваивается имя, например А%. Знак «%» означает, что массив состоит из целых чисел. Дело в том, что целые числа обрабатываются намного быстрее вещественных чисел и выполнение программы заметно ускоряется. Запоминание образа осуществляется командой GET (X1, Y1) - (X2, Y2), А%.

Размещение образа на новом месте осуществляется командой

PUT (X, Y), А%, LF

где X, Y - координаты верхнего левого угла площадки, куда будет занесен образ из массива А%. LF - логическая функция, определяющая особенности печати образа. Дело в том, что вставка образа имеет свои особенности, то есть образ может взаимодействовать с тем фрагментом изображения фона, на который он наносится. Это взаимодействие можно заранее предусмотреть. Для этого используются команды PSET, PRESET или логические операции И, ИЛИ и исключающее ИЛИ (AND, OR, XOR). В таблице 1 приведены особенности размещения образа в зависимости от используемой команды или логической функции.

Таблица 1

PSET	Прямое воспроизведение образа (позитив). При этом фрагмент, оказавшийся под образом разрушается.
PRESET	Воспроизведение образа в дополнительных цветах (негатив), фон разрушается.
AND	Наложение образа с воспроизведением пикселей, являющихся общими для образа и фона.
OR	Наложение образа на фон, при котором фон просвечивает, как будто образ нарисован на стекле.
XOR	Наложение образа по принципу несовпадения. При повторной печати образа фон восстанавливается.

На рисунке 3 приведены все 5 случаев печати образа на фон. Как видно из таблицы и рисунка, особый интерес представляет логическая операция XOR - исключающее ИЛИ.



Образ Фон PSET PRESET AND OR XOR

Рис. 3

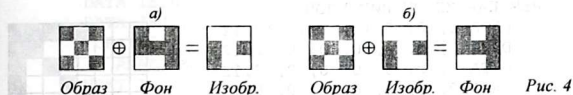
Операция исключающее ИЛИ (XOR) записывается: $C = A \oplus B$. Величина C равна единице только в случае несовпадения значений A и B, то есть, $C = 1$, когда $A = 0$ и $B = 1$ или $A = 1$ и $B = 0$.

В случае, когда $A = B = 0$ или $A = B = 1$ величина C равна нулю. Проверим работу логической функции XOR на числовом примере.

Пусть число A = 0001111 (образ) «прибавляется» к числу B = 11100111 (фон), при этом получим изображение C = 11101000. Если к этому числу C еще раз прибавить число A, то получим восстановленное значение числа B.

$$\begin{array}{r} \oplus A = 0001111 \\ B = 1110111 \\ \hline C = 1101000 \end{array} \quad \begin{array}{r} \oplus A = 0001111 \\ C = 1101000 \\ \hline B = 1100111 \end{array}$$

Получается: $A \oplus B = C$, $A \oplus C = B$. Проверим это на изображениях: для этого возьмем образ (спрайт) в форме буквы «Х», состоящий из 9 пикселей и дважды наложим на участок экрана, где находится фрагмент с изображением фона в форме буквы «Ч» (рис. 4, а, б). Здесь а – первое наложение, б – второе наложение.



Как видно отсюда, при первом наложении рисунок сохраняет форму, но не сохраняет цвета отдельных пикселей. При повторном наложении образа изображение фона полностью восстанавливается.

Таким образом, команда $PUT(X, Y), A\%, XOR$ совершает печать спрайта с запоминанием фона. Фон восстанавливается при повторной печати спрайта на это же место. По умолчанию команда $PUT(X, Y), A\%$, печатает образ в формате XOR. Хотя полученное изображение не повторяет цвета оригинала, образ сохраняет форму, но меняет цвета на дополнительные.

Дополнительным цветом называется цвет, который нужно добавить к первичному цвету, чтобы получить белый цвет. Например: первичный, синий цвет + дополнительный, желтый цвет = белый цвет, черный цвет (нет света) + белый цвет = белый цвет и так далее. В таблице 2 приведены первичные и дополнительные цвета для восьмицветного изображения и их коды.

Таблица 2

Первичный цвет	Коды цветов	Дополнит. цвет
черный	0	7 белый
синий	1	6 желтый
зеленый	2	5 фиолетовый
голубой	3	4 красный
красный	4	3 голубой
фиолетовый	5	2 зеленый
желтый	6	1 синий
белый	7	0 черный

Код дополнительного цвета определяется по формуле: *номер дополнительного цвета* = 7 – *номер первичного цвета*. Для 16-цветного кодирования – по формуле: *номер дополнительного цвета* = 15 – *номер первичного цвета*.

Обратите внимание, что черный цвет 0 при добавлении к любому цвету не меняет его кода цвета. Фактически нулевой цвет означает прозрачность. Действительно, если

ночью смотреть через стекло на черное небо, цвет будет черный. Поэтому спрайт представляет как бы рисунок, построенный на пластинке стекла. Через окрашенные в черный цвет участки спрайта просвечивает фон.

Кодирование цвета каждого пиксела образа в цветном режиме для 8-цветного экрана осуществляется наложением трех одноцветных изображений в основных цветах (синий, зеленый, красный). Для 16-цветного экрана образ кодируется наложением четырех одинаковых изображений в четырех основных цветах (белый, синий, зеленый, красный). Например, желтый цвет с но-

мером 14 (код 1110) создается наложением белого, красного, зеленого цветов, при этом синий цвет отсутствует.

Рассмотрим программу создания спрайта для рисования курсора красного цвета (цвет 12) в форме наклонной стрелки «↗» (рис.5):

```
REM KURSОР *****
```

```
DIM A%(100), B%(100)
```

```
1: REM ПАРАМЕТРЫ ПИКСЕЛОВ
```

```
DATA 0, 0, 0, 12, 12, 12, 12, 12
```

```
DATA 0, 0, 0, 0, 0, 0, 12, 12
```

```
DATA 0, 0, 0, 0, 0, 12, 0, 12
```

```
DATA 0, 0, 0, 0, 12, 0, 0, 12
```

```
DATA 0, 0, 0, 12, 0, 0, 0, 12
```

```
DATA 0, 0, 12, 0, 0, 0, 0, 0
```

```
DATA 0, 12, 0, 0, 0, 0, 0, 0
```

```
DATA 12, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
```

```
SCREEN 13
```

```
LOCATE 1,1
```

```
2: PRINT "ПОСТРОЕНИЕ ОБРАЗА"
```

```
DO: LOOP WHILE INKEY$=""
```

```
DX=8: DY=8
```

```
FOR Y=1 TO DY
```

```
FOR X=150 TO 150+DX -1
```

```
READ C
```

```
PSET (X,Y),C+2
```

```
FOR T=1 TO 10000: NEXT T
```

```
NEXT X
```

```
NEXT Y
```

```
DO: LOOP WHILE INKEY$=""
```

```
3: LOCATE 3,2: PRINT "ЗАНЕСЕНИЕ В ПАМЯТЬ"
```

```
GET(150,1)-(150+DX,DY),A%
```

```
DO: LOOP WHILE INKEY$=""
```

```
4: LOCATE 5,3: PRINT "ПЕРВОЕ НАЛОЖЕНИЕ"
```

```
DO: LOOP WHILE INKEY$=""
```

```
X0=200: Y0=40: X=X0: Y=Y0
```

```
PUT(X,Y),A%,XOR
```

```
DO: LOOP WHILE INKEY$=""
```

```
5: LOCATE 7,4: PRINT "ПОВТОРНОЕ НАЛОЖЕНИЕ"
```

```
DO: LOOP WHILE INKEY$=""
```

```
PUT(X,Y),A%,XOR
```

```
DO: LOOP WHILE INKEY$=""
```

```
6: LOCATE 9,1: PRINT "СОДЕРЖАНИЕ ПАМЯТИ": PRINT
```

```
FOR I=0 TO 34
```

```
PRINT A%(I);
```

```
NEXT I
```

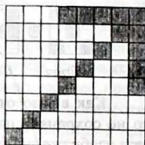


Рис. 5


```

DO: LOOP WHILE INKEY$=""
7:  REM РОЖИЦА
    DATA 64,8
    DATA 0,3855,3855,0,3840,0,0,15
    DATA 15,0,0,3840,15,15,3840,3840
    DATA 15,0,0,3840,15,3840,15,3840
    DATA 3840,0,0,15,0,3855,3855,0
    FOR I=0 TO 33
        READ A%(I)
    NEXT I
8:  PUT(160,1),A%
    DO: LOOP WHILE INKEY$ = ""
END

```

Программа состоит из 8 частей, отмеченных соответствующими метками:

- 1: - резервирование памяти для массива данных A% и составление списка данных о всех пикселях изображения (операторы DATA);
- 2: - построение изображения в цикле по точкам, относительно координаты верхнего левого угла площадки (150, 1);
- 3: - занесение данных в память ЭВМ с помощью команды GET в качестве массива с именем A%;
- 4: - первое наложение образа в точку с координатами (200, 40);
- 5: - повторное наложение образа в ту же точку, которое заканчивается стиранием образа и восстановлением фона;
- 6: - вывод на печать содержимого памяти, то есть массива A%;
- 7: - ввод списка данных образа в форме рожицы (лица);
- 8: - печать нового образа в точке экрана с координатами (160, 1).

Программа позволяет «прочитать» содержимое памяти. В режиме SCREEN 13 изображение восьмислойное и каждому пикселу соответствует 8 бит. Например, данные образа «рожица» представлены двухбайтовыми числами, то есть числами от 0 до $2^{16}-1 = 00000000\ 00000000$ до $2^{16}-1 = 11111111\ 11111111$. При этом один байт принадлежит одному пикселу, а другой байт – соседнему пикселу. Таким образом одно двухбайтовое число несет информацию о двух пикселях. Байт, находящийся слева, называется старшим байтом. Байт, находящийся справа, называется младшим.

Пусть значение старшего байта равно 6, а младшего байта – 1, тогда двухбайтовое число равно $6 \cdot 256 + 1 = 1536 + 1 = 1537$. Чтобы узнать старший и младший байты двухбайтового числа, нужно взять целую часть от деления этого числа на 256 (это старший байт), а затем из числа вычесть старший байт, умноженный на 256 (это младший байт). Пусть дано число 1537: $1537 / 256 = 6,0039062$ (старший байт равен 6), $1537 - 6 \cdot 256 = 1537 - 1536 = 1$ (младший байт), вот, пара байтов: старший байт 6, младший байт 1.

При считывании из памяти двухбайтовое число разделяется на два байта: старший и младший, которые воспроизводятся в порядке младший-

старший. Например, двухбайтовое число 1544 (00000110 0001000) воспроизводится как 8, 6, то есть 00001000 и 00000110. На рисунке 6, в 32 числами представлены коды 64 пикселей образа «рожица». Рожица выполнена в цвете: использованы серый (контур), желтый (лицо), синий (глаза) и красный (рот) цвета. На рисунке 6, б показана кодировка четвертого ряда рожицы (где глаза).

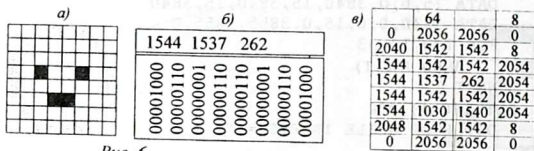


Рис. 6

При кодировании двухбайтных чисел старший байт записывается с помощью 7 бит. Восьмой бит используется для записи знака числа: «+» или «-», причем 0 означает «+», а 1 означает «-». Числа, большие, чем 32767 (15 битов: $32767 = 01111111\ 11111111$) записываются как отрицательные числа в дополнительном коде, которое определяется по формуле $65536 - X$ с добавлением впереди знака «-». Например число 54321 запишется: $65536 - 54321 = (-)11215$, то есть, 10101011 11001111. Соответственно, старший байт 10110011 (171) и младший байт 11001111 (207)

2. Выполнение работы.

1. Загрузить файл KURSОР и проверить работу соответствующей программы. Найти в тексте программы указанные выше функциональные части. Проверить кодирование курсора в экранном режиме SCREEN 1 и SCREEN 12. Обратить внимание на появление отрицательных чисел.
2. Создать на бумаге в клетку изображение спрайта, например курсора, размером 16×20 пиксел. В качестве курсора можно выбрать любой рисунок, символ или знак. Закрасить клетки соответствующим цветом.
3. Создать таблицу значений параметров пикселей для внесения их в программу в качестве данных. При этом указывается номер цвета каждого пикселя. Недостающим до 8 последним пикселям присваиваются значения 0. Подсчитать общее число пикселей. Данные в программу записываются последовательно, начиная с верхнего ряда, слева направо. Закончив один ряд переходить к началу следующего ряда.
4. Написать заголовок массива, выбрать имя массива данных о спрайте и зарезервировать ячейки памяти для хранения данных с помощью оператора DIM.
5. Написать циклическую программу построения образа по точкам. Для этого выбрать и занести в программу исходную точку построения образа (верхний левый угол).

6. Занести образ в память ЭВМ командой `GET (X1, Y1) - (X2, Y2), A%.`

7. Создать программу создания полосатого цветного фона.

8. Поместить образ в заданную точку экрана. Наблюдать за изменением цветов отдельных частей изображения.

9. Включить в программу защелки, чтобы останавливать выполнение программы и наблюдать за её работой. Проверить особенности наложения образа в формате XOR, AND, OR, PRESET. Наложения производить в разных частях экрана.

10. Отлаженную программу сохранить в своей папке.

3. Контрольные вопросы

1. Как производится перемещение точки на экране?

2. Почему компьютер не может быстро перемещать на экране крупные объекты?

3. Что такое «спрайт»?

4. Как запоминается образ в видеопамати компьютера?

5. Сколько бит необходимо для кодирования цвета одного пиксела в черно-белом и цветном режимах экрана?

6. Как подсчитать число ячеек памяти для хранения массива данных образа?

7. Какими способами можно создать и сохранить образ?

8. Что нужно, чтобы создать цветной спрайт?

9. Сколько байт содержит черно-белый рисунок высотой 9 и длиной 12 пикселей?

10. Какими способами можно перемещать образ на экране?

11. Логические операции в компьютерной графике.

12. Что такое дополнительный цвет?

13. Что означает черный цвет для компьютера? Как накладывается черный цвет на фон?

4. Литература

1. Бобровский С. Программирование на языке QBASIC для школьников и студентов. – М.: Информ-Пресс, 2000. – 208 с.

2. Шафрин Ю. Информационные технологии / учеб. пособие в 2 ч.: часть 2. Офисные технологии и информационные системы. – М.: Лаб. базовых наний, 2001.

3. Симонович С.В., Евсеев Г.А. Практическая информатика: Учеб. пособие для ср. шк. Универс. курс.- М.: АСЕ-ПРЕСС, 1999.

4. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Физика: Учебн. для 11 кл. ср. шк. – М.: Просвещение, 1991.

ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПУТЕМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

*Цель
работы:*

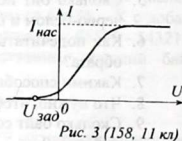
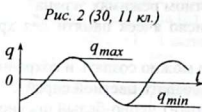
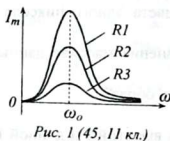
1. Научиться строить графики физических процессов путем программирования на языке Qbasic.
2. Научиться пользоваться масштабами и системами координат.

*Содержание
работы:*

Построение графиков физических процессов на экране дисплея.

1. Краткие сведения о графических моделях

Графики и диаграммы представляет собой один из видов модели физического явления или процесса. В учебном процессе по физике графики, как средство наглядности применяются довольно часто. На рисунках 1, 2, 3 приведены примеры графиков из курса физики 11 класса (рис. 45, 30, 158). Одни графики строятся на основе формулы или уравнения (рис. 1, 2), другие – на основе опытных данных (рис. 3).



В первом случае процесс построения графиков заключается в многократных вычислениях значения функции при изменяющихся значениях одного из параметров. На каждом шаге определяется пара координат, соответствующая одной точке графика. Количество точек может быть неограниченным. Например, чтобы построить график зависимости координаты тела от времени используется уравнение движения, то есть зависимость $x = f(t)$.

Во втором случае (рис. 3) график строится на основе измерений пар значений аргумента U и функции I . Причем, чем больше измерений, тем больше точек и тем точнее график.

Рассмотрим прямолинейное равноускоренное движение материальной точки, которое описывается уравнением $S = S_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$, в течение первых 5 секунд. Для этого рассматривается движение с момента времени $t_1 = 0$ с до момента времени $t_2 = 5$ с при заданных исходных данных: $S_0 = -10$, $v_0 = 5$, $a = 2$ (все величины даны в системе СИ). Независимой величине, параметру t будем присваивать значения $t = 0, 1, 2, 3, 4, 5$ и, вычисляя перемещение S по

Таблица 1

t	0	1	2	3	4	5
S	-10	-4	4	14	26	40

формуле $S = -10 + 5t + t^2$, заполним таблицу 1.

По данным таблицы, по 6 точкам, на бумаге в клетку строим график $S = f(t)$ в виде ломаной кривой (рис. 4). На графике точки соединены отрезками и, чем чаще расположены точки, тем точнее воспроизводится график,

но для этого нужно вычислять координаты сотен и тысяч точек. Поэтому построение графиков можно поручить компьютеру. Для этого необходимо составить соответствующую программу, которая в цикле изменяет значение параметра t с заданным шагом Δt , вычисляет значения параметра S и строит на экране ломаную линию, представляющую собой график.

Таким образом, чтобы сделать график более гладким, нужно увеличить число точек, поэтому время нужно изменять с шагом Δt , меньшим, чем 1 с, например, $\Delta t = 0,1$ с. В этом случае число точек будет равно $5 / 0,1 + 1 = 51$. При шаге 0,01 с число точек равно 501.

Чтобы представить этот график на экране дисплея, нужно совершить огромную и трудоемкую работу: во-первых, это учет разрешающей способности экрана дисплея; во-вторых, соблюдение масштаба и перерасчет обычных координат на экранные координаты; в-третьих, выбор положения осей координат на экране.

Рассмотрим особенности составления программы построения графиков, например, графика $y = f(x)$, на экране дисплея. При разработке программы нужно учитывать следующее:

Во-первых, положение каждого пиксела на экране определяется целочисленными экранными координатами X, Y , причем, система координат на экране необычна. Начало координат (точка с координатами $X = 0, Y = 0$), расположено в верхнем левом углу экрана, а ось OY направлена сверху вниз (см. рис. 5). При этом график возрастающей функции на экране будет иметь вид графика убывающей функции, так как чем больше значение Y , тем ниже располагается точка на экране.

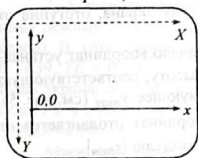


Рис. 5

Во-вторых, если, например, используется экранный режим SCREEN 13 (размеры экрана 200×320), значения экранных координат лежат в пределах: $0 \leq X \leq 319$ и $0 \leq Y \leq 199$. При значениях $X < 0$, или $X > 319$, или $Y < 0$ или $Y > 199$, соответствующая точка оказывается за пределами экрана и программа отказывается работать.

В третьих, для того чтобы график не выходил за пределы экрана, нужно установить соответствующие масштабы пересчета координат: по горизонтали - M_x и по вертикали - M_y .

Масштаб определяется как отношение размаха изменения экранных координат ΔX к размаху изменения соответствующих параметров исследуемого процесса Δx . Масштабы вычисляются вручную или в программе по формулам:

$$M_x = \frac{X_{max} - X_{min}}{x_{max} - x_{min}} \quad (1); \quad M_y = \frac{Y_{max} - Y_{min}}{y_{max} - y_{min}} \quad (2).$$

Здесь X_{max} , X_{min} , Y_{max} и Y_{min} - экранные координаты, определяют размеры экрана, то есть разность $X_{max} - X_{min}$ представляет ширину экрана, а $Y_{max} - Y_{min}$ - высоту экрана. При выборе значений X_{max} , X_{min} , Y_{max} и Y_{min} нужно исходить из того, что графики чертятся не от края и до края экрана, а оставляются поля шириной 10-20 пикселей.

x_{max} , x_{min} , y_{max} и y_{min} - максимальные и минимальные значения параметров функции. Разность $x_{max} - x_{min}$ представляет интервал изменений значения параметра x , а $y_{max} - y_{min}$ - интервал изменений значения функции y . При определении этих интервалов нужно учесть наличие максимумов и минимумов функции. Если график расположен выше оси OX , то принимают $y_{min} = 0$, и размах функции по вертикали принимается равным y_{max} .

Чтобы построить на экране график в привычном представлении, необходимо:

1. Установить начало координат на экране, которое служит основой для перерасчета координат.

Выбор точки начала координат на экране зависит от вида исходного графика. Самый простой случай, когда $y_{min} = 0$ и $x_{min} = 0$ (см. рис. 1), начало координат устанавливается в левом нижнем углу экрана, отступив от края на 10-20 пикселей.

Если $y_{min} < 0$ и $x_{min} = 0$, как на рисунке 2, начало координат устанавливается у левого края экрана, отступив снизу на высоту, соответствующую модулю $|y_{min}|$, или сверху, на расстояние, соответствующее y_{max} (см. рис. 5). Аналогично, если $x_{min} < 0$ (см. рис. 3), начало координат отодвигается от края экрана вправо на расстояние, соответствующее модулю $|x_{min}|$.

Программа не различает прописных и строчных букв x , X , y , Y , не допускает запись индексов, поэтому для текущих и экранных координат нужно вводить другие имена, например, для текущих X , Y , $XMIN$, ... для экранных - XE , YE , XEO , $XEMAX$ и так далее.

При соблюдении указанных условий точка, соответствующая началу координат на экране имеет координаты:

$$XEO = MX * ABS(XMIN) + 10$$

$$YE0=MY*ABS(YMAX)+10$$

Чтобы провести оси координат необходимо вычислить также экранные координаты концов осей координат:

$$XEMAX=MX*XMAX$$

$$YEMAX=MY*YMAX$$

Оси координат на экране проводятся двумя командами рисования прямых линий:

$$LINE(XMIN, YO) - (XMAX, YO), 7$$

$$LINE(XMIN, YMIN) - (XMIN, YMAX), 7$$

2. Организовать перерасчет обычных координат на экранные. В процессе циклических вычислений компьютер находит пары значений параметров x, y , перерасчет на экранные координаты производится по формулам:

$$XE=X*MX+XE0$$

$$YE=YE0-Y*MY$$

$$PSET(XE, YE), 4$$

Особенность перехода от обычных координат к экранным заключается в появлении знака «минус» в формуле пересчета координат по вертикали. Чем больше значение y , тем выше положение точки на экране.

2. Последовательность составления программы построения графика
Рассмотрим процесс разработки программы зависимости перемещения от времени, упоминавшейся выше, с теми же данными. Разработка программы проводится по этапам:

1. Нахождение границ изменения величин: $t_{min} = t_1 = 0$; $t_{max} = t_2 = 5$;

$$S_{min} = S(0) = -10; \quad S_{max} = S(5) = -10 + 5 \cdot 5 + \frac{2 \cdot 5^2}{2} = -10 + 25 + 25 = 40.$$

2. Установка масштабов производится согласно выбранному экранному режиму. Пусть установлен экранный режим SCREEN 12 (640×480 пикселей). В этом случае экранные координаты изменяются в пределах: $XE = 0 \dots 639$, $YE = 0 \dots 479$. Учитывая, что рисунки не должны занимать всю площадь экрана, обычно оставляют по краям экрана поля шириной 10...20 пикселей, с учетом этого, примем: $XEMIN=20$; $XEMAX=620$; $YEMIN=20$; $YEMAX=460$.

Масштабы вдоль осей OX, OY вычислим по приведенным выше формулам (1) и (2):

$$MX = \frac{620 - 20}{5 - 0} = \frac{600}{5} = 120$$

$$MY = \frac{460 - 20}{40 - (-10)} = \frac{440}{50} = 8,8$$

В процессе отладки программы масштабы можно изменять с целью улучшения вида графика (например, растянуть, сжать).

3. Построение осей координат. Начало координат соответствует значениям переменных $x = 0$ и $y = 0$.

Ось OY лежит на левом краю поля изображения и выводится с помощью прямой: $LINE(XMIN, YMIN) - (XMIN, YMAX), 1$.

Чтобы провести ось OX , найдем координату YEO , соответствующую значению $S = 0$. Эту точку можно найти, прибавив к значению $YEMIN$ (верхнего поля экрана) значение, соответствующее S_{max} : $YEO = YEMIN + SMAX * MY$ или отнимая от $YEMAX$ число, соответствующее модулю S_{min} : $YEO = YEMAX - ABS(SMIN) * MY$.

Формулы перерасчета реальных координат на экранные:

$$XE = XEO + T * MX, \quad YE = YEO - S * MY.$$

При этом даже при максимальных (или минимальных) значениях t или S график не может выйти за пределы экрана и программа сохраняет работоспособность.

4. *Составление программы графической модели.* Модель представляет собой циклическую программу. Шаг изменения времени Δt выбирают, учитывая разрешение экрана дисплея. Например, в экранном режиме SCREEN 13 (320×200) размеры экрана соответствуют 320 пикселям в длину и 200 пикселям в высоту. Максимальное число точек по горизонтали составляет 320 и поэтому делать шаг Δt меньше $5/320 \approx 0,015$ сек не имеет смысла.

Вычисления проводятся в определенном цикле от $T1=0$ до $T2=5$ с шагом DT , в цикле же организовано рисование точек (или отрезков) с учетом масштаба и перерасчета координат. Ниже приведен фрагмент программы, осуществляющей циклическое вычисление перемещения S при изменении параметра t с шагом $\Delta t = 0,1$ с и построение отрезков ломаной линии, из которых состоит график.

```
FOR T=0 TO 5 STEP 0.1
```

```
  S=S0+V0*T+A*T^2/2
```

```
  XE=20+T*MX
```

```
  YE=YEO-S*MY
```

```
  LINE(XE1,YE1)-(XE,YE), 4
```

```
  XE1=XE: YE1=YE
```

```
NEXT T
```

В первой строке цикла вычисляется перемещение S , соответствующее текущему значению времени T , в двух следующих строках — перерасчет на экранные координаты. В следующей строке — построение очередного отрезка по двум точкам с координатами $(XE1, YE1)$ и (XE, YE) . В последней строке происходит запоминание координат второй точки, которые впоследствии используются для построения следующего отрезка.

6. *Проверка, редактирование и отладка программы* (уменьшение шага цикла, управление скоростью работы модели и др.).

Программа выполняется настолько быстро, что на экране график появляется практически мгновенно. С целью повышения наглядности и удобства

наблюдения за ходом построения графика процесс выполнения программы можно замедлить, включив в программу циклических вычислений пустой цикл:

```
FOR Z = 0 TO 100000: NEXT Z
```

При этом компьютер ничего не делает, он только считает до 100000, на что затрачивает примерно 0,3 секунды.

Редактирование программы сводится к добавлению текста, изменению цвета, масштаба и другим действиям (обозначение осей координат, стрелки на осях, сетки значений, заголовков и так далее).

Полная программа графической модели равноускоренного движения материальной точки приведена ниже:

```
SCREEN 13
REM Ввод исходных данных
S0=-10: V0=5: A=2
T1=0: T2=5: DT=1
SMIN=-10: SMAX=40
REM Масштабы
MY=180/(SMAX-SMIN): MX=300/(T2-T1)
REM Оси координат
XE0=10: YE0=190-ABS(SMIN)*MY
LINE (XE0,YE0)-(XE0+T2*MX,YE0), 7
LINE (XE0,10)-(XE0, 190), 7
REM Начальная точка
XE1=XE0: YE1=YE0-S0*MY: PSET(XE,YE), 4
REM Циклические вычисления
FOR T=T1 TO T2 STEP DT
  S=S0+V0*T+A*T^2/2
  XE=XE0+T*MX
  YE=YE0-S*MY
  LINE -(XE,YE), 4
  CIRCLE (XE,YE), 2, 14
  REM Цикл задержки на 1 сек
  FOR Z=0 TO 300000: NEXT Z
NEXT T
REM Защелка для остановки программы
DO: LOOP WHILE INKEY$=""
END
```

Обратите внимание на укороченную запись команды LINE, здесь не указаны координаты первой точки. По умолчанию, ею является текущая точка, то есть, точка, на которой остановилась программа при выполнении предыдущей графической команды.

В учебниках приводятся графики, не описываемые какой либо конкретной зависимостью или формулой, например, зависимость силы взаимо-

действия молекул от расстояния или зависимость величины фототока от напряжения (рис. 3) Чтобы построить графики, не имеющие аналитической формулы, поступают следующим образом:

На листе миллиметровой бумаги или двойной тетрадной странице чертят прямоугольник с размерами, пропорциональными размерам экрана монитора. Затем на этой прямоугольной площадке карандашом чертят оси координат и соответствующий график. На кривой выбирают точки с удобными для отсчета координатами, например через одну клетку. Координаты точек последовательно заносятся в таблицу. Отдельно записываются координаты начала и конца координатных осей. Не обязательно, чтобы координаты соответствовали экранным, перерасчет на экранные координаты производится в процессе выполнения программы.

При составлении программы данные из таблицы, например, из таблицы 1 записываются в список DATA:

```
DATA 0, -10, 1, -4, 2, 4, 3, 14, 4, 26, 5, 40
```

Программа вычислений содержит оператор READ, который извлекает данные для вычисления координат каждой точки. Например, чтобы построить первую точку, нужно извлечь из списка первую пару чисел, пересчитать на экранные координаты, построить точку на экране:

```
READ T, S  
XE=XE0+T*MX  
YE=YE0-S*MY  
PSET (XE, YE), 4  
RESTORE
```

Последняя команда RESTORE служит для восстановления списка данных, иначе следующая команда READ T, S извлечет из списка DATA вторую пару чисел.

Оставшиеся точки строятся в цикле, начиная с первой точки:

```
REM Циклические вычисления  
FOR I=1 TO 6  
  READ T, S  
  XE=XE0+T*MX  
  YE=YE0-S*MY  
  LINE -(XE, YE), 4  
  CIRCLE (XE, YE), 2, 14  
  REM Цикл задержки на 1 сек  
  FOR Z=0 TO 3000000:NEXT Z  
NEXT I
```

Пустой цикл задержки включен для того, чтобы график на экране строился постепенно: точка за точкой, отрезок за отрезком.

3. Выполнение работы

1. Построить графическую модель заданного физического процесса. Для этого загрузить в компьютер операционную систему Qbasic, ввести программу модели равноускоренного движения материальной точки, например, из файла DVIJENIE.

2. Усовершенствовать программу, увеличив число точек, изменив цвета точек, скорость воспроизведения графика.

3. По указанию преподавателя составить программу графической модели физического процесса, например, изотерму или график полета тела, брошенного под углом к горизонту.

4. Контрольные вопросы

1. Какие модели используются для описания физических процессов?
2. Как устанавливается масштаб по оси ОХ и по оси ОУ?
3. Как начертить точку в центре экрана?
4. Как построить на экране оси координат?
5. В чем особенность перерасчета координат по вертикали?
6. Как замедлить процесс рисования графика на экране?
7. Как построить семейство графиков?
8. Для чего в программу включаются «защелки»?
9. Как построить график без формулы?
10. Как установить оптимальный шаг циклических вычислений?

5. Литература

1. Бобровский С. Программирование на языке QBASIC для школьников и студентов. – М.: Информ-Пресс, 2000. – 208 с.
2. Шафрин Ю. Информационные технологии / учеб. пособие в 2 ч.: часть 2. Офисные технологии и информационные системы. – М.: Лаб. базовых знаний, 2001.
3. Симонович С.В., Евсеев Г.А. Практическая информатика: Учеб. пособие для ср. шк. Универс. курс.- М.: АСЕ-ПРЕСС, 1999.
4. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Физика: Учебн. для 11 кл. ср. шк. – М.: Просвещение, 1991.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Цель работы:

1. Познакомиться с принципами компьютерного моделирования физических процессов.
2. Научиться разрабатывать структуру и программу реализации компьютерной модели.

Содержание работы:

Разработка компьютерной модели конкретного физического процесса или явления (по указанию преподавателя).

1. Что такое компьютерная модель?

Физические явления – это всевозможные изменения, представляют собой установившееся состояние параметров объекта или системы под действием одной или нескольких причин. Явление характеризует исходное состояние объекта и конкретный результат, например, взрыв, удар, излучение, деформация, молния и др.

Физические процессы представляют собой совокупность или последовательность физических явлений. Например, процесс получения пара: нагрев воды, кипение, сжатие пара и так далее.

Модель – это «заместитель» некоторого реального объекта, который в той или иной степени воспроизводит основные функции оригинала. Например, модель самолета должна летать, модель пушки должна стрелять и так далее.

Различают *четыре вида моделей*: масштабные, аналоговые, формальные и математические.

Масштабные модели представляют собой геометрически уменьшенные копии реальных физических объектов: макет здания, модель ракеты, модель насоса и так далее.

Аналоговые модели – это модели, основанные на сходстве протекающих явлений и описывающих их формул и уравнений. Например, модель электрического тока – вода, протекающая в трубе, модель атома – планетная система.

Формальные модели основаны только на сходстве формул и уравнений для модели и оригинала. Например, $S = v \cdot t$, $U = I \cdot R$, $A = F \cdot S$.

Математические модели – это модели, основанные на вычислениях на основе аналитических зависимостей и выражений, описывающих реальные физические объекты и явления. Математические модели, в свою очередь, бывают четырех видов:

а) *табличные модели* - представляют собой таблицу значений контролируемой величины при разных значениях изменяющихся параметров.

б) *графические модели* - представляют собой графики, схемы, диаграммы, описывающие данные явления и процессы, например, изотерма, траектория, блок-схема.

в) *аналитические модели* - представляют непрерывные вычисления на основе математических уравнений и формул (системы уравнений, производные, дифференциальные уравнения, интегралы, логарифмы, экспоненты и т.д.).

г) *численные модели* - представляют последовательность вычислений с применением только четырех арифметических действий.

Все виды математических моделей связаны с многократными вычислениями. При этом параметр изменяется с малым шагом. Одновременно происходит вывод информации в виде таблицы, графика или накопление результата для вывода конечного результата.

Компьютерное моделирование – метод решения задачи анализа или синтеза сложной системы путем создания ее компьютерной модели.

Компьютерная модель – это условный образ объекта, описанный с помощью программы и реализуемый компьютером на основе последовательности вычислений значений взаимодействующих параметров в процессе непрерывно или дискретно меняющихся условий.

Электронно-вычислительные машины делятся на *аналоговые* вычислительные машины (АЭВМ) и *цифровые* вычислительные машины (ЦЭВМ), которые часто называют просто – ЭВМ.

Аналоговые ЭВМ работают с аналоговыми моделями, построенными на основе процессов, протекающих в электрических цепях. С помощью простых электрических цепей из резисторов, конденсаторов и катушек индуктивности можно создавать суммирующие, умножающие, дифференцирующие и интегрирующие цепочки. Например, модель равномерного движения $S = v \cdot t$ можно моделировать электрической цепью из реостата, резистора, вольтметра и амперметра (рис. 1).

Работа модели основана на аналогии формулы $S = v \cdot t$ с формулой закона Ома $U = I \cdot R$. С помощью реостата $R1$ можно изменять силу тока, которая измеряется амперметром PA , а напряжение, создаваемое током на резисторе $R2$, фиксируется вольтметром PV . В данной схеме напряжение является аналогом перемещения, сила тока – времени, сопротивление – скорости. Для удобства, шкала вольтметра градуируется в «метрах», а амперметра – в «секундах». Если нужно изменить значение скорости, достаточно резистор $R2$ заменить другим резистором. Точность измерений обычно не превышает двух-трех знаков $\pm 0,1 \dots 0,5 \%$, например $U = 12,3$ В.

Для решения каждой задачи для аналоговой ЭВМ цепи составляются заново, поэтому подготовка к решению задачи на аналоговой ЭВМ длится долго, но решается задача мгновенно!

Цифровые ЭВМ решают задачи на основе программ с многократными вычислениями, работают долго, но выдают результат высокой точности, до 16 знаков. Например, $U = 12,34627364576453$ В. Для решения другой подоб-

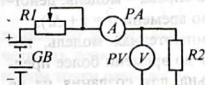


Рис. 1

ной задачи достаточно ввести новые значения исходных данных, программу менять не надо.

Компьютерное моделирование физических явлений и процессов основывается на разработке программ, проводящих вычисления на математических моделях. Причем в компьютерных моделях число параметров может быть ограничено, а некоторые параметры вообще могут игнорироваться. Например, в компьютерных моделях можно исключить силу трения, сопротивление в электрических цепях. При этом осуществляется мечта учителей физики о «чистом эксперименте», например, возможности моделировать равномерное движение тела по инерции и другие демонстрации.

Принцип построения компьютерной модели заключается в организации последовательности вычислений по кольцу. С каждым шагом кольцо вычислений повторяется, пока не выполнятся намеченные условия, например, достижение заданной точности.

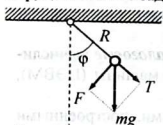


Рис. 2

Любой физический процесс протекает в пространстве и во времени. Поэтому один и тот же процесс может быть описан пространственными или временными моделями. Например, модель колебаний математического маятника (рис. 2) может быть выполнена в пространстве (изменение угла отклонения с постоянным шагом: $\varphi = \varphi - \Delta\varphi$) и во времени (равномерное изменение времени: $t = t + \Delta t$).

Исходные данные: $t = 0$, $v = 0$, φ , R , m , $\Delta\varphi$ или Δt . Слева представлена математическая модель, работающая в пространстве ($\varphi = \varphi - \Delta\varphi$), а справа – модель, действующая во времени ($t = t + \Delta t$).

$$\begin{aligned} F &= m \cdot g \cdot \sin \varphi \\ a &= F / m \\ \Delta S &= R \cdot \Delta \varphi \\ v &= \sqrt{2 \cdot a \cdot \Delta S} \\ \Delta t &= \Delta S / v \\ t &= t + \Delta t \\ \varphi &= \varphi - \Delta \varphi \\ \text{пока } \varphi > 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F &= m \cdot g \cdot \sin \varphi \\ a &= F / m \\ \Delta v &= a \cdot \Delta t \\ v &= v + \Delta v \\ \Delta S &= v \Delta t \\ \Delta \varphi &= \Delta S / R \\ \varphi &= \varphi - \Delta \varphi \\ t &= t + \Delta t \\ \text{пока } \varphi > 0 \end{aligned}$$

Компьютерная модель, построенная во времени более предпочтительна для создания на ее базе динамического плаката, при этом характер движения объектов близок к реальному.

В первой модели нить маятника поворачивается равномерно, на каждом шагу на один и тот же угол, $\Delta\varphi = \text{const}$, а время течет неравномерно, то есть, сначала медленно, затем – быстро. С ростом скорости $\Delta t = \frac{\Delta S}{v}$ уменьшается.

Во второй модели время течет равномерно, $\Delta t = \text{const}$, а угол смещения $\Delta\varphi$ увеличивается все быстрее, по мере возрастания скорости:

$$\Delta\varphi = \frac{\Delta S}{R} = \frac{v \cdot \Delta t}{R}$$

Ниже приведена программа компьютерной модели математического маятника длиной $R = 2$ м с начальным углом отклонения $\varphi = 15^\circ$ и массой $m = 1$ кг при ускорении свободного падения $g = 9,81$ м/с².

REM ПЕРИОД КОЛЕБАНИЙ МАЯТНИКА

R=2: FI=15: G=9.81: M=1

T=0: V=0: DT=0.1

FI=FI*3.14/180: REM ПЕРЕВОД В РАДИАНЫ

10: F=M*G*SIN(FI)

A=F/M

DV=A*DT

V=V+DV

DS=V*DT

DFI=DS/R

FI=FI-DFI

T=T+DT

PRINT T, A, V, FI*180/3.14

20: IF FI>0 THEN 10

PRINT "T = "; T*4

END

Программа состоит из трех блоков. В первом введены исходные данные: R , φ , g , m , t , v , Δt . Второй блок представляет собственно математическую модель, действующую во времени, а третий блок выводит конечный результат. Таким образом, вместо вычисления периода колебаний маятника че-

рез формулу $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$, программа проводит численный эксперимент и получает тот же результат. Обратите внимание, что эксперимент длится всего четверть периода, то есть от момента запуска до момента прохождения маятником точки равновесия.

Численную математическую модель можно совместить с графической моделью, то есть параллельно с вычислениями на каждом шагу цикла воспроизводить на экране соответствующую графическую информацию. Таким образом, можно на экране воспроизводить в динамике соответствующее явление, или строить график.

В работе предлагается создать компьютерную модель заданного физического явления или процесса.

2. Выполнение работы

1. Через Проводник загрузить операционную систему Qbasic. Открыть файл MAJATNIK. Запустить программу модели маятника и провести эксперименты, изменяя массу, длину нити и угол отклонения. Сделать вывод.

2. Изучить структуру и программу компьютерной модели пружинного маятника (MAJATN.BAS). Файл предварительно скопировать в свою папку.

3. Осуществить вывод промежуточных данных φ , t , v через каждый 1 градус. Для этого в программу ввести условие изменения угла на один градус.

```
GRAD = GRAD + DFI * 180 / 3.14
IF INT(GRAD) < 1 THEN 20
PRINT FI, T, V
GRAD = 0
```

Эта группа команд контролирует значение угла φ и как только угол φ изменится больше, чем на один градус, включается оператор печати, который выводит на экран дисплея очередное значение угла φ , времени t и скорости v .

4. Работу компьютерной модели можно замедлить, добавив пустой цикл:

```
FOR Z=0 TO 1000: NEXT Z
```

На выполнение этого пустого цикла компьютер затрачивает примерно 0,1 с. Пустой цикл можно располагать в любом месте внутри тела цикла.

5. Найти строки программы, отвечающие за скорость работы модели. Замедлить, а затем ускорить работу модели в 10 раз.

6. Включить в работу программы пошаговый вывод значений параметров модели в процессе развития явления.

7. Разработать структуру модели заданного физического процесса.

8. Разработать и отладить программу компьютерной модели заряда (или разряда конденсатора). Математические модели этих процессов приведены ниже (рис. 2, 3).

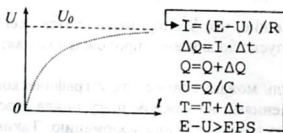


Рис. 2

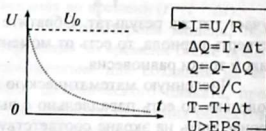


Рис. 3

9. Усовершенствовать работу программы включением подпрограмм скорости, пауз, вывода таблицы.

10. Построить график заряда (или разряда) конденсатора.

3. Контрольные вопросы

1. Что такое модель?
2. Какие существуют виды моделей?
3. В чем преимущество аналоговой ЭВМ перед численной ЭВМ?
4. Какова роль моделей в обучении физике?
5. Что такое «чистый эксперимент»?
6. Как замедлить работу компьютерной модели?

7. Как осуществляется пошаговая работа компьютерной модели?
8. Что такое математическая модель? Виды математических моделей.
9. В чем особенность численных моделей?
10. Какая разница между физическими явлениями и физическими процессами?

4. Литература

1. Гулд Х., Тобочник Я. Компьютерное моделирование в физике. Пер. с англ. Том I-II. - М.: Мир, 1990 г.
2. Бурсиан Э.В. «Задачи по физике для компьютера». - М.: Просвещение. - 256 с.
3. Извозчиков В.А., Слущкий А.М. «Решение задач по физике на компьютере». - М.: Просвещение, 1999 г.
4. А. Ф. Кавтрев. «Компьютерные модели в школьном курсе физики».
5. <http://www.emc.spb.ru/> - Методические основы компьютерного моделирования.
6. Симонович С.В., Евсеев Г.А. Практическая информатика: Учеб. пособие для ср. шк. Универс. курс. - М.: АСЕ-ПРЕСС, 1999.
7. Бобровский С. Программирование на языке QBASIC для школьников и студентов. - М.: Информ-Пресс, 2000. - 208 с.
8. Компьютерное моделирование на уроках физики. - Дипломная работа. / Халитов Р. / Рук. Халиуллин Р.Н. - Ош: ОшГУ, 2004.
9. Назаров М.М. Компьютерное моделирование физических явлений на уроках физики и информатики. - Ош: ОшТУ, 1991 г

ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

*Цель
работы:*

1. Выявить основные требования, предъявляемые к телекоммуникационным компьютерным информационным технологиям, используемым в учебном процессе.
2. Научиться пользоваться Интернет-ресурсами в учебных целях.

*Содержание
работы:*

1. Поиск и копирование учебно-дидактических материалов в сети Интернет.

1. Краткие сведения о компьютерных телекоммуникациях

1.1. *Телекоммуникации* (от греч. *tele* - далеко и лат. *communicatio* - общение) - передача произвольной информации на расстояние с помощью технических средств (телефона, телеграфа, радио, телевидения, компьютера и т. п.). Связь осуществляется с помощью радиоволн, телефонных линий и оптических линий связи. Телекоммуникационными системами объединяются самые разные устройства: ЭВМ и телефаксы, телексы и видеомониторы, роботы и телекамеры и т. п.

Компьютерные телекоммуникации - телекоммуникации, оконечными устройствами которых являются компьютеры.

Компьютерные телекоммуникации широко внедряются в образование. В высшей школе их используют для координации научных исследований, оперативного обмена информацией между участниками проектов, обучения на расстоянии, проведения консультаций. В системе школьного образования - для повышения эффективности самостоятельной деятельности учащихся, связанной с разнообразными видами творческих работ, включая и учебную деятельность, на основе широкого использования исследовательских методов, свободного доступа к базам данных, обмена информацией с партнерами как внутри страны, так и за рубежом.

Телекоммуникационная технология может предоставить неограниченные возможности, чтобы решить проблемы дистанционного обучения не только для отдаленных регионов, малокомплектных сельских школ, разбросанных по малым аймам, но и для больных детей, детей-инвалидов, не имеющих возможности посещать школу.

Простейшей компьютерной телекоммуникационной сетью является *локальная сеть*, когда несколько компьютеров объединяются в кольцо или звезду и получают возможность обмениваться информацией. При этом обеспечивается доступ к информационным ресурсам любого компьютера из любого из компьютеров локальной сети. Обмен может осуществляться непосредственно между двумя компьютерами или через третий, промежуточный компьютер, называемый *сервером*.

Передача информации с компьютера на компьютер называется *синхронной связью*, а через промежуточную ЭВМ, позволяющую накапливать

сообщения и передавать их на персональные компьютеры по мере запроса пользователем, - *асинхронной*.

Через телекоммуникации могут объединяться несколько локальных сетей, образуя сложные сети. Причем, независимо от сложности телекоммуникационной сети, обеспечивается возможность связи между любыми парами компьютеров.

Самой известной и наиболее емкой телекоммуникационной сетью является Интернет (Internet). *Интернет* - это международная сеть сетей, в которой работают пользователи из школ, университетов и исследовательских организаций, государственных учреждений и частных фирм и т. п. Сети, входящие в Интернет, базируются на едином для всех них наборе сетевых протоколов (TCP/IP), но они могут беспрепятственно обмениваться информацией и с другими сетями мира через специальные «шлюзы» - компьютеры, конвертирующие всю проходящую по сети информацию в нужные форматы в соответствии с системой протоколов, существующих в этих сетях.

Любой компьютер, в любой момент может подключиться к сети Интернет. При этом каждый компьютер получает свой адрес в Интернете, называемый IP-адресом. Он записывается в виде четырех десятичных чисел от 0 до 255, разделенных точками, например: 192.168.12.78.

1.2. Электронная почта (e-mail) - *пересылка печатных материалов, графиков, деловых документов, фотографий, таблиц, газет и журналов с помощью электронных методов передачи и обработки информации для обмена корреспонденцией*. С ее помощью можно послать электронное письмо (текст или произвольный файл, преобразованный в текстовый вид) любому пользователю Интернета. Время доставки писем обычно не более нескольких часов, а иногда и нескольких минут.

Общаться между собой по электронной почте могут пользователи, находящиеся и в пределах одного учреждения, и в различных уголках планеты.

Электронная почта используется для таких целей:

- 1) пересылка сообщений другому пользователю;
- 2) передача одного и того же сообщения нескольким пользователям;
- 3) рассылка сообщений в несколько организаций по определенному списку, например, сразу нескольким заочникам;
- 4) передача текстового файла;
- 5) посылка цифрового файла, содержащего компьютерную программу, графическое изображение, обработанные с помощью текстового редактора документы, электронную таблицу или даже аудио- и видеoinформацию;
- 6) распространение «электронного журнала»;
- 7) передача по сети «горячих новостей» и объявлений

1.3. Телеконференция - это обмен мнениями с помощью электронных писем по поводу тех или иных тем или проблем, проводимый с привлечением одного или нескольких средств телекоммуникации (телефона, телевидения, видеотелефона, компьютерной телекоммуникации и т. п.).

Каждый пользователь может подписаться на интересующие его телеконференции (всего их несколько десятков тысяч). При этом он будет получать все письма, посылаемые в соответствующие телеконференции, и имеет возможность высказать свое мнение или ответить на чей-то вопрос.

Существует два вида электронных конференций, проводимых в Интернете:

- «реальные» конференции, когда пользователи общаются друг с другом непосредственно;

- отсроченные во времени дискуссии, которые чаще всего и называются электронными конференциями, или телеконференциями.

Электронные конференции - это разновидность электронной доски объявлений, на которой все заинтересовавшиеся определенной темой обсуждения могут читать сообщения, отправленные другим пользователям или отвечать на них. Каждая конференция обычно имеет несколько «сюжетных линий», объединенных одной темой.

Конференции бывают «открытыми» - доступными для любого пользователя сети - или «закрытыми», доступ к которым осуществляется только под строгим контролем ведущего конференции (*модератора*) и лишь для избранного количества участников, приглашенных им.

Электронные конференции используются для того, чтобы:

- 1) задавать вопросы;
- 2) отвечать на вопросы других;
- 3) участвовать в дискуссии (многие конференции напоминают диспуты, в которых каждый имеет право выступить и высказать свое мнение);
- 4) читать сообщения, пришедшие на конференцию;
- 5) рассылать информационные сообщения, которые сразу же попадают в поле зрения всех заинтересованных пользователей;
- 6) для учебных целей (для самообразования и для работы с учащимися);
- 7) для целей «паблик рилейшнз» (общественных связей), когда, принимая активное участие в работе конференции, можно рассказать о себе и о своих разработках, идеях, открытиях.

1.4. Службы поиска Интернета позволяют найти нужный документ на включенных в сеть FTP-серверах. Термин FTP используется для обозначения протокола передачи файлов (File Transfer Protocol). Протокол — это тот язык, который позволяет компьютерам взаимодействовать друг с другом. Протокол FTP используется для обеспечения доступности файлов и папок путем их пересылки через Интернет. Поиск может вестись по ключевым словам и другим характеристикам документа. Задать запрос службе поиска можно в диалоговом режиме или, послав ей специально оформленное электронное письмо.

Одной из наиболее часто используемых служб поиска в сети Интернет является **WWW (World Wide Web)** - сервер информационного поиска, позволяющий работать пользователю с информационными источниками в режиме

гипертекста. *Гипертекстом* называется представление информации с возможностью перехода к другой информации с автоматическим возвратом или переходом к новому источнику информации. Особенностью гипертекста является наличие гиперссылок.

Функция гиперссылки заключается в заранее предусмотренном доступе пользователя к изучению заранее запланированной информации.

Функцию гиперссылки можно понять из особенностей процесса перевода текста с иностранного языка. Встретив незнакомое слово, переводчик обращается к словарю: открывает нужную страницу, находит нужное слово, потом возвращается к исходному тексту. Если бы это «незнакомое» слово было снабжено гиперссылкой, то перевод появился бы сразу, автоматически. Есть такая поговорка: «знал бы, где упаду – постелил бы солому». Вот эта «солома», если она постелена, и есть гиперссылка. Солома постелена, а падать ее обязательно.

Гиперссылка в тексте представляется словами, специально окрашенными в отличающийся от обычного текста цвет или подчеркнутыми. Если установить курсор на гиперссылке и щелкнуть мышью, автоматически произойдет переход к другой Web-странице или появится заранее предусмотренный материал. Допустим, один и тот же материал изучается сильным и слабым учеником. Первый ученик обладает определенным багажом знаний, читает и на ходу понимает содержание материала. Слабый ученик, при затруднениях может использовать гиперссылки, чтобы восполнить пробелы в знаниях.

Благодаря специальной системе перекрестных гиперссылок перемещение от документа к документу, находящемуся на другом сервере, происходит незаметно для пользователя. Поисковые системы *Mail, Rambler, Google, Yahoo, Яндекс, Narod* и другие позволяют осуществлять поиск информации по ключевым словам. Например, если учителю нужно найти материал для урока по теме «Строение атома», то ключевыми словами могут быть «урок физики строение атома». Эти слова записываются пользователем в поле (окне) запроса и затем нажимается кнопка «Найти!». Поисковая система составит список Web-страниц, которые содержат все или часть указанных ключевых слов. Поисковая система представит сотни и тысячи ссылок на сайты с соответствующими материалами. Первыми в списке располагаются материалы, наиболее полно содержащие ключевые слова. Нажав на одну из ссылок, можно попасть на соответствующую Web-страницу.

1.5. Дистанционная форма обучения - получение образования без посещения учебного заведения с помощью современных информационно-образовательных технологий и систем телекоммуникации. Дистанционное обучение - заочное образование, самообразование и самообучение, заочное повышение квалификации и переподготовка, общедоступное «открытое» обучение.

Дистанционное обучение - комплекс дидактических методов, основанных на совершенно иных по сравнению с традиционными методами принци-

пах обучения. Однако удаленность преподавателя от обучаемого порождает ряд проблем, имеющих место даже при самой совершенной системе дистанционного обучения. Именно поэтому при равных альтернативных возможностях традиционная форма образования всегда будет иметь преимущество перед дистанционной.

Но есть сферы образовательной деятельности, где современные телекоммуникационные технологии позволяют существенно расширить доступ обучаемых к учебной информации и образовательным ресурсам и дают неоспоримые преимущества по сравнению с традиционными.

Обучающие программы позволяют организовать интерактивную работу ученика с учебным материалом и обучение может происходить в форме активной беседы: вопрос-ответ-оценка-консультация. При этом ученику предоставляется достаточный материал. Сильный ученик может находить в Интернете дополнительный материал для расширения своего кругозора. Контроль усвоения учебного материала производится в режиме тренажера, экзаменатора.

Дистанционное обучение можно использовать в высшей школе, а также для повышения квалификации и переподготовки специалистов. Оно обеспечивает систематизацию и представление информации из общедоступных баз знаний, а также сертификацию знаний, расширяет доступ к учебным материалам и методическим ресурсам, повышает комфортность обучения, не отрывает от основной работы.

Дистанционное образование открывает большие возможности для учеников-инвалидов. Современные информационные образовательные технологии позволяют учиться незрячим, глухим и страдающим заболеваниями опорно-двигательного аппарата.

1.6. Образовательные ресурсы Интернета. Интернет, как огромная библиотека сведений, фактов, книг, аудио- и видеоматериалов может оказать большую помощь учителю для подготовки и проведения урока, доклада, классного часа, выпуска стенгазеты и так далее. В Интернете можно найти разработки уроков, рефераты, курсовые работы, тесты, справочные данные и другие материалы.

Многие ведущие вузы и школы имеют в Интернете свои сайты (Web-страницы), которые содержат сведения об учебной, научной и методической работе кафедр и лабораторий. Сайты содержат много учебного материала для заочного и дистанционного обучения. В частности, можно посетить сайт Ошского государственного университета и найти сведения о работе кафедры общей физики и методики преподавания физики: www.shsu.kg. Открыв эту страницу, можно по ссылкам зайти на сайты факультета, кафедры, лаборатории и так далее.

Адрес в Интернете или веб-адрес (часто его называют также URL-адресом — Uniform Resource Locator) обычно включает **четыре части**:

1) **Имя протокола** (протокол — это набор правил и стандартов, обеспечивающих обмен информацией между компьютерами).

2) *Местоположение узла.*

3) *Имя организации*, которая поддерживает узел.

4) Суффикс, который указывает *тип организации* (например, суффикс .com — определяет коммерческую организацию).

Например, адрес <http://www.microsoft.com/> содержит следующие сведения.

http: Данный веб-сервер использует протокол HTTP (Hypertext Transfer Protocol).

www Узел входит в сеть WWW (World Wide Web).

microsoft Web-сервер принадлежит корпорации Майкрософт.

com Это коммерческая организация.

При просмотре веб-страницы ее адрес отображается в адресной строке обозревателя Internet Explorer.

2. Выполнение работы

1. Содержание работы заключается в ознакомлении с основными принципами работы в Интернете. Работа в Интернете обеспечивается операционной системой Internet Explorer. Эта программа запускается через меню «Пуск» - «Программы» - «Internet Explorer» или двойным щелчком на ярлыке: .

При этом появляется рабочий экран Интернета с панелями инструментов и полем адреса (рис. 1). В поле адреса с помощью клавиатуры вводится адрес сайта (Web-страницы), который пользователь хочет посетить. После нажатия клавиши «Enter» на экране появляется указанная Web-страница, которую можно просмотреть, распечатать принтером, сохранить или скопировать ее отдельные части.

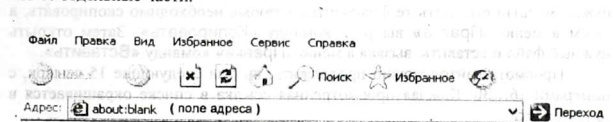


Рис. 1

Если нужная Web-страница очень долго не открывается, нажмите кнопку «Остановить». Если поступает сообщение о том, что Web-страница не может быть отображена, или необходимо убедиться в отображении на экране самой последней версии страницы, нажмите кнопку «Обновить».

2. Чтобы провести поиск в Интернете, в поле адреса вводится адрес соответствующей поисковой системы, например «<http://www.rambler.ru>». При этом появляется соответствующий рабочий экран с окном запроса (рис. 2).

В окно запроса с клавиатуры вводятся ключевые слова, связанные с искомой информацией. Например, «тесты по физике». После этого нажимается кнопка «Найти!».

Программа начинает поиск и на экране появляется список из первых 15 ссылок на сайты, отвечающие поставленным условиям. Определить, является ли объект на странице ссылкой, можно, перемещая указатель мыши над элементами списка. Если значок указателя принимает форму руки, данный элемент является ссылкой. Ссылкой может быть картинка, трехмерное изображение или цветной текст (обычно с подчеркиванием).

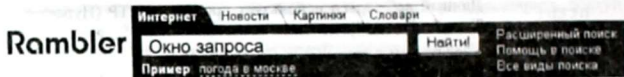


Рис. 2

Достаточно щелкнуть мышью на гиперссылке, спустя некоторое время на экран выводится соответствующая Web-страница. Время загрузки определяется пропускной способностью локальной сети Интернета.

3. Чтобы сохранить Web-страницу на компьютере, нужно в меню «Файл» выбрать команду «Сохранить как». Дважды щелкнуть значок папки, в которой требуется сохранить страницу. В поле «Имя файла» ввести имя страницы. Ниже, в поле «Тип файла» выбрать тип файла.

Чтобы сохранить все файлы, необходимые для отображения страницы, включая графику, рамки и таблицы стилей, выберите пункт «Веб-страница, полностью». В этом случае каждый файл сохраняется в его исходном формате.

Чтобы сохранить только текст, содержащийся на текущей HTML-странице, выберите пункт «Текстовый файл». При выборе этого варианта информация Web-страницы сохраняется в простом текстовом формате.

Копирование сведений с Web-страницы в документ производится так: нужно мышью выделить те фрагменты, которые необходимо скопировать, а затем в меню «Правка» выбрать команду «Копировать». Затем открыть нужный файл и вставить, вызвав в меню «Правка» команду «Вставить».

Просмотр сайтов можно продолжить, вызвав следующие 15 ссылок, с номерами 16...30. Каждая просмотренная ссылка в списке окрашивается в другой цвет.

Чтобы найти только что просматривавшуюся страницу, нажать кнопку «Назад» на панели инструментов. Чтобы просмотреть одну из последних девяти страниц, которые посещались в течение текущего сеанса, щелкнуть стрелку рядом с кнопкой «Назад» или «Вперед», а затем выбрать нужную страницу из списка.

Чтобы найти страницу, которая просматривалась в последние несколько дней, на панели инструментов нажать кнопку «Журнал». При этом на экране отображается панель журнала, содержащая ссылки на те Web-узлы и страницы, которые посещались в предыдущие дни и недели. Для этого выбрать на панели инструментов неделю или день, открыть папку веб-узла для

отображения конкретных страниц, а затем щелкнуть значок нужной страницы, чтобы вывести ее на экран.

3. Контрольные вопросы

1. Что такое «телекоммуникации»?
2. Что такое «компьютерные телекоммуникации»?
3. Что такое «гиперссылки», «гипертекст»?
4. Электронная почта (e-mail).
5. Телеконференции и их виды.
6. Службы поиска Интернета
7. Как происходит поиск информации в Интернете?
8. Метод проектов.
9. В чем преимущества и недостатки дистанционной формы обучения?



4. Литература

1. Шафрин Ю. Информационные технологии / учеб. пособие в 2 ч.: часть 2. Офисные технологии и информационные системы. – М.: Лаб. базовых знаний, 2001.
2. Омуралиев А. Маалыматтар технологиясы. / Окуу куралы. – Бишкек, 2002 – 293 б.
3. Симонович С.В., Евсеев Г.А. Практическая информатика: Учеб. пособие для ср. шк. Универс. курс.- М.: АСЕ-ПРЕСС, 1999.
4. Сопуев А., Кожобеков К. Компьютерные технологии: Практикум. – Ош: ОшГУ, 2008.

Технические данные проекционных аппаратов статической проекции

Школьный фильмоскоп «Ф-68»

- Напряжение питания $U = 220$ В.
- Проекционная лампа (А6 - автомобильная): $U = 6$ В, $P = 21$ Вт.
- Проекционный объектив: тип «Триплет», $F = 77$ мм, $1:4,5$.
- Световой поток $\Phi = 35$ лм (при кадре 18×24 мм).
- Способ управления - ручное.
- Вентиляция - естественная.

Диaproектор «Этюд»

- Напряжение питания $U = 220$ В.
- Проекционная лампа $U = 220$ В, $P = 300$ Вт.
- Проекционный объектив: тип «Триплет», $F = 80$ мм, $1:2,8$.
- Световой поток $\Phi = 90$ лм (при кадре 24×36 мм).
- Способ управления - ручное.
- Вентиляция - принудительная.

Диaproектор «Связь 2»

- Напряжение $U = 220$ В, ($f = 50$ Гц).
- Проекционная лампа (КГМ 24/150) $U = 24$ В, $P = 150$ Вт.
- Проекционный объектив: тип «Триплет», $F=78$ мм, $1:2,8$.
- Световой поток $\Phi = 350$ лм.
- Емкостью кассеты - 36 диапозитивов.
- Управление - полуавтоматическое.
- Затемнение полное или частичное.
- Расстояние до экрана 5-6 м.
- Рассчитан на аудитории до 50 - 100 человек.
- Охлаждение принудительное.

Эпидиаскоп «ЭПД-1»

- Напряжение $U = 220$ В (или $U = 127$ В), $f = 50$ Гц.
- Проекционная лампа $U = 220/127$ В, $P = 500$ Вт.

- Проекционный объектив: а) тип «Триплет», $F=442$ мм, 1:1,5 (эпископическая система), б) Тип «Перископ», $F=206$ мм, 1:1,5 (диаскопическая система).
- Световой поток $\Phi = 10-12$ лм (режим эпипроекции при кадре 140×85 мм), $\Phi = 150$ лм (режим диаскопический при кадре 85×85 мм)
- Управления ручное.
- Охлаждение естественное.
- Затемнение полное.

Эпипроектор «ЭП-1».

- Напряжение $U = 220$ В, $f = 50$ Гц.
- Проекционная лампа (КГМ 220/1000) $U = 220$ В, $P = 1100$ Вт.
- Проекционный объектив: тип «Триплет», $F = 365$ мм, 1:3,6.
- Световой поток $\Phi = 35$ лм (демонстрация плоских непрозрачных объектов размером 190×190 мм).
- Управления ручное.
- Охлаждение принудительное.
- Затемнение полное.
- Расстояние до экрана - до 5 м.

Графопроектор «Лектор 2000»

- Напряжение $U = 220$ В, $f = 50$ Гц.
- Проекционная лампа (КГМ 220/800): $U = 220$ В, $P = 800$ Вт.
- Проекционный объектив: тип «Перископ», $F = 365$ мм, 1:4,6.
- Световой поток $\Phi = 2000$ лм.
- Управление ручное.
- Охлаждение принудительное.
- Затемнение частичное.
- Количество зрителей до 250 человек.

Диапроектор «Пеленг 2»

- Напряжение $U = 220$ В, $f = 50$ Гц.
- Проекционный объектив: тип «Триплет»; фокусное расстояние $F=100$ мм, 1:2,8.
- Световой поток $\Phi = 600$ лм (при кадре 24×36 мм).
- Емкость кассеты для д/п - 36 диапозитивов.

- Управление прибором ручное и полуавтоматическое.
- Затемнение полное или частичное.
- Количество зрителей до 250 человек.

Диапроектор «Альфа7»

- Напряжение $U = 220/127$ В; $f = 50$ Гц.
- Проекционная лампа (КГМ 24/150): $U = 24$ В, $P = 150$ Вт.
- Проекционный объектив: тип «Триплет»; $F = 60$ мм, 1:2,8.
- Световой поток $\Phi = 350$ лм
- Проекционные материалы: диапозитивы (слайды) 50×50 мм с кадровым окном 24×36 мм.
- Емкость кассеты 50 диапозитивов.
- Охлаждение принудительное.
- Управление автоматическое, полуавтоматическое.
- Затемнение полное.
- Расстояние до экрана 5-6 м.
- Количество зрителей 100-150 человек.

Методические указания по созданию компьютерных презентаций

Содержание слайда

Использование каждого слайда в презентации должно быть оправдано. Слайд сам по себе можно рассматривать как маленькую презентацию. Поэтому, желательно для каждого слайда в отдельности сформулировать цель. Это поможет вам сосредоточиться на главном и не перегрузить слайд несущественными деталями.

Станьте ленивым! Представьте, что вам придется рисовать слайд прямо во время урока. Например, на классной доске. Вообразите себя крайне ленивым человеком. Изображайте не больше того, что вы бы нарисовали в таких условиях.

Максимально упрощайте каждый элемент слайда. Чем меньше потратит зритель на идентификацию элементов слайда и на понимание их значения — тем лучше. Стремление «сделать красиво» слишком часто приводит к ухудшению восприятия изображения.

Меньше элементов. Стремитесь уменьшить количество элементов. Желательно, чтобы на слайде был лишь один значимый элемент. Это элемент, на который ученик обратит внимание в первую очередь. Он же должен нести основную смысловую нагрузку.

Если на слайде задуманы еще и другие элементы, они должны быть четко подчинены основному, то есть быть: меньшими по размеру, менее яркими и т.п. Взгляд человека в первую очередь остановится на главном элементе слайда. Далее, наиболее естественное движение глаз: слева направо, сверху вниз. В этом порядке и следует располагать элементы слайда.

Бывают ситуации, когда необходимо изобразить несколько равноценных элементов. В этом случае рекомендуется ограничить их число тремя или пятью. Человек непроизвольно придумывает мнемонические правила, чтобы запомнить расположение элементов. Чем проще правила, тем легче это сделать. Запомнить 5 может оказаться легче, чем 4.

Текст в слайдах

Уже доказано, что уровень усвоения информации с экрана монитора на 25% ниже, чем при чтении с листа бумаги. Буквы, слова, текст привычны нам с детства. Кажется, что уж тут-то не будет никакого подвоха, ведь мы много, грамотно и красиво пишем. Однако, даже для профессионального дизайнера текст — самая большая и сложная часть работы. Буквы и слова заключают в себе одновременно и изображение, и смысл, и даже звук (читая, мы мысленно произносим слова).

Сравните: **Закон Ома** - Закон Ома - *Зако́н Ома*. Слова одни, а впечатление разное.

На слух люди воспринимают информацию почти одинаково быстро, а вот читают все с разной скоростью. Предложив учащимся объемный текст на экране, вы неизбежно разделите аудиторию на два враждующих лагеря: тех, кто уже прочитал и тех, кто не успел. Как правило, учитель в это время еще что-то говорит, еще больше усложняя задачу.

Многие авторы рекомендуют вообще отказаться от помещения текста на слайды. Увы, в реальности это недостижимо. Как не переборщить с текстом на слайде?

Не помещайте на слайд целиком то, что вы намерены сказать словами. Большой текст будет очень трудно прочитать и почти невозможно запомнить.

Посмотрите на текст, как на картинку. Представьте, что вы не умеете читать, а буквы — лишь набор графических элементов. Ваша «текстовая картинка» на слайде должна выглядеть именно как картинка, а не казаться страницей из учебника литературы.

Старайтесь максимально сократить длину предложений. Просто мысленно убирайте по очереди каждое слово из предложения и смотрите, изменится ли смысл. Если нет — безжалостно выкидывайте это слово. Вот как можно было бы написать этот абзац на слайде:

Сократите длину предложений: Уберите слово.- Изменился смысл? - Нет? — слово не нужно.

Шрифты

Нужно стремиться повышать «читабельность» текста. То есть делать так, чтобы текст легче и быстрее воспринимался зрителем.

1. Делайте текст более контрастным. Лучше писать темным по светлому. Например, черный (темно синий) текст, на светлом фоне.

$F=ma$

$F=ma$

2. Не пишите весь текст прописными буквами. Старшеклассник не читает по буквам, а «узнает» слово целиком. СЛОВО ЖЕ, НАПИСАННОЕ ОДНИМИ ПРОПИСНЫМИ БУКВАМИ УТРАЧИВАЕТ ИНДИВИДУАЛЬНОСТЬ И СЛИВАЕТСЯ С ДРУГИМИ. Сравните профиль слова, написанного строчными и прописными буквами:

СКОРОСТЬ

Скорость

Не так давно ученые открыли удивительный факт: чтобы текст можно было прочитать, достаточно, чтобы в слове оставались на месте лишь первая и последняя буквы. Остальные могут быть расставлены случайным образом. *Вдѣ мы чиаем тксет гламаи, овхатыая все салво цоеиклм, не вчыта- ваясь делатно в солги.*

3. Не экспериментируйте со шрифтами. Шрифт — сложнейший элемент дизайна. Испортить слайд неумелым использованием шрифтов проще

простого. Чтобы этого избежать, ограничьтесь лишь двумя: *Arial* и *Times New Roman*. Эти шрифты наверняка найдутся на любом компьютере с Windows, благодаря чему, вы избежите неприятных сюрпризов при переносе слайдов с одного компьютера на другой.

4. Выделяйте ключевые слова в предложении жирным шрифтом или цветом. Избегайте наклонного и подчеркнутого начертания.

5. Пишите крупно. Текст должен читаться с последнего ряда.

6. Больше «воздуха». Плотнo набранный текст с маленькими промежутками между строками будет читаться трудно, даже, если вы использовали крупный шрифт. Лучше выбрать меньший шрифт, но увеличить промежутки между строчками. (А еще лучше уменьшить количество текста).

ПЛОТНО НАБРАННЫЙ ТЕКСТ С МАЛЕНЬКИМИ ПРОМЕЖУТКАМИ МЕЖДУ СТРОКАМИ БУДЕТ ЧИТАТЬСЯ ТРУДНО, ДАЖЕ, ЕСЛИ ВЫ ИСПОЛЬЗОВАЛИ КРУПНЫЙ ШРИФТ.

Лучше выбрать меньший шрифт, но увеличить промежутки между строчками.

Композиция слайда

Фон. Старайтесь делать слайды на однородном светлом фоне. Прекрасно выглядит чистый белый экран (даже, если на нем ничего нет).

Использование анимации. Никогда не применяйте анимацию в слайде без необходимости! Анимация — очень заманчивый инструмент программы MS PowerPoint. Пользоваться им так просто, что трудно удержаться. И все же, постарайтесь избежать неоправданного использования анимации. Не думайте о ней вовсе. Она сама вспомнит о вас, если сценарий презентации того потребует.

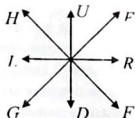
Переходы слайда. PowerPoint позволяет анимировать даже смену слайдов на экране. К этой возможности нужно относиться столь же осторожно, что и к анимации. Главным «аниматором» и инициатором смены слайдов должен быть учитель. В момент смены слайда, лучше постараться привлечь внимание к учителю, а не к экрану.

Mini-Basic

(Язык программирования для физиков)

Основные функции и операторы на языке Бейсик

ФУНКЦИЯ, ОПЕРАТОР	СОДЕРЖАНИЕ, ОСОБЕННОСТИ
ABS(X)	Абсолютное значение (модуль) числа X
ASC(A\$)	Код первого символа символьной величины A\$
BEEP	Короткий звуковой сигнал
CHR\$(N)	Символ, соответствующий коду N
CIRCLE(X, Y), R[, [C[, [D][, [E], [F]]]] CIRCLE(X,Y), R, C, , , F F > 1 → ○, F = 1 → ◯, F < 1 → ◌	Оператор рисования окружности, овала, дуги. X, Y – координаты центра окружности. R - радиус окружности, дуги; C - цвет линии; D, E - начальный и конечный углы дуги (в радианах); F - коэффициент сжатия.
CLS	Очистка экрана
COLOR C1, C2	Установка текущего цвета C1 - цвет пиксела (символа, точки, линии) C2 - цвет фона
CONT N	Возобновление выполнения программы со строки, где произошел останов оператором STOP.
COS (X)	Функция COS (X), X - в радианах
CALL ИМЯ	Вызов подпрограммы с именем ИМЯ
DATA <СПИСОК>	Последовательность данных для оператора чтения READ.
DEF FN ИМЯ (A, B, X) = <ВЫРАЖЕНИЕ>	Ввод нестандартной функции. A, B, X - коэффициенты и аргументы
DIM A(100), B\$ (60, 70)	Резервирование в памяти 100 и 4200 мест для массивов с именами A и B\$
DO ... LOOP	Начало и конец неопределенного цикла.
DECLARE SUB или DECLARE FN	Объявление процедуры или функции в начале программы.
DRAW "E10F10G10H10R20" или DRAW A\$	Оператор для построения изображений с помощью отрезков и точек. U, E, R, F, D, G, L, H - направления. B - перемещение без рисования; N - рисование отрезка с возвратом в исходную точку; C - цвет линии; M - черчение до точки с координатами X, Y; S - коэффициент масштаба; A - поворот координатных осей; A\$ = "E10F10G10H10R20"- описание образа.



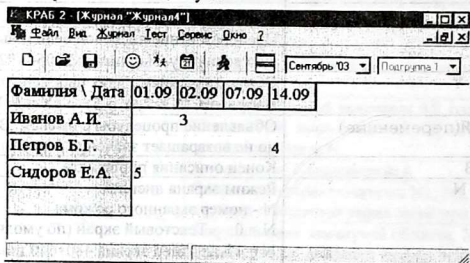
ELSE IF ...	Оператор нескольких альтернатив в правой части оператора ветвления: IF ... THEN ... ELSE IF ... THEN ... ELSE IF ... THEN ... ELSE ... END IF
END	Конец выполнения программы
END IF	Конец ветвления с несколькими условиями: IF... THEN... ELSE IF... ELSE IF... END IF
FIX (X)	Целая часть числа X
FOR J = K TO L [STEPP H]	Заголовок определенного цикла с параметром. J - параметр цикла K, L - пределы изменения параметра H - шаг цикла
FUNCTION ИМЯ(список параметров) = ...	Описание нестандартной функции
FN(X)	Возвращает значение функции FN.
END FUNCTION	Конец описания нестандартной функции.
GOSUB N	Передача управления подпрограмме, размещенной начиная со строки с номером N.
GOTO N	Безусловный переход к строке с номером (меткой) N.
IF условие THEN команда1 ELSE команда2	Команда ветвления. Если условие выполняется, то команда1, иначе - команда2.
IF условие THEN N1 ELSE N2	Простой оператор условного перехода.
INPUT "X = "; X	Ввод значения величины X с клавиатуры. "X = " – подсказка (в кавычках).
INT (X)	Наибольшее целое число, не превышающее данное число X (целая часть числа X).
LEFT\$ (A\$, N)	Вырезание из символьной величины A\$ левой части длиной N символов.
LEN (A\$)	Длина символьной величины A\$.
LET X = A или X = A	Команда присвоения переменной X - значения переменной A. Писать «LET» необязательно.
LINE (X1, Y1)-(X2, Y2)[, [C][, B[F]]]	Построение отрезка или прямоугольника. X0, Y0, X1, Y1 - начальные и конечные координаты отрезка (или диагонали). C - цвет линии (контура прямоугольника). B - построение сторон прямоугольника. BF - построение закрашенного прямо-

	угольника.
LIST [N1][, N2]	Вывод на экран текста программы от N1 строки по N2.
LOCATE Y, X, K	Установка курсора на позицию X, Y-й строки экрана. Y = 1...25 (или 30), X = 1...40 (или 80). K - индекс отображения курсора: K = 1 - курсор есть, K = 0 - курсор невидим.
LOG (X)	Функция $\ln X$, натуральный логарифм числа X.
LOOP WHILE <условие>	Цикл ПОКА. Продолжение цикла, пока соблюдается условие.
LOOP UNTIL <условие>	Цикл ДО. Продолжение цикла, до выполнения условия.
MID\$ (A\$, N, M)	Часть символьной величины A\$, состоящая из M символов, вырезанных из A\$, начиная с позиции с номером N.
NEXT J	Конец цикла с параметром J.
ON X GOSUB N1, N2, N3 ON X GOTO N1, N2, N3	Операторы-переключатели: N1, N2, N3 - строки, куда передается управление при X = 1, 2, 3..
PAINT (X, Y), C1, C2	Закрашивание замкнутой области. X, Y - координаты точки, лежащей внутри этой области, C1 - цвет закрашивания области, C2 - цвет ограничивающей замкнутой линии.
PCLS	Очистка графического экрана.
PEEK (N)	Байт - целое число от 0 до 255, содержащееся в ячейке памяти с номером N.
POKE N, M	Занесение байта M (число 0 ... 255) в ячейку памяти с номером (адресом) N.
PRINT A; "КГ"	Оператор печати. Вывод на экран дисплея значения переменной A. "КГ" - подсказка (выводится в том же виде).
PSET (X, Y), C PRESET (X, Y), C	Рисование точки (пиксела) на позиции экрана с координатами X, Y. C - цвет точки (пиксела).
READ A, B, C	Присвоение переменным A, B, C значений из списка данных оператора DATA.
REM <комментарий>	Неисполняемый оператор - комментарий.
RESTORE[N]	Восстановление «прочитанного» списка оператора DATA (с начала или, начиная со строки с меткой N).
RETURN	Команда возврата из подпрограммы к строке, расположенной после команды GOSUB.
RIGHT\$ (A\$, N)	Вырезание из символьной величины A\$ правой части длиной N символов.

RND (X)	Случайное число в интервале 0...1, (больше 0, но меньше 1). X - любое число.
SGN (X)	Функция знака числа X. Равна 1, если $X > 0$, -1, если $X < 0$, и 0, если $X = 0$.
SIN (X)	Функция SINX, X - в радианах.
SPC (N)	Печать N - пробелов, применяется совместно с оператором PRINT. Например: PRINT A; SPC(10); B.
SQR (X)	Функция $\sqrt{X}$ (квадратный корень).
STR\$ (X)	Преобразование числовой величины в строковую величину. Например: 2006 → "2006".
SWAP X, Y	Обмен значениями двух переменных X и Y. Например, (X = 2, Y = 5) → (X = 5, Y = 2).
SUB ИМЯ(переменные)	Объявление процедуры с именем. Выполняет, но не возвращает значения переменных.
END SUB	Конец описания процедуры.
SCREEN N	Режим экрана дисплея. N - номер экранного режима: N = 0 Текстовый экран (по умолчанию). N = 12...Размер экрана 480*640 пикселей. N = 13...Размер экрана 200*320 пикселей.
TAB (N)	Установка курсора на позицию N текущей строки. N = 2..64. Применяется совместно с оператором печати PRINT. Например: PRINT TAB (32); "*".
UNTIL (условие X)	Условия прекращения цикла (цикл продолжается, если выражение X ложно)
VAL (X\$)	Преобразование символьной величины в числовую. Например: "2006" → 2006
WIDTH A	Установка ширины текстового экрана. A = 10...64.
WHILE (условие X)	Элемент оператора - условия продолжения цикла ПОКА. Устанавливается в начале или в конце цикла, цикл продолжается, пока значение X истинно: DO WHILE (усл) или LOOP WHILE (усл)

Рекомендации по организации тестирования на основе программы «КРАБ 2»

Журнал представляет собой таблицу, перечисляющую учащихся в левом вертикальном столбце, а даты занятий - в верхнем горизонтальном. Вся внутренняя часть таблицы предназначена для занесения оценок. Например (см. рисунок), Иванов за 2.09 получил оценку 3, Петров за 14.09 получил оценку 4, Сидоров за 1.09 - оценку 5.



Фамилия \ Дата	01.09	02.09	07.09	14.09
Иванов А.И.		3		
Петров Б.Г.				4
Сидоров Е.А.	5			

Ячейка даты хранит в себе время, дату и тему (комментарий) проведенного занятия. Журнал может содержать несколько подгрупп учащихся, каждая из которых имеет свою таблицу.

Для создания журнала выбрать пункт меню «Файл» ┘ «Создать...» или нажать кнопку с изображением чистого листа. В появившемся диалоговом окне выбрать строку «Журнал» и нажать кнопку «Ок». Появится таблица пустого журнала.

Все функции редактирования журнала доступны в меню «Журнал» и контекстном меню таблицы журнала. Сохранить журнал командой меню «Файл» ┘ «Сохранить» или нажатием кнопки с изображением дискеты.

Все функции редактирования журнала доступны в меню «Журнал» и контекстном меню таблицы журнала. Пункты «Добавить фамилию» и «Добавить дату» вызывают диалоговое окно для ввода соответственно фамилии и даты. Добавить фамилию можно также нажатием на пустую ячейку в столбце фамилий. Пункт контекстного меню «Удалить» доступен только для ячейки с фамилией или датой. Изменить фамилию или отредактировать поля даты можно нажатием левой кнопки мыши на нужной ячейке. Пункт «Свойства» выводит диалоговое окно для просмотра или редактирования дополнительной информации (кто создал журнал, комментарий).

Для занесения в журнал оценки выбрать нужную ячейку и ввести число (например, от «1» до «5» для пятибалльной системы оценок).

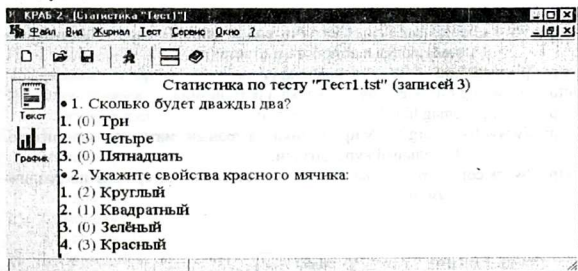
Журнал может содержать до 1000 столбцов дат. Всплывающий список «Даты» позволяет быстро перейти к первой дате выбранного месяца.

Один файл журнала может содержать несколько подгрупп. Для добавления подгруппы выбрать пункт меню «Журнал» → «Добавить подгруппу». В окне появится таблица пустого журнала. Каждая подгруппа имеет свой журнал и никак не связана с другими подгруппами.

Выбрать подгруппу можно в списке «Подгруппы». Пункт меню «Удалить подгруппу» удаляет журнал текущей подгруппы.

Программа КРАБ 2 позволяет после проведения теста автоматически заносить оценки в журнал. Для этого перед запуском теста на удалённых компьютерах в окне «Запуск теста» необходимо установить опцию «Оценки в журнал» и указать имя файла журнала. При загрузке теста на удалённых компьютерах учащимся будет предложено выбрать свою фамилию из списка, составленного по журналу, и приступить к выполнению теста. После завершения теста оценка передаётся на главный компьютер и заносится в журнал согласно указанной фамилии в столбец последней даты. В дополнительное поле «Тема урока» этой даты добавляется информация об имени проведённого теста.

При установленной опции «Статистика» в параметрах теста, результаты выполнения теста записываются в статистическую базу данных для последующего анализа.



Файл статистики имеет то же имя, что и файл теста, но с расширением .kst. Файл автоматически создаётся и дополняется новыми данными в папке хранения теста. В отчете указывается количество правильных ответов и число выбора вариантов ответов.

С помощью кнопок и можно выбрать вид статистики: текстовые данные или диаграмма. Выпадающий список «Статистика» указывает тип статистики: «Правильных ответов» или «Ошибочных ответов». Список «Вид диаграммы» выбирает графическое представление диаграммы. Строка «Средний процент по всему тесту» вычисляет процентное отношение ответов на весь тест.

Рекомендуемые сайты по физике

1. <http://www.physics.ru> – Сайт материалов по физике
2. <http://www.fizika.ru> - На сайте размещены учебники физики для 7 - 9 классов, сборники вопросов и задач, тесты, описания лабораторных работ.
3. <http://www.physics.msu.ru/> - Сайт Московского государственного университета.
4. <http://www.physics.mipt.ru/> - Сайт Московского физико-технического института.
5. <http://www.abitura.com> - (Физика для абитуриентов. Решение задач по физике).
6. <http://www.emc.spb.ru> – Сайт Санкт-Петербургского университета.
7. <http://www.cacedu.ru> – Учебные и методические материалы для учащихся и студентов.
8. <http://www.fieldphysics.ru> - (Полевая физика – новая наука и философия природы).
9. <http://www.fiziks.org.ua>. - Физика в школе.
10. <http://www.elkin52.narod.ru> - Сайт учителя Елькина Виктора. Занимательная физика в вопросах и ответах.
11. <http://physics03.narod.ru/> - Физика вокруг нас.
12. <http://www.mp.minsk.edu.by/> - Физика и астрономия.
13. <http://www.physmag.hl.ru/> - Физика магии.
14. <http://www.fizmir.org/> - Мир физики. Учебный материал по физике. Школьный курс физики.
15. <http://www.college.ru/> - Учебные и методические материалы по различным предметам.



ЛИТЕРАТУРА

1. Карпов Г.В., Романин В.А. Технические средства обучения. Учеб. пособие для педвузов. - М.: Просвещение, 1979.
2. Коджаспирова Г.М., Петров К.В. Технические средства обучения и методика их использования. Учеб. пособие. - М.: Изд. «Академия», 2001.
3. Дрига И.И., Рах Г.И. Технические средства обучения в общеобразовательной школе. - М.: Просвещение, 1985.
4. Молибог А.Г., Тарнопольский А.И. Технические средства обучения и их применение. Учеб. пособие. - Мн.: Изд. «Университетское», 1985.
5. Шахмаев Н.М. Использование технических средств в преподавании физики. - М.: Изд. Просвещение, 1964.
6. Шафрин Ю. Информационные технологии / учеб. пособие в 2 ч.: часть 2. Офисные технологии и информационные системы. - М.: Лаб. базовых знаний, 2001.
7. Омуралиев А. Маалыматтар технологиясы. / Окуу куралы. - Бишкек, 2002 - 293 б.
8. Новосельцев С. «Мультимедиа - синтез трех стихий». - М.: Компьютер-Пресс, 7'91.
9. Дьяконов В. »Мультимедиа – ПК». Домашний Компьютер, 1'96.
10. Ястребов Л.И. Создание презентаций и техника эффективного выступления. Интернет / Сайт: Вопросы интернет-образования, 32
11. Гололобов А.И. Использование персонального компьютера на уроках физики. Интернет / Сайт: Информатика и ИКТ в образовании.
12. Электронные учебники «Открытая физика 1», «Открывая физика 2», «Физика в картинках».
13. Попов А. Как делать презентации и слайды. [http:// www. shipbottle.ru/ artem-m@mail.ru/](http://www.shipbottle.ru/artem-m@mail.ru/)
14. Угринович Н. Информатика и информационные процессы. - Учеб. пособие для 10-11 кл. - М., 2000.
15. Симонович С.В., Евсеев Г.А. Практическая информатика: Учеб. пособие для ср. шк. Универс. курс. - М.: АСЕ-ПРЕСС, 1999.
16. Бобровский С. Программирование на языке QBASIC для школьников и студентов. - М.: Информ-Пресс, 2000. - 208 с.
17. Гулд Х., Тобочник Я. Компьютерное моделирование в физике. Пер. с англ. Том I-II. - М.: Мир, 1990.
18. Бурсиан Э.В. «Задачи по физике для компьютера». - М.: Просвещение. - 256 с.
19. Извозчиков В.А., Слуцкий А.М. «Решение задач по физике на компьютере». - М.: Просвещение, 1999.
20. А. Ф. Кавтрев. «Компьютерные модели в школьном курсе физики».
21. Назаров М.М. Компьютерное моделирование физических явлений на уроках физики и информатики - Ош, ОшТУ, 1991.
22. <http://www.emc.spb.ru/> - Методические основы компьютерного моделирования.



934075