

**МИНИСТЕРСТВО ПО РАЗВИТИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ И КОММУНИКАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**УРГЕНЧСКИЙ ФИЛИАЛ ТАШКЕНТСКОГО УНИВЕРСИТЕТА  
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

---

Просмотрено и рекомендовано к защите  
Заведующий кафедрой «Информационно-образовательные  
технологии» к.ф-м.н. Мамедов К.А. \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 год

**Садуллаев Дилшод Ибодуллаевич**

---

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ  
РАБОТА**

на присвоение академической степени бакалавра  
по направлению «Профессиональное образование (Информатика и ИТ)»

**На тему:                    Применение технологии Flash в методике  
преподавания математических функций**

Выпускник	_____	Садуллаев Д. И.
	(подпись)	
Руководитель	_____	Юсупова Ш. Б.
	(подпись)	
Консультант	_____	Аллаберганова Д.
	(подпись)	
Рецензент	_____	Рахимбоева М.
	(подпись)	

**УРГЕНЧ – 2016 г.**

**МИНИСТЕРСТВО ПО РАЗВИТИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ И КОММУНИКАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**  
**УРГЕНЧСКИЙ ФИЛИАЛ ТАШКЕНТСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**  
**ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Факультет	Компьютерный инжиниринг
Кафедра	Информационно-образовательные технологии
Направление (специальность)	5111000 - Профессиональное образование

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
**Заведующий кафедрой**

\_\_\_\_\_  
(подпись)  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

**ЗАДАНИЕ**

на выпускную квалификационную работу

Садуллаев Дилшод Ибодуллаевич

1. Тема работы: Применение технологии Flash в методике преподавания математических функций
2. Утверждена по университету приказом: \_\_\_\_\_ от 2016 г. « \_\_\_ » \_\_\_\_\_
3. Срок сдачи законченной работы : \_\_\_\_\_
4. Исходные данные к работе: необходимые материалы относительно Flash и математические функции; документация информационного характера.
5. Содержание расчётно –1. Теоретическая часть: Требования к системам Flash; Достоинства и недостатки Flash при изучении курса алгебры; Обзор некоторых существующих решений; Выбор и обоснование решения поставленной задачи.
2. Проектная часть: Создание графиков линейных функции; Создание графиков квадратичных функции; Создание интерактивных упражнений.
3. Безопасность жизнедеятельности: Теоретическая часть; Расчётно-аналитическая часть.
6. Перечень графического материала 1. Главная страница сайта, Страница задания. 3. Страница упражнений.
7. Дата выдачи задания

Руководитель \_\_\_\_\_  
(подпись)

Задание принял \_\_\_\_\_  
(подпись)

### 8. Консультанты по отдельным разделам выпускной работы

Раздел	Ф.И.О. руководителя (консультанта)	Подпись дата	
		Задание выдал	Задание получил
1. Системный анализ и постановка задачи	Юсупова Ш. Б.	01.03.16	30.04.16
2. Основная часть	Юсупова Ш. Б.	01.04.16	12.05.16
3. Охрана труда и техника безопасности	Аллаберганова Д.	02.05.16	13.05.16

### 9. График выполнения работы

№	Наименование раздела работы	Срок выполнения	Отметка руководителя о выполнении
1	Утверждение выпускной работы	23.12.15- 11.01.16	
2	Сбор и изучение материалов по теме	12.01 - 20.02	
3	Системный анализ и постановка задачи	01.03 -30.04	
4	Основная часть	01.04 - 12.05	
5	Алгоритм и программное обеспечение	02.04 - 17.05	
6	Охрана труда и техника безопасности	02.05 - 13.05	
7	Заключение	18.05 - 23.05	
8	Список литературы	09.05 - 25.05	
9	Чертежи, графические работы и презентация	16.05 - 28.05	
10	Оформление выпускной работы	23.05 - 30.05	

Выпускник \_\_\_\_\_  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

Руководитель \_\_\_\_\_  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
ГЛАВА I. ИЗУЧЕНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ ИСПОЛЗЫВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ...	10
1.1. Понятие «информационные технологии» .....	10
1.2. Роль информационных технологий.....	11
1.3. Виды информационных технологий, используемых на уроках математики.....	16
1.4. Постановка задачи.....	19
ГЛАВА II. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.....	20
2.1. Теоретические основы изучения темы «Функции» в VIII-IX классах основной школы .....	20
2.2. Структура Macromedia Flash .....	30
2.3. Применение технологии Flash при изучении математических функции линий первого и второго порядков .....	34
ГЛАВА 3. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С КОМПЬЮТЕРОМ. РАСЧЕТ ЗАЗЕМЛЯЮЩИХ УСТРОЙСТВ .....	50
3.1. Основные опасные и вредные факторы, возникающие при работе с компьютером .....	50
3.2. Воздействие этих факторов на организм человека.....	51
3.3. Способы и средства защиты от вредных факторов .....	59
3.4. Необходимость проведения защитного заземления и зануления .....	64
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	67
СПИСОК ИСПОБЗУЕМЫХ ЛИТЕРАТУР .....	69

## ВВЕДЕНИЕ

Внедрение информационных технологий в процесс преподавания приводит к появлению более новых способов изложения изучаемого материала. Если раньше процесс обучения сопровождался с использованием различных плакатов, видео- и аудио- записей, чертежами, то теперь все данные источники информации могут быть заменены компьютерами.

Применение компьютеров в процессе преподавания привело к появлению различных обучающих программ, которые в свою очередь классифицируются на:

1. обучающие программы;
2. компьютерные модели;
3. лабораторные работы;
4. пакет задач;
5. контролирующие программы.

Как правило, данные программы хорошо использовать при индивидуальном изучении материала, в процессе же преподавания материала преподавателем применяются демонстрационные презентации.

Демонстрационные презентации, разработанные в программе PowerPoint, хорошо подходят для преподавания теоретического материала, при проведении же практических занятий, демонстрации различных экспериментов, проверки знаний они не подходят, так как не позволяют организовать интерактивность с учащимися.

В качестве выхода из данной ситуации чаще всего используется технология Flash:

1. во-первых, она позволяет разработать анимацию любой сложности;
2. во-вторых, встроенный язык программирования позволяет организовать интерактивность любой сложности (например,

проведение физического опыта и его демонстрация при различных параметрах);

3. в-третьих, позволяет производить оценивание учащихся.

**Областью** исследования выпускной квалификационной работы являются функции линий первого и второго порядка.

**Предметом** исследования выпускной квалификационной работы является технология Flash и её применение при изучении функций линий первого и второго порядков.

**Целью** выпускной квалификационной работы является исследование применения технологии Flash при изучении математических функций первого и второго порядков.

# ГЛАВА I. ИЗУЧЕНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ ИСПОЛЗЫВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ

## 1.1. Понятие «информационные технологии»

Информационные процессы (сбор, обработка и передача информации) всегда играли важную роль в науке, технике и жизни общества. В ходе эволюции человечества просматривается устойчивая тенденция к автоматизации этих процессов, хотя их внутреннее содержание по существу осталось неизменным.

Информатизация общества – повсеместное внедрение комплекса мер, направленных на обеспечение полного и своевременного использования достоверной информации, обобщенных знаний во всех социально значимых видах человеческой деятельности [4].

Информационные технологии (англ. information technology) — широкий класс дисциплин и областей деятельности, относящихся к технологиям управления и обработки данных, в том числе, с применением вычислительной техники [2].

Информационная технология – это совокупность методов, производственных процессов и программно-технических средств, объединенных в технологическую цепочку, обеспечивающую сбор, обработку, хранение, распространение и отображение информации с целью снижения трудоемкости процессов использования информационного ресурса, а также повышения их надежности и оперативности.

Цель создания и широкого распространения информационных технологий – решение проблемы развития информатизации общества и всей жизнедеятельности в стране [6].

В последнее время под информационными технологиями чаще всего понимают компьютерные технологии. В частности, информационные технологии имеют дело с использованием компьютеров и программного обеспечения для хранения, преобразования, защиты, обработки, передачи и получения информации.

Согласно определению, принятому ЮНЕСКО, информационные технологии — это комплекс взаимосвязанных научных, технологических, инженерных дисциплин, изучающих методы эффективной организации труда людей, занятых обработкой и хранением информации; вычислительную технику и методы организации и взаимодействия с людьми и производственным оборудованием, их практические приложения, а также связанные со всем этим социальные, экономические и культурные проблемы. Сами информационные технологии требуют сложной подготовки, больших первоначальных затрат и наукоемкой техники. Их введение должно начинаться с создания математического обеспечения, формирования информационных потоков в системах подготовки специалистов [7].

## **1.2. Роль информационных технологий**

В настоящий момент происходит процесс «систематизации» общества – появления и развитие многочисленных знаковых систем, благодаря которым образуется многокомпонентное «информационное поле», представляющее собой специфическое информационное окружение человека. Поскольку возможности информационных технологий являются безграничными, возникает проблема информационной (коммуникативной) адаптации человека в социуме. Современное общество осознало, что будущее немислимо без информатизации всех сфер человеческой деятельности. Поток информации, с которым ежедневно, ежечасно сталкивается человек, становится все более мощным. Стремительно

нарастающий поток информации приводит к тому, что с каждым годом увеличивается разрыв между общим количеством научных знаний и той их частью, которая усваивается в учебном заведении.

Современный ученик должен:

- уметь адаптироваться в различных жизненных ситуациях;
- приобретать самостоятельно систему необходимых предметных знаний для решения практических задач;
- владеть навыками преодоления стереотипов мышления;
- развивать способности к адаптации в изменяющейся информационной среде; быть гибкой, мобильной, проявляющей проницательность, толерантной, творчески инициативной, конкурентоспособной личностью [6].

В связи с этим приоритеты в способах и методах обучения меняются от подачи готовых знаний к обучению способам поиска, хранения, выбора, качественной обработки информации и ее использования.

Программа информатизации – это комплекс мер, направленных на обеспечение использования оперативных знаний во всех видах школьной деятельности.

Цель современного урока – это формирование образного мышления и ярких представлений о предмете. Большие возможности для ее реализации заложены в использовании компьютера в начальной школе.

Современная система образования предусматривает использование самых различных инновационных технологий. Это дает два основных преимущества – качественное и количественное.

Качественно новые возможности очевидны, если сравнить словесные описания с непосредственно аудиовизуальным представлением.

Количественные преимущества выражаются в том, что среда мультимедиа много выше по информационной плотности.

Развитие новых информационных технологий в образовании, стимулирует разработку программных средств и приложений, реализующих

методологические идеи, связанные с полуавтоматическим или автоматическим доступом к учебной информации, проверкой правильности полученных результатов, оценкой начальной и текущей подготовки и так далее.

Можно утверждать, что грамотное использование возможностей современных информационных технологий в начальной школе способствует:

1. активизации познавательной деятельности, повышению качественной успеваемости школьников;
2. достижению целей обучения с помощью современных электронных учебных материалов, предназначенных для использования на уроках в школе;
3. развитию навыков самообразования и самоконтроля у старших школьников; повышению уровня комфортности обучения;
4. снижению дидактических затруднений у учащихся;
5. повышению активности и инициативности старших школьников на уроке; развитию информационного мышления школьников, формирование информационно-коммуникационной компетенции;
6. приобретение навыков работы на компьютере учащимися школы с соблюдением правил безопасности.

Современный специалист должен обладать фундаментальной информационной подготовкой, так как при возрастании объема научно-технической информации учебное заведение не в состоянии обеспечить субъекта обучения полным объемом знаний на всю его сознательную жизнь. Поэтому «стержнем» профессиональной компетентности является не информированность обучаемого, а умение использовать новые технологии, имеющие общественную ценность и огромное мотивационное стимулирующее значение; разрешать возникшие проблемы в разных сферах деятельности [3].

Информационные технологии имеют особое значение во всех сферах жизнедеятельности человека, особенно в обучении. Благодаря

информационным технологиям и интернету, учащиеся получают возможность совместной работы над проектами (локализация партнера при этом не имеет значения), доступа к информационным банкам не только своей школы или ВУЗа, но и к другим источникам в стране и за рубежом. Они могут участвовать в телеконференциях.

Специфика компетентного обучения средствами информационных технологий состоит в том, что учащимся усваивается не готовое знание, предложенное учителем, а прослеживаются условия происхождения данного знания. Создаются благоприятные условия для формирования и развития в процессе учебной деятельности личностных качеств учеников.

В старших классах использование информационных технологий помогает учителю наглядно представить необходимые дидактические единицы учебной информации, повысить интерес младших школьников к математике, содействовать накоплению учащимися опорных фактов и способов деятельности по образцу.

При использовании информационных технологий в процессе обучения происходит существенное изменение учебного процесса:

- переориентация на развитие мышления, воображения как основных процессов познания, необходимых для качественного обучения;
- обеспечивается эффективная организация познавательной и самостоятельной деятельности учащихся;
- проявляется способность к сотрудничеству, самосовершенствованию, творчеству и др.

При использовании информационных технологий по-прежнему сохраняются все основные этапы урока.

В рамках традиционного урока электронные версии некоторой части учебного материала делают процесс получения знаний комплексным и эффективным. Они позволяют говорить о формировании ключевых компетенций школьников, заключающихся в:

- способности к системному мышлению, к самостоятельным

действиям в условиях неопределенности и непредсказуемости;

- готовности проявлять ответственность за выполняемую работу;
- способности самостоятельно и эффективно решать возникшие проблемы в процессе практической деятельности;
- готовности к позитивному взаимодействию и сотрудничеству с одноклассниками;
- способности быстро и эффективно принимать решения, деятельно содействовать урегулированию конфликтов в решении возникших проблем;
- способности быстро и гибко применять свои знания и опыт в решении практических задач;
- готовности к приобретению новых знаний и стремлению к самосовершенствованию;
- пониманию значения использования информационных технологий и владениями ими в процессе обучения;
- способности к субъективной самооценке, рефлексии и другому.

На уроках математики при помощи компьютера можно решить проблему дефицита подвижной наглядности, когда дети под руководством учителя на экране монитора сравнивают способом наложения геометрические фигуры, анализируют взаимоотношения множеств. Компьютер является и мощнейшим стимулом для творчества. Экран притягивает внимание, которого порой нельзя добиться при фронтальной работе с классом. На экране можно быстро выполнить преобразования в деформированном тексте, превратив разрозненные предложения в связный текст. Но для того, чтобы учащиеся начальной школы могли в соответствии со своими желаниями использовать компьютер как помощник в учебе, надо позаботиться об универсальности их пользовательских навыков. Ребята имеют право пользоваться современными средствами труда уже сегодня. С помощью современных технических и аудиовизуальных средств и

интенсивных методов обучения можно заинтересовать учеников, облегчить усвоение материала [6].

Мультимедийные уроки помогают решить следующие дидактические задачи:

- усвоить базовые знания по предмету;
- систематизировать усвоенные знания;
- сформировать навыки самоконтроля;
- сформировать мотивацию к учению в целом и к математике в частности;
- оказать учебно-методическую помощь учащимся в самостоятельной работе над учебным материалом.

Информационные технологии представляют информацию в различных формах и тем самым делают процесс обучения более эффективным. Экономия времени, необходимого для изучения конкретного материала, в среднем составляет 30%, а приобретенные знания сохраняются в памяти значительно дольше.

При использовании информационных технологий в процессе обучения происходит существенное изменение учебного процесса:

- переориентация на развитие мышления и воображения, как основных процессов познания, необходимых для качественного обучения;
- обеспечивается эффективная организация познавательной и самостоятельной деятельности учащихся;
- появляется способность к сотрудничеству, самосовершенствованию, творчеству и др.

### **1.3. Виды информационных технологий, используемых на уроках математики**

На уроках математики используются два вида информационных технологий: презентации и слайд-шоу. Они позволяют наглядно и доступно объяснить материал.

Презентация является информационным обеспечением фронтальной работы учителя с классом и состоит из слайдов. Основные формы данной информации – текст, рисунки, чертежи [7].

Опыт применения электронных презентаций, выполненных в программе Power Point показал, что повышается качество урока. Компьютерные презентации – это самые современные технологии представления информации. Формы и место использования презентации на уроке зависят от содержания этого урока, от цели, которая ставится на уроке. При изучении нового материала использование презентации позволяет иллюстрировать учебный материал. При проведении устных упражнений презентация даёт возможность оперативно предъявлять задания. Учебная презентация может представлять собой конспект урока. В этом случае она состоит из основных составляющих традиционного урока: указывается тема, цель, план работы на уроке, ключевые понятия, домашнее задание. Для уроков математики важно применение анимированных чертежей, когда нужно организовать работу учащихся с графиками, чертежами к доказательству теорем и задач, выполнить схему, использовать таблицу и т.д.

На уроках используются электронные приложения разного вида:

- иллюстрации и демонстрации аудио- видеоряда;
- приложения, сочетающие в себе и иллюстративный материал, и постановку проблемных вопросов с последующей проверкой выдвинутых предположений и решений, фронтальную проверку и самопроверку знаний в виде тестов, кроссвордов, головоломок;
- разработки серии уроков по теме, которые позволяют представить материал наиболее полно, вырисовывая картину целостного восприятия мира, успешно интегрируя различные области знаний на одном предмете;

- разработки электронных приложений к урокам с использованием языка программирования Visual Basic, которые дают непосредственное общение ученика с компьютером (выполняются учителями, освоившими объектно-ориентированное программирование).

Информационные технологии, наиболее часто применяемые в учебном процессе, можно разделить на две группы:

1. сетевые технологии, использующие локальные сети и глобальную сеть Internet (электронные варианты методических рекомендаций, пособий, серверы дистанционного обучения, обеспечивающие интерактивную связь с учащимися через Internet, в том числе в режиме реального времени)

2. технологии, ориентированные на локальные компьютеры (обучающие программы, компьютерные модели реальных процессов, демонстрационные программы, электронные задачки, контролирующие программы, дидактические материалы) [7].

#### **1.4. Постановка задачи**

Целью выпускной квалификационной работы является исследование применения технологии Flash при изучении математических функций первого и второго порядков.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие целевые задачи:

1. Изучить и проанализировать основные теоретические положения по данной теме.
2. Провести анализ психолого-педагогической и учебно-методической литературы.
3. Определить методические особенности изучаемой темы.
4. Подобрать дидактический материал.
5. Создать обучающую и контролируемую программу по теме «Функция».
6. Изучать современного внедрения информационных технологий в процесс обучения.
7. Выделение преимуществ и недостатков применения технологии Flash в преподавании.
8. Изучения теоретических аспектов построения графиков функций линий первого и второго порядка и реализация соответствующих Flash проектов.

## **ГЛАВА II. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ**

### **2.1. Теоретические основы изучения темы «Функции» в VIII-IX классах основной школы**

Информационные технологии могут использоваться:

1. Для обозначения темы урока.

Тема урока представлена на слайдах, в которых кратко изложены ключевые моменты разбираемого вопроса.

2. Как сопровождение объяснения учителя.

В практике обучения школьников можно использовать созданные специально для конкретных уроков мультимедийные конспекты-презентации, содержащие краткий текст, основные формулы, схемы, рисунки, демонстрацию последовательности действий для выполнения практической части работы.

3. Как информационно-обучающее пособие.

В обучении особый акцент ставиться на собственную деятельность школьника по поиску, осознанию. Переработке новых знаний. Учитель выступает как организатор процесса учения, руководитель самостоятельной деятельности учащихся, оказывающий нужную помощь и поддержку.

4. Для контроля знаний.

Использование компьютерного тестирования повышает эффективность учебного процесса, активизирует познавательную деятельность школьников.

Информационные технологии целесообразно применять в следующих случаях:

- диагностического тестирования качества усвоения учебного материала;
- в тренировочном режиме для отработки элементарных умений и навыков после изучения темы;

- в обучающем режиме;
- при работе с отстающими учениками;
- в режиме самообучения;
- в режиме графической иллюстрации изучаемого материала.

Методика использования информационных технологий предполагает:

- совершенствование системы управления обучением на различных этапах урока;
- усиление мотивации учения;
- улучшение качества обучения и воспитания;

Мультимедийные уроки помогают решить следующие дидактические задачи:

- усвоить базовые знания по теме;
- систематизировать усвоенные знания;
- сформировать навыки самоконтроля;
- сформировать мотивацию к учению в целом;
- оказать учебно-методическую помощь учащимся в самостоятельной работе над учебным материалом.

#### Организация уроков с компьютерной поддержкой

Уроки с использованием компьютера проводятся наряду с обычными занятиями, где возможно и целесообразно использование компьютеров для решения частных задач урока, чтобы ребенок глубже понял, прочувствовал тему урока, творчески проявил себя. Каждый компьютерный урок является, в принципе, интегрированным - на нем помимо задач предметных решаются задачи курса информатики [1].

Основными типами уроков, используемыми в процессе обучения с информационной поддержкой, являются:

- комбинированный урок,
- урок – контроль и коррекции,
- урок совершенствования знаний и умений

Уроки с компьютерной поддержкой при обучении детей по определенному спецкурсу предполагают 3 формы обучения:

- фронтальная форма;
- групповая форма (по типу КСО);
- индивидуальная форма обучения.

Для организации учебного процесса следует учитывать следующие условия:

1. Урок должен проводить учитель, владеющий компьютером.
2. Компьютерные задания должны быть составлены в соответствии с содержанием учебного предмета и методикой его преподавания.
3. Учащиеся должны уметь обращаться с компьютером на уровне, необходимом для выполнения компьютерных заданий.
4. Учащиеся должны заниматься в специальном кабинете, оборудованном в соответствии с установленными гигиеническими нормами для начальной школы.

Для формирования и развития ключевых компетенций в контексте информационной культуры учителю начальных классов необходимо разработать последовательную, логически завершенную систему учебных заданий, выстроенную в соответствии с возрастом полноты, проблемности, новизны, жизненности, практичности, деятельность учащихся в выборе информации, её обработки, должна контролироваться учителем.

При разработке компьютерной поддержки необходимо определить:

1. какие темы стоит «поддерживать» компьютерными заданиями и для решения каких дидактических задач;
2. какие программные средства целесообразно использовать для создания и выполнения компьютерных заданий;
3. какие предварительные умения работы на компьютере должны быть сформированы у детей;
4. какие уроки целесообразно делать компьютерными;
5. как организовать компьютерные занятия.

Подходы к созданию электронных учебных материалов для школы:

1. структура каждого тематического раздела должна быть характерна для урока в старших классах: объяснение нового материала, первоначальное закрепление и отработка навыков, контроль усвоения;
2. структура каждого тематического раздела должна быть характерна для урока в старших классах: объяснение нового материала, первоначальное закрепление и информацией, выделяя основные термины и понятия каждой темы;
3. объем учебного материала для тренировочных и контрольных заданий определяется с учетом санитарно-гигиенических норм работы ученика начальных классов за компьютером;
4. отбор учебного материала проводится с учетом основных дидактических принципов;
5. средства управления компьютерной обучающей системой по любому учебному предмету должны быть максимально простыми и не отвлекающими ученика от выполнения заданий.

Термин «функция» (от латинского *functio* – исполнение, совершение) впервые ввел немецкий математик Готфрид Лейбниц (1646 - 1716). У него функция связывалась с геометрическим образом (графиком функции). В дальнейшем швейцарский математик Иоганн Бернулли (1667-1748) и член Петербургской Академии наук знаменитый математик XVIII в. Леонард Эйлер (1707-1783) рассматривали функцию как аналитическое выражение. Функцию как зависимость одной переменной величины от другой ввел чешский математик Бернард Больцано (1781 - 1848). Ниже нами приведены различные определения функции, распространенные в настоящее время.

Функция переменной величины есть аналитическое выражение, составленное из этой величины и постоянных.

Пример. 1. На рисунке 1 изображен график температуры воздуха в течение суток.

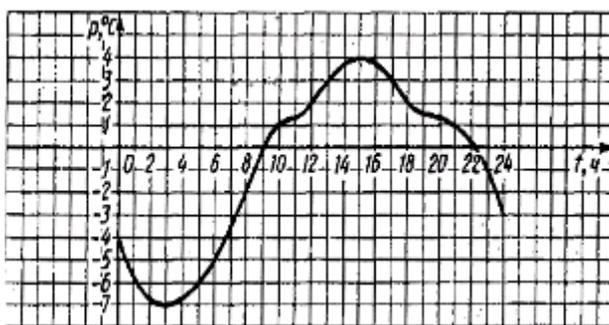


Рис. 1

С помощью этого графика для каждого момента времени  $t$  (в часах), где  $0 \leq t \leq 24$ , можно найти соответствующую температуру  $p$  (в градусах Цельсия). Например,

если  $t = 6$ , то  $p = -6$ ;

если  $t = 12$ , то  $p = 2$ ;

если  $t = 17$ , то  $p = 3$ .

Здесь  $t$  является независимой переменной, а  $p$  переменной.

В рассмотренных примерах каждому значению независимой переменной соответствует единственное значение зависимой переменной. Такую зависимость одной переменной от другой называют функциональной зависимостью или функцией.

По программе на тему «Линейная функция» предлагается отвести 15 ч [4] и распределить их следующим образом (учебник «Алгебра, 8» Ш. А. Алимов и др.):

Прямоугольная система координат на плоскости – 1ч.

Что такое функции, вычисление значений функции по формуле – 2ч.

Изучение темы график функции – 1ч.

Решение задач. Контролирующая самостоятельная – 1ч.

Изучение темы линейная функция – 1ч.

Решение задач по теме линейная функция – 1ч.

Обобщающая самостоятельная работа – 1ч.

Изучение темы прямая пропорциональность – 1ч.

Урок закрепления пройденного материала – 1ч.

Обобщающая самостоятельная работа по двум пройденным темам – 1ч.

Взаимное расположение графиков линейных функций – 1ч.

Урок закрепления пройденной темы и контролирующая самостоятельная работа – 1ч.

Обобщение и систематизация Главы 2 и решение задач на межпредметную связь – 2ч.

Контрольная работа – 1ч.

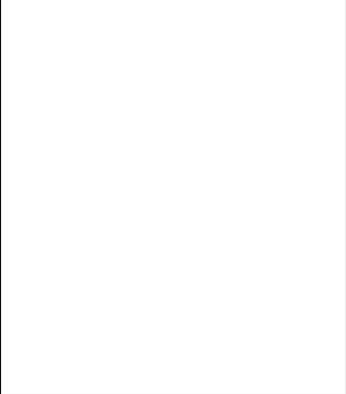
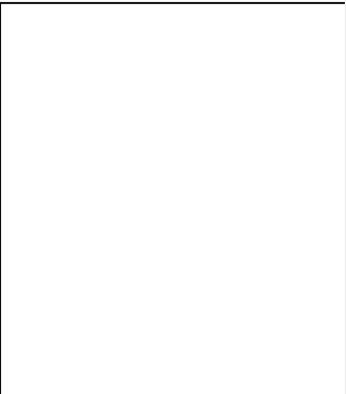
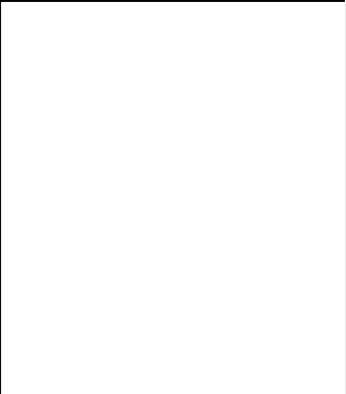
Практика работы в школе показывает, что при условии дидактически продуманного применения информационных технологий в рамках традиционного урока появляются неограниченные возможности для индивидуализации и дифференциации учебного процесса, гарантируется развитие у каждого школьника собственной образовательной траектории в получении знаний.

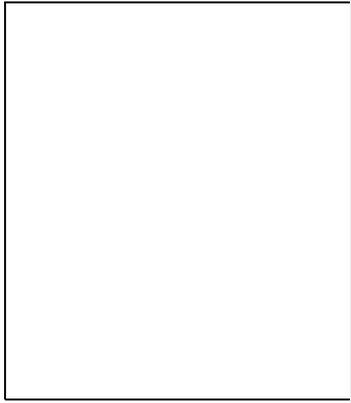
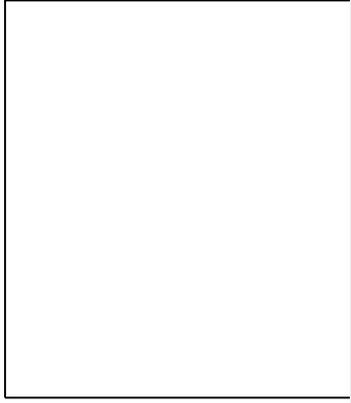
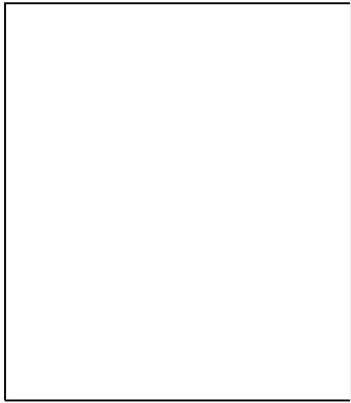
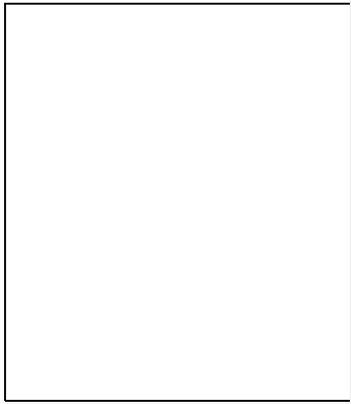
При использовании информационных технологий создаются благоприятные условия для формирования и развития в процессе учебной деятельности личностных качеств учеников.

К примеру в школьном курсе математики изучаются следующие элементарные функции (см. Таблица 1).

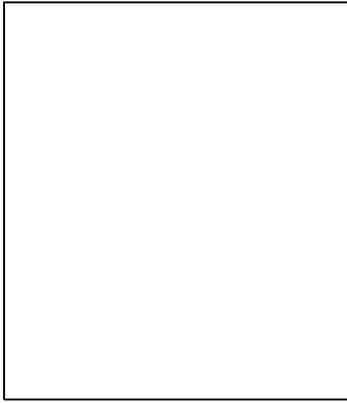
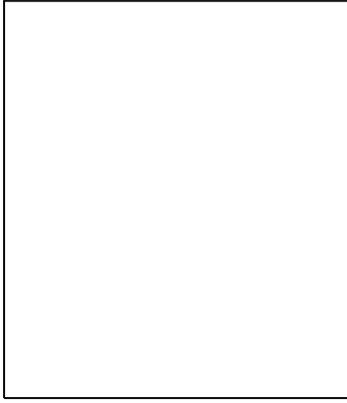
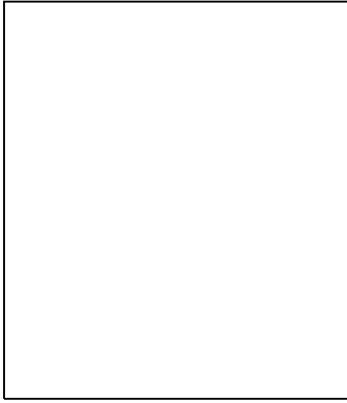
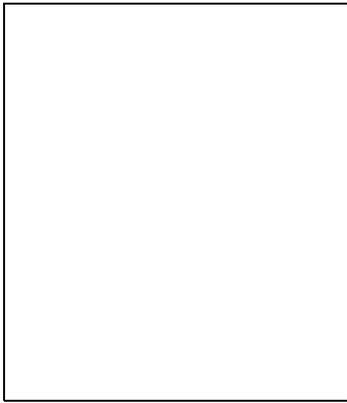
*Таблица 1.*

В школьном курсе математики изучаются следующие элементарные функции.				
Название функции	Формула функции	График функции	Название графика	Комментарий

Линейная	$y = kx$		Прямая	Самый простой частный случай линейной зависимости - прямая пропорциональность $y = kx$ , где $k \neq 0$ - коэффициент пропорциональности. На рисунке пример для $k = 1$ , т.е. фактически приведенный график иллюстрирует функциональную зависимость, которая задаёт равенство значения функции значению аргумента.
Линейная	$y = kx + b$		Прямая	Общий случай линейной зависимости: коэффициенты $k$ и $b$ - любые действительные числа. Здесь $k = 0.5$ , $b = -1$ .
Квадратичная	$y = x^2$		Парабола	Простейший случай квадратичной зависимости - симметричная парабола с вершиной в начале координат.

Квадратичная	$y = ax^2 + bx + c$		Парабола	<p>Общий случай квадратичной зависимости: коэффициент <math>a</math> - произвольное действительное число не равное нулю (<math>a</math> принадлежит <math>\mathbb{R}</math>, <math>a \neq 0</math>), <math>b, c</math> - любые действительные числа.</p>
Степенная	$y = x^3$		Кубическая парабола	<p>Самый простой случай для целой нечетной степени. Случаи с коэффициентами изучаются в разделе "Движение графиков функций".</p>
Степенная	$y = x^{1/2}$		График функции $y = \sqrt{x}$	<p>Самый простой случай для дробной степени (<math>x^{1/2} = \sqrt{x}</math>). Случаи с коэффициентами изучаются в разделе "Движение графиков функций".</p>
Степенная	$y = k/x$		Гипербола	<p>Самый простой случай для целой отрицательной степени (<math>1/x = x^{-1}</math>) - обратно-пропорциональная зависимость. Здесь <math>k = 1</math>.</p>

Показательная	$y = e^x$		Экспонента	Экспоненциальной зависимостью называют показательную функцию для основания $e$ - иррационального числа примерно равного 2,7182818284590. ..
Показательная	$y = a^x$		График показательной функции	Показательная функция определена для $a > 0$ и $a \neq 1$ . Графики функции существенно зависят от значения параметра $a$ . Здесь пример для $y = 2^x$ ( $a = 2 > 1$ ).
Показательная	$y = a^x$		График показательной функции	Показательная функция определена для $a > 0$ и $a \neq 1$ . Графики функции существенно зависят от значения параметра $a$ . Здесь пример для $y = 0,5^x$ ( $a = 1/2 < 1$ ).
Логарифмическая	$y = \ln x$		График логарифмической функции	График логарифмической функции для основания $e$ (натурального логарифма) иногда называют логарифмикой.

Логарифмическая	$y = \log_a x$		График логарифмической функции	Логарифмы определены для $a > 0$ и $a \neq 1$ . Графики функции существенно зависят от значения параметра $a$ . Здесь пример для $y = \log_2 x$ ( $a = 2 > 1$ ).
Логарифмическая	$y = \log_a x$		График логарифмической функции	Логарифмы определены для $a > 0$ и $a \neq 1$ . Графики функции существенно зависят от значения параметра $a$ . Здесь пример для $y = \log_{0,5} x$ ( $a = 1/2 < 1$ ).
Синус	$y = \sin x$		Синусоида	Тригонометрическая функция синус. Случаи с коэффициентами изучаются в разделе "Движение графиков функций".
Косинус	$y = \cos x$		Косинусоида	Тригонометрическая функция косинус. Случаи с коэффициентами изучаются в разделе "Движение графиков функций".

Тангенс	$y = \operatorname{tg}x$		Тангенсоида	Тригонометрическая функция тангенс. Случаи с коэффициентами изучаются в разделе "Движение графиков функций".
Котангенс	$y = \operatorname{ctg}x$		Котангенсоида	Тригонометрическая функция котангенс. Случаи с коэффициентами изучаются в разделе "Движение графиков функций".

## 2.2. Структура Macromedia Flash

Для того, чтобы детально рассматривать отдельные возможности Macromedia Flash для создания графиков функции линий первого и второго порядка, следует дать определение Macromedia Flash и ее функциональности.

Macromedia Flash – этот пакет предназначен прежде всего для создания именно анимации. Неподвижные изображения, конечно, с его помощью создавать тоже можно, но профессиональные художники используют его только тогда, когда под рукой нет ничего более подходящего. Для создания неподвижной графики существуют Adobe PhotoShop, Adobe Illustrator, Macromedia Freehand, Macromedia Fireworks и другие программы. Они приспособлены для этого лучше, чем Flash. Главное преимущество Flash в том, что он предлагает непревзойденное сочетание достаточно богатых возможностей создания неподвижных изображений, анимации и интерактивности. В этом смысле все вышеперечисленные программы просто

отдыхают. При всех их немалых достоинствах никто из них не может того, что может Flash. То, что проигрыватель Flash установлен на 98% всех компьютеров мира.

Интерфейс Macromedia Flash состоит из окна фильма, панели инструментов и других многочисленных панелей. Размещение всех этих элементов можно настроить в соответствии с собственными предпочтениями.

Пользовательский интерфейс во Flash значительным образом модернизирован. Параметры доступные на панели Property Inspector (Инспектор свойств), являются контекстно-зависимыми и открываются в зависимости от того, какой объект был выделен. Панель Property Inspector позволяет чрезвычайно быстро редактировать объекты. Панели Stroke (Штрих), Fill (Заливка), Text (Текст), Paragraph (Абзац), Character (Знак), Instance (Экземпляр), Frame (Кадр), Effect (Эффект) и Sound (Звук), применявшиеся в программе Flash 5, полностью заменены панелью Property Inspector, изображенном на рисунке 1. К сожалению, мечта реализована не полностью, и доступ к некоторым инструментам (например, Round Rectangle Radius, с помощью которого можно нарисовать прямоугольник со скругленными углами) пока что можно получить только в подразделе Options (Параметры) панели инструментов либо на других панелях. Некоторые параметры повторяются на разных панелях. В частности, параметры заливки и штрихования доступны на панели инструментов, а также на панели Property Inspector и Color Mixer. Тем не менее панель Property Inspector является существенным усовершенствованием интерфейса и практически полностью избавляет от необходимости открывать многочисленные диалоговые окна.

Практическая реализация покадровой анимации очень проста и наглядна, хоть и весьма трудоемка. Таким образом, мы сможем больше узнать о временной шкале, с которой часто будем работать в дальнейшем. Вы ведь помните важнейший принцип познания: от простого - к сложному.

Напомним, что представляет собой покадровая анимация. Это последовательность большого количества однотипных кадров,

изображающих различные фазы движения. Такая последовательность очень быстро прокручивается перед зрителем, в результате чего он видит непрерывное движение. Как видите, все достаточно просто. Остается добавить, что на принципе покадровой анимации основаны весь кинематограф и все телевидение. Так что с покадровой анимацией вы сталкиваетесь, когда смотрите вечерние новости. Во Flash присутствует своя библиотека, которая изображена на рисунке 2, она является местом размещения символов и импортированных элементов фильма. Библиотека представляет собой список содержимого, где перед каждым элементом размещена пиктограмма, указывающая на его тип. Элементы можно группировать в папки, каждую из которых можно разворачивать отдельно, что позволит минимизировать прокрутку экрана при просмотре содержимого библиотеки. Как и в случае слоев, количество элементов библиотеки быстро увеличивается по мере разработки проекта, и если их не систематизировать, наступит полная неразбериха.

В версии Flash MX объекты интегрированы более тесно. Теперь кнопки представляют собой истинные объекты, свойствами которых можно управлять посредством ActionScript, а видеоклипы могут получать события кнопок. Панель Actions изображена на рисунке 3.

ActionScript — это язык программирования, посредством которого во Flash осуществляется отправка команд и запросов о временных зависимостях, видеоклипах, кнопках и других объектах. Очень часто с помощью ActionScript можно легко достичь целей, которые в противном случае представляли бы собой труднодостижимую или, вообще, невозможную задачу. ActionScript необходим для реализации любого рода интерактивности, например, отклика после щелчка пользователем кнопкой мыши или нажатия клавиши на клавиатуре. Кроме того, ActionScript является единственным способом реализации перехода к определенному кадру временной шкалы либо начала или остановки воспроизведения видеоклипа. Как правило, при использовании ActionScript удается получить SWF-файлы

меньших размеров и с лучшим качеством, чем при создании промежуточных отображений. Еще одним преимуществом является то, что различные задачи удается выполнять с большей точностью, например перемещать видеоклип в точно заданное место рабочей области. Возможности языка ActionScript безграничны, а использовать его очень легко. Знакомство с ActionScript лучше всего начать с панели Actions (Действия).

Компания Macromedia объединила множество мощных идей и технологии в одной программе, позволив пользователям получать через Web целые мультимедийные презентации. На данный момент используя программу Flash, мы можем позволить себе стильный, современный или оживленный виртуальный мир, а Flash баннер может затмить обычные анимированные GIF картины, Flash - клипы (и любые действия в них) можно озвучивать, превращая их мультипликационные ролики, так же, можно создать flash – игры, и пользоваться у посетителей своего сайта большой популярностью. По этим причинам возникает неугасаемое желание каким-либо из способов применить технологию Macromedia Flash. Способы применения этой технологии выражаются в следующих объектах:

- Для создания баннерных профилей на сайте (особенно популярно использование flash для создания больших баннеров на первой странице сайта);
- Для создания промо-разделов сайта (например, для презентации продукта) или промо-блоков;
- Для разработки интерактивной карты регионов;
- Для разработки развлекательных игр, с целью привлечения определенной аудитории;
- Для разработки flash-версии сайта;

Преимущества использования flash:

- Неизменность вида flash-ролика в зависимости от типа браузера или разрешения экрана;

- Визуальная наглядность и эффектность;
- Возможность записи flash-ролика целиком на CD или DVD.

## 2.3. Применение технологии Flash при изучении математических функции линий первого и второго порядков

### 2.3.1. Линейная функция

*Линейной функцией называется* функция, заданная формулой  $y = kx + b$ , где  $k$  и  $b$  - любые действительные числа.

Графиком линейной функции является прямая.

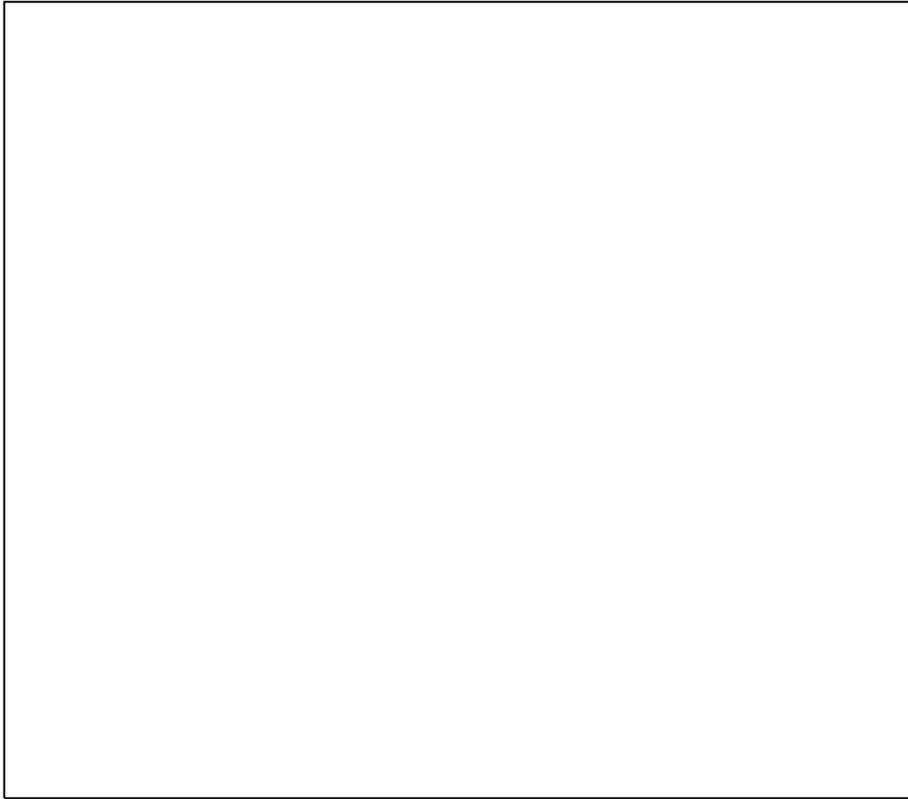
Если  $k = 0$ , то функция  $y = b$  называется постоянной. Её графиком, является прямая, параллельная оси  $Ox$ .

Если  $b = 0$ , то формула  $y = kx$  задает прямо пропорциональную зависимость. Графиком такой функции является прямая, проходящая через начало координат.

Верно и обратное - любая прямая, не параллельная оси  $Oy$ , является графиком некоторой линейной функции.

Число  $k$  называется *угловым коэффициентом прямой*, оно равно тангенсу угла между прямой и положительным направлением оси  $Ox$ .

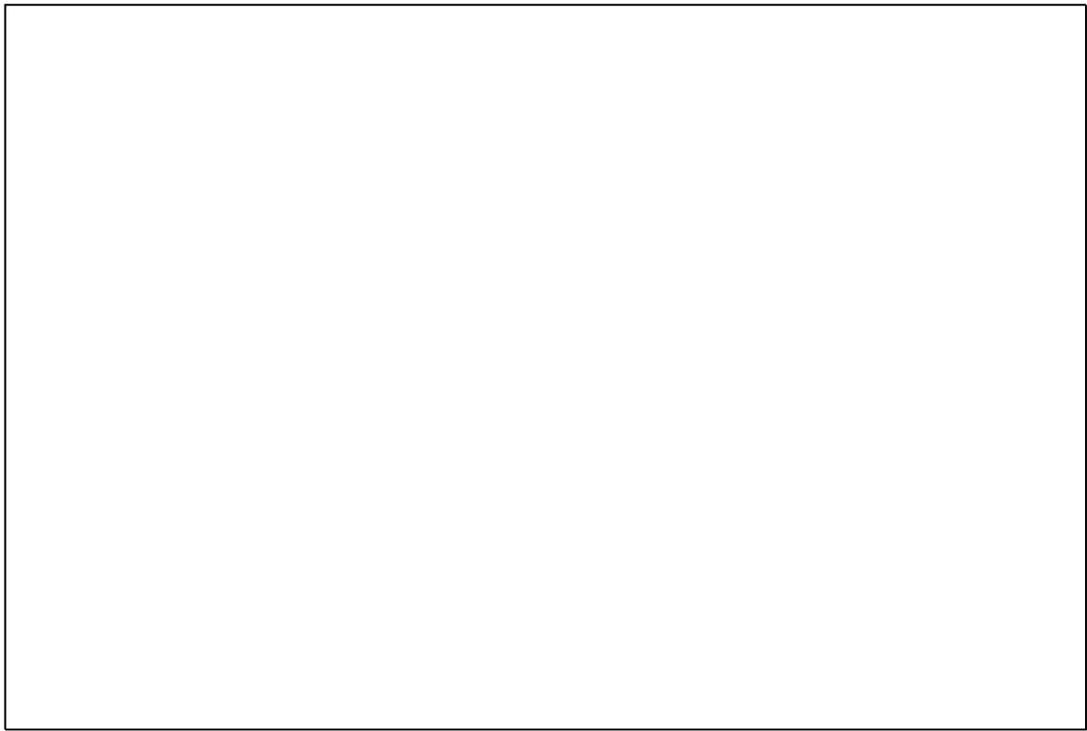
На рисунке - угол  $\alpha$ .



***Построить график*** линейной функции очень легко.

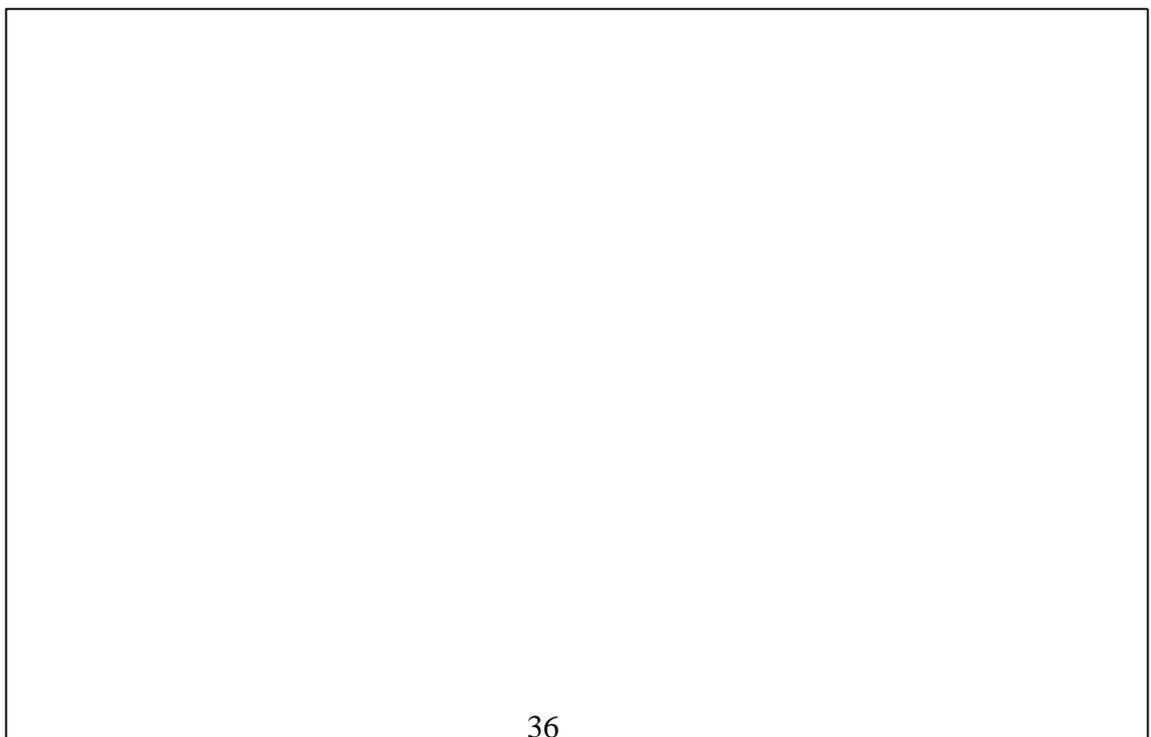
Положение любой прямой однозначно определяется заданием двух её точек. Поэтому линейная функция вполне определяется заданием её значений для двух значений аргумента. Например,

$x$	$0$	$1$
$y$	$b$	$k + b$



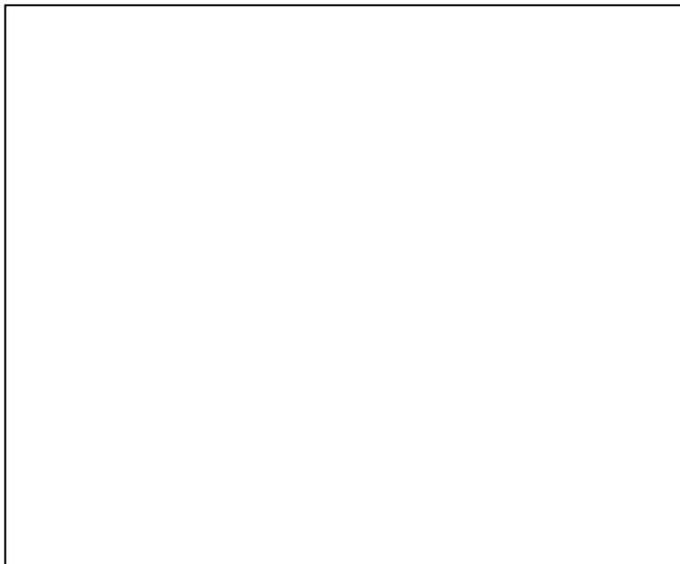
***Свойства линейной функции*** при  $k \neq 0, b \neq 0$ .

- 1) Область определения функции - множество всех действительных чисел:  $R$  или  $(-\infty; \infty)$ .
- 2) Функция  $y = kx + b$  ни четна, ни нечетна.
- 3) При  $k > 0$  функция монотонно возрастает, а при  $k < 0$  монотонно убывает на всей области определения.



**Упражнение:**

На рисунке представлены 4 прямые линии. Могут ли они являться графиками функций? Если да, то определите каких.



Ответ:



Прямые, наклоненные к оси абсцисс под острым или тупым углом - графики линейной функции общего вида:  $y = kx + b$ . Параметр  $b$  легко определить по точке пересечения линии с осью ординат ( $Oy$ ). Параметр  $k$  определяется построением по клеточкам треугольника, содержащего угол  $\alpha$  для острых углов или смежный с ним - для тупых. Точные ответы на рисунке.

Прямая, параллельная оси абсцисс (здесь - горизонтальная линия), является графиком частного вида линейной функции  $y = b$ , который называют постоянной или константой. Значение этой функции не изменяется, поэтому ординаты точки графика всегда находятся на одной высоте относительно оси  $Ox$ .



Следующая прямая линия НЕ является графиком какой-либо функции. Здесь нет однозначности. Если  $x = 6$ , то  $y = ?$  Любому действительному числу! Т.е., для неё не удовлетворяется определение функции, а именно условие, что каждому значению аргумента  $x$  должно соответствовать единственное значение функции  $y$ . Но такие линии нам тоже встречаются, например, в качестве вертикальных асимптот. Поэтому нужно знать, что их уравнение  $x = a$ , где  $a$  - заданное число.

### 2.3.2. Квадратичная функция

**Квадратным трёхчленом** называется многочлен 2-ой степени, то есть выражение вида  $ax^2 + bx + c$ , где  $a \neq 0$ ,  $b$ ,  $c$  - (обычно заданные) действительные числа, называемые его коэффициентами,  $x$  - переменная величина.

**Обратите внимание:** коэффициент  $a$  может быть любым действительным числом, кроме нуля. Действительно, если  $a = 0$ , то  $ax^2 + bx + c = 0 \cdot x^2 + bx + c = 0 + bx + c = bx + c$ . В этом случае в выражении не остаётся

квадрата, поэтому его нельзя считать квадратным трёхчленом. Однако, такие выражения-двучлены как, например,  $3x^2 - 2x$  или  $x^2 + 5$  можно рассматривать как квадратные трёхчлены, если дополнить их недостающими одночленами с нулевыми коэффициентами:  $3x^2 - 2x = 3x^2 - 2x + 0$  и  $x^2 + 5 = x^2 + 0x + 5$ .

Если стоит задача, определить значения переменной  $x$ , при которых квадратный трёхчлен принимает нулевые значения, т.е.  $ax^2 + bx + c = 0$ , то имеем **квадратное уравнение**.

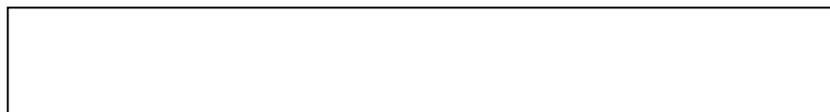
Если существуют действительные корни  $x_1$  и  $x_2$  некоторого квадратного уравнения, то соответствующий *трёхчлен можно разложить на линейные множители*:  $ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$

*Замечание:* Если квадратный трёхчлен рассматривать на множестве комплексных чисел  $\mathbb{C}$ , которое, возможно, вы еще не изучали, то на линейные множители его можно разложить всегда.

Когда стоит другая задача, определить все значения, которые может принимать результат вычисления квадратного трёхчлена при различных значениях переменной  $x$ , т.е. определить  $y$  из выражения  $y = ax^2 + bx + c$ , то имеем дело с **квадратичной функцией**.

При этом **корни квадратного уравнения** являются **нулями квадратичной функции**.

Квадратный трёхчлен также можно представить в виде



Это представление удобно использовать при построении графика и изучении свойств квадратичной функции действительного переменного.

**Квадратичной функцией** называется функция, заданная формулой  $y = f(x)$ , где  $f(x)$  - квадратный трёхчлен. Т.е. формулой вида

$$y = ax^2 + bx + c,$$

где  $a \neq 0$ ,  $b$ ,  $c$  - любые действительные числа. Или преобразованной формулой вида



Графиком квадратичной функции является **парабола**, вершина которой

находится в точке



**Обратите внимание:** Здесь не написано, что график квадратичной функции назвали параболой. Здесь написано, что графиком функции является парабола. Это потому, что такую кривую математики открыли и назвали параболой раньше (от греч. *παραβολή* - сравнение, сопоставление, подобие), до этапа подробного изучения свойств и графика квадратичной функции.

**Парабола** - линия пересечения прямого кругового конуса плоскостью, не проходящей через вершину конуса и параллельной одной из образующих этого конуса.



Парабола обладает еще одним интересным свойством, которое также используется как её определение.

**Парабола** представляет собой множество точек плоскости, расстояние от которых до определенной точки плоскости, называемой фокусом параболы, равно расстоянию до определенной прямой, называемой директрисой параболы.



**Построить эскиз графика** квадратичной функции можно **по характерным точкам**.

Например, для функции  $y = x^2$  берем точки

$x$	0	1	2	3
$y$	0	1	4	9

Соединяя их от руки, строим правую половинку параболы. Левую получаем симметричным отражением относительно оси ординат.

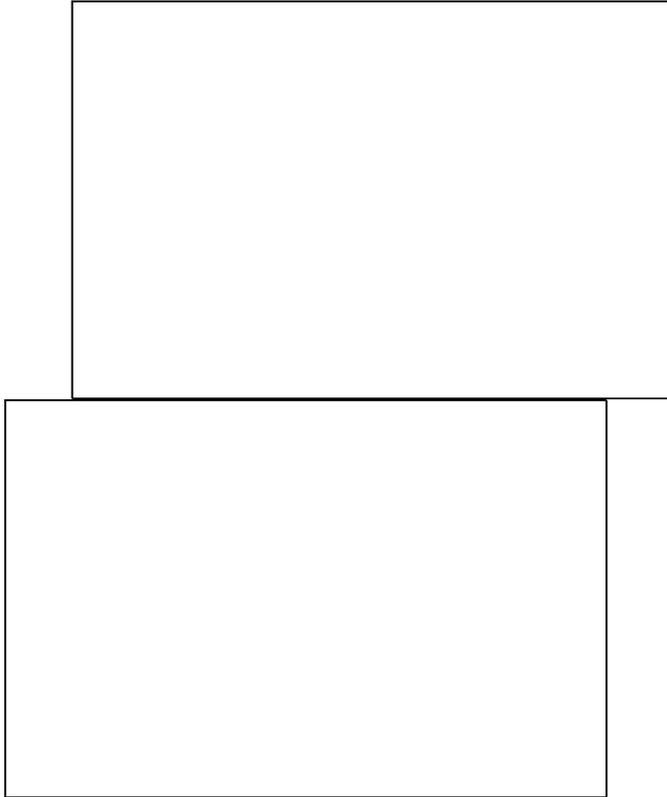
Для построения **эскиза графика квадратичной функции общего вида** в качестве характерных точек удобно брать координаты её вершины, нули функции (корни уравнения), если они есть, точку пересечения с осью ординат (при  $x = 0, y = c$ ) и симметричную ей относительно оси параболы точку  $(-b/a; c)$ .

$x$	$-b/2a$	$x_1$	$x_2$	0	$-b/a$
$y$	$-(b^2 - 4ac)/4a$	0	0	$c$	$c$
		при $D \geq 0$			

Но в любом случае по точкам можно построить только эскиз графика квадратичной функции, т.е. приблизительный график. Чтобы **построить параболу** точно, нужно использовать её свойства: фокус и директрису.

Вооружись бумагой, линейкой, угольником, двумя кнопками и крепкой нитью. Прикрепите одну кнопку примерно в центре листа бумаги - в точке, которая будет фокусом параболы. Вторую кнопку прикрепите к вершине

меньшего угла угольника. На основаниях кнопок закрепите нить так, чтобы её длина между кнопками равнялась большому катету угольника. Начертите прямую линию, непроходящую через фокус будущей параболы, - директрису параболы. Приложите линейку к директрисе, а угольник к линейке так, как показано на рисунке. Перемещайте угольник вдоль линейки, одновременно прижимая карандаш к бумаге и к угольнику. Следите за тем, чтобы нить была натянута.



Измерьте расстояние между фокусом и директрисой (напоминаю - расстояние между точкой и прямой определяется по перпендикуляру). Это фокальный параметр параболы  $p$ . В системе координат, представленной на правом рисунке, уравнение нашей параболы имеет вид:  $y = x^2/2p$ . В масштабе моего рисунка получился график функции  $y = 0,15x^2$ .

*Замечание:* чтобы построить заданную параболу в заданном масштабе, делать нужно всё то же самое, но в другом порядке. Начинать нужно с осей координат. Затем начертить директрису и определить положение фокуса параболы. И только потом конструировать инструмент из угольника и линейки. Например, чтобы на клетчатой бумаге построить параболу,

уравнение которой  $y = x^2$ , нужно расположить фокус на расстоянии 0,5



клеточки от директрисы.

### ***Свойства функции $y = x^2$***

1. Область определения функции - вся числовая прямая:  $D(f) = R = (-\infty; \infty)$ .
2. Область значений функции - положительная полупрямая:  $E(f) = [0; \infty)$ .
3. Функция  $y = x^2$  четная:  $f(-x) = (-x)^2 = x^2 = f(x)$ .

Ось ординат является осью симметрии параболы.

4. На промежутке  $(-\infty; 0)$  функция монотонно убывает.
5. На промежутке  $(0; +\infty)$  функция монотонно возрастает.
6. В точке  $x = 0$  достигает минимального значения.
7. Точка с координатами  $(0;0)$  является вершиной параболы.
8. Функция непрерывна на всей области определения.
9. Асимптот не имеет.
10. Нули функции:  $y = 0$  при  $x = 0$ .

### **Свойства квадратичной функции общего вида.**

1. Область определения функции - вся числовая прямая:  $D(f) = R = (-\infty; \infty)$ .
2. Область значений функции зависит от знака коэффициента  $a$ .
3. При  $a > 0$  ветви параболы направлены вверх, функция имеет наименьшее ( $y_{\min}$ ), но не имеет наибольшего значения:  $E(f) = [y_{\min}; \infty)$ ;
4. при  $a < 0$  ветви параболы направлены вниз, функция имеет наибольшее ( $y_{\max}$ ), но не имеет наименьшего значения:  $E(f) = (-\infty; y_{\max}]$ .
5. В общем случае функция  $y = ax^2 + bx + c$  не является ни четной, ни нечетной.
6. Осью симметрии параболы является прямая  $x = -b/2a$ .
7. Функция будет четной только в случае, когда эта прямая совпадает с осью  $Oy$ , т.е. при  $b = 0$ .
8. При  $a > 0$  функция монотонно убывает на промежутке  $(-\infty; -b/2a)$  и монотонно возрастает на промежутке  $(-b/2a; \infty)$ .
9. При  $a < 0$  функция монотонно возрастает на промежутке  $(-\infty; -b/2a)$  и монотонно убывает на промежутке  $(-b/2a; \infty)$ .
10. В точке  $x = -b/2a$  при  $a < 0$  достигается максимум, а при  $a > 0$  — минимум функции.
11. Оба значения определяются по формуле  $y = (-b^2 - 4ac)/4a$
12. Точка с координатами 

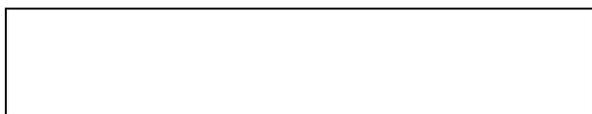
--

 является вершиной параболы.
13. Функция непрерывна на всей области определения.
14. Асимптот не имеет.
15. Парабола пересекает ось ординат в точке  $(0;c)$ . Если квадратный трёхчлен имеет действительные корни  $x_1 \neq x_2$ , то парабола пересекает ось абсцисс в точках  $(x_1;0)$  и  $(x_2;0)$ . При  $x_1 = x_2$  парабола касается оси абсцисс в точке  $(x_1;0)$ .

**Производная** квадратичной функции вычисляется по формуле  $(ax^2 + bx + c)' = 2ax + b$ .

**График квадратичной функции, заданной общей формулой**, лучше всего строить и изучать пользуясь Правилами преобразования графиков функций.

Для этого нужно сначала перейти от формулы  $y = ax^2 + bx + c$  к виду, удобному для преобразований,  $y = m(kx + l)^2 + n$ , где  $k, l, m, n$  - числа, зависящие от  $a, b, c$ , т.е. к виду



Затем взять за основу параболу  $y = x^2$  и применить к ней следующие преобразования:

- Параллельный перенос (сдвиг) исходной параболы на  $l = b/2a$  единиц влево (если  $l < 0$ , то вправо).
- Растяжение от оси  $Ox$  вдоль оси  $Oy$  в  $m = a$  раз (при  $m < 1$ , получится сжатие к оси  $Ox$ ).
- При  $m = a < 0$  симметричное отображение полученного графика относительно оси  $Ox$  - разворот ветвей параболы вниз.
- Параллельный перенос (сдвиг) графика на  $n = -(b^2 - 4ac)/4a$  единиц вверх или вниз в зависимости от знака  $n$  (при  $n > 0$  вверх).

Формулы для такого перехода можно выучить наизусть, а можно **научиться выделять полный квадрат из трёхчлена** с заданными коэффициентами. Это умение весьма полезно также для решения некоторых уравнений и неравенств, для вычисления интегралов и т.д.

Рассмотрим **пример**:

Пусть  $y = 3x^2 - 5x + 2$

- 1) Объединяем в скобки первые два слагаемых и выносим за скобки коэффициент при  $x^2$ .

2) В скобках умножим и одновременно разделим на 2 коэффициент при  $x$ .

3) Сравним с формулой возведения двучлена в квадрат: имеем внутри скобок квадрат числа  $x$ , удвоенное произведение  $x$  на дробь  $5/6$ . Чтобы применить эту формулу не хватает второго квадрата, поэтому добавим недостающее слагаемое  $5^2/6^2$  и одновременно вычтем его, чтобы сохранилось исходное значение выражения.

4) Сворачиваем квадрат по формуле и раскрываем большую скобку.

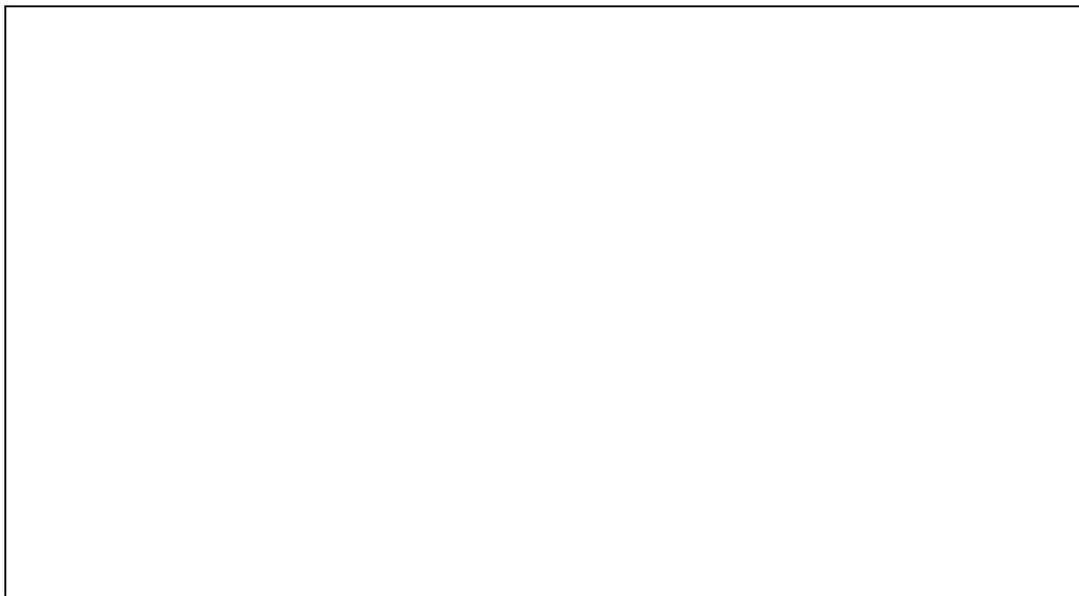
5) Оставшиеся числовые дроби приводим к общему знаменателю и складываем.



Итак, чтобы построить график функции  $y = 3x^2 - 5x + 2$  из графика  $y = x^2$  нужно последний сдвинуть по оси  $Ox$  вправо на  $5/6 \approx 0,83$  единицы. Затем растянуть вдоль оси  $Oy$  в 3 раза и, наконец, опустить по оси  $Oy$  на  $1/12 \approx 0,08$  единицы.

Посмотрите, что получилось.

Если Вы являетесь моим учеником или подписчиком, то можете поработать с интерактивными версиями этих графиков.



***Упражнение:***

Постройте по характерным точкам эскиз графика функции  $y=x^2$ .

Методом преобразования получите эскиз графика функции  $y=-x^2+4x+6$ .

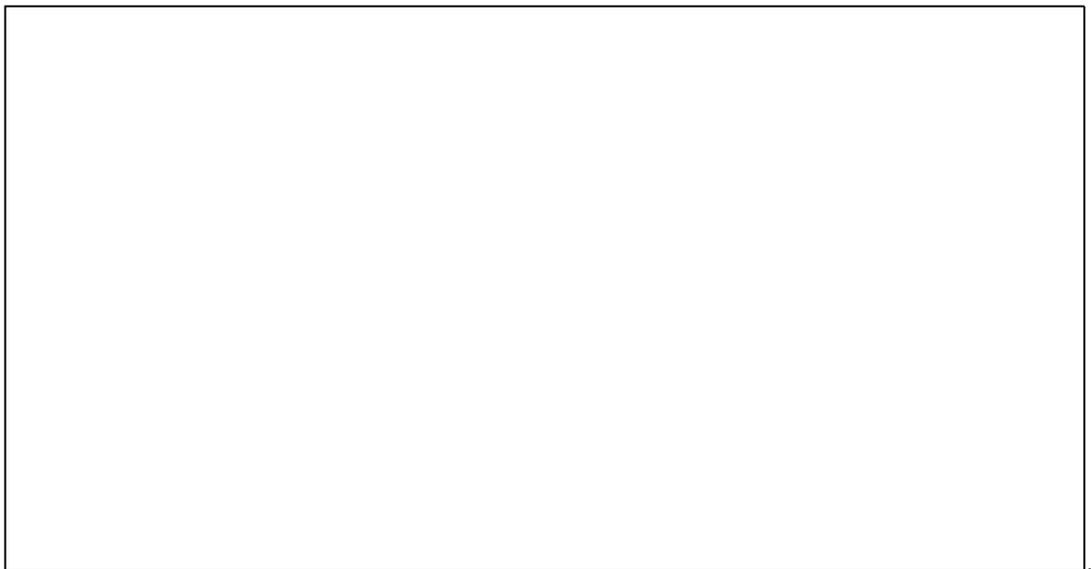
Посмотрите в каких точках график этой функции пересекает ось  $Ox$  и сравните их координаты (абсциссы) с корнями уравнения  $-x^2+4x+6=0$ , вычисленными через дискриминант. Насколько точным оказалось ваше графическое решение уравнения? Преобразуем выражение с выделением полного квадрата:



Строим график функции



Для этого применяем следующие шаги: сдвиг на 2 клетки вправо, разворот ветвей вниз (вершина - точка, относительно которой поворачиваем), поднимаем вершину и, соответственно, всю параболу вверх на 10 клеточек. Вот что должно получиться



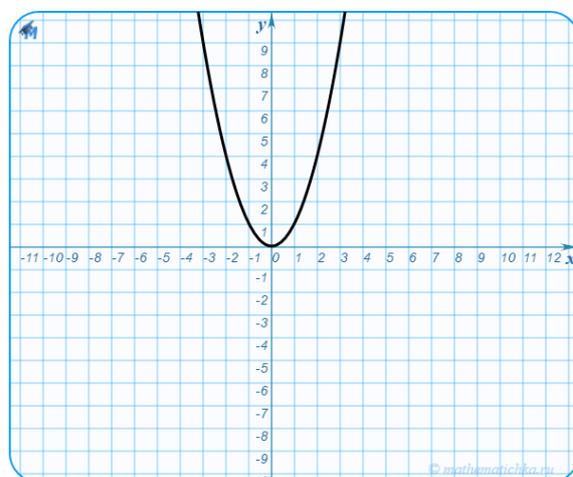
Визуально определяем корни. Парабола пересекает ось  $Ox$  примерно на одну пятую часть клетки левее минус единицы и настолько же правее пятерки, т.е.  $x_1 \approx -1,2$ ,  $x_2 \approx 5,2$ .

Решение по формулам нахождения корней квадратного уравнения дает ответы  $x_1 = 2 - \sqrt{10}$ ,  $x_2 = 2 + \sqrt{10}$ .

С помощью калькулятора вычисляем  $x_1 = -1,162277660\dots$ ,  $x_2 = 5,162277660\dots$

Парабола - очень интересная кривая, и квадратичная функция часто встречается при описании различных природных явлений, экономических процессов...

График квадратичной функции  $y = ax^2 + bx + c$



$$y = ax^2 + bx + c$$

$$y = 1x^2 + 0x + 0$$

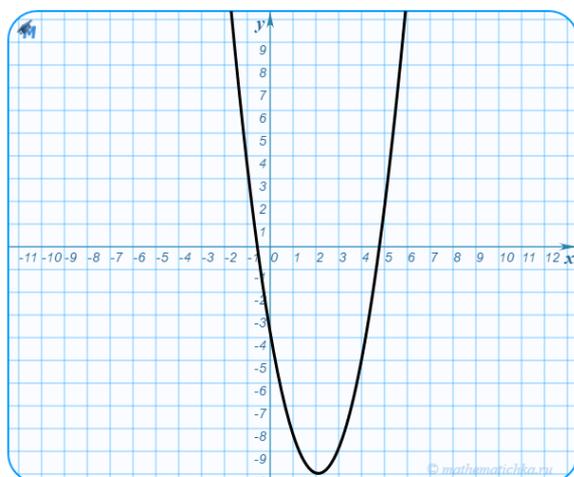
$$a = \boxed{1}$$

$$b = \boxed{0}$$

$$c = \boxed{0}$$

$$y = x^2$$

Изменяя значения коэффициентов в записи формулы функции с помощью полей ввода, расположенных справа.



$$y = 1,4x^2 - 5,9x - 3,8$$

$$y = ax^2 + bx + c$$

$$y = 1,4x^2 - 5,9x - 3,8$$

$$a = \text{input field with value 1,4}$$

$$b = \text{input field with value -5,9}$$

$$c = \text{input field with value -3,8}$$

Можно менять постепенно с шагом 0,1, пользуясь мышью и соответствующими стрелочками в поле ввода. Или можно задавать коэффициенты непосредственно, набирая их в поле ввода с клавиатуры. В последнем случае может потребоваться нажать "Enter".

# **ГЛАВА 3. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С КОМПЬЮТЕРОМ. РАСЧЕТ ЗАЗЕМЛЯЮЩИХ УСТРОЙСТВ**

## **3.1. Основные опасные и вредные факторы, возникающие при работе с компьютером**

Основные опасные и вредные производственные факторы по природе возникновения делятся на следующие группы:

- физические;
- химические;
- психофизиологические;
- биологические.

В помещении на пользователя могут негативно действовать следующие физические факторы:

- повышенная и пониженная температура воздуха;
- чрезмерная запыленность и загазованность воздуха;
- повышенная и пониженная влажность воздуха;
- недостаточная освещенность рабочего места;
- превышающий допустимые нормы шум;
- повышенный уровень ионизирующего излучения;
- повышенный уровень электромагнитных полей;
- повышенный уровень статического электричества;
- опасность поражения электрическим током;
- блеклость экрана дисплея.

К химически опасным факторам, постоянно действующим на пользователя относятся следующие:

- возникновение, в результате ионизации воздуха при работе компьютера, активных частиц.

Биологические вредные производственные факторы в данном помещении отсутствуют.

К психологически вредным факторам, воздействующим на оператора в течение его работы можно отнести следующие:

- нервно - эмоциональные перегрузки;
- умственное напряжение;
- перенапряжение зрительного анализатора.

### **3.2. Воздействие этих факторов на организм человека**

Пользователь компьютером в большей степени подвержен следующим видам заболеваний: снижение остроты зрения, резь и боль в глазах, высокая степень зрительного утомления с проявлением зрительных и глазных симптомов; физические недомогания (сонливость (или бессонница), головные боли, головокружение, онемение конечностей и т.п.); повышение частоты психических расстройств, нарушение сна; различные нервно-соматические нарушения; повышается заболеваемость гриппом, ОРЗ, ОРВИ, бронхитом, бронхиальной астмой, неврозами, остеохондрозами; боли в области сердца, одышка, сухость кожи и слизистых, особенно носа и горла.

В целях снижения пагубного влияния, опасные факторы, воздействию которых подвергается человек, работающий за компьютер, подлежат нормированию.

Основными нормируемыми параметрами являются:

- визуальные параметры мониторов;
- освещенность рабочего места;
- значения параметров электромагнитных излучений;
- оптимальные значения параметров микроклимата;
- уровень ионизации воздуха;
- уровень звука и звукового давления в октавных полосах частот;
- нормы вибрации.

#### **Визуальные параметры мониторов**

Все персональные компьютеры должны иметь гигиенический сертификат, включающий в том числе оценку визуальных параметров.

По данным Национальной академии наук США, а также по результатам исследования, проведенных учеными ряда международных центров, выявлена связь между работой на компьютере и недомоганиями, которые возникают у работающего.

Исследования американских специалистов показали, что длительная и интенсивная работа на компьютере может стать источников тяжелых профессиональных заболеваний и в конечном итоге привести к инвалидности.

У операторов ПК заболевание обычно наступает в результате непрерывной работы на неправильно организованном рабочем месте.

Анализируя причины резкого роста «компьютерных» профессиональных заболеваний, американские специалисты отмечают прежде всего слабую эргономическую проработку рабочих мест операторов вычислительных машин.

Ряд стран и более 25 штатов США разработали документы, регламентирующие правила пользования дисплеями. Наиболее известны шведские документы MPR-II 1990: 8 (Шведский национальный комитет по защите от излучений) и более жесткий стандарт TCO-99 (Шведская конференция профсоюзов). Эти нормы применяются во всех странах Скандинавии и рекомендованы к распространению в странах ЕС.

Нормирование яркости необходимо для того, чтобы облегчить приспособление глаз к самосветящимся объектам. Пониженная освещенность помещения снижает эффективность зрительного процесса. При этом падают острота зрения, скорость поиска графических объектов на дисплее, цветоразличение. Растут психологическое напряжение и утомляемость человека. Для того, чтобы обеспечить комфортные условия работы с монитором его яркость должна превышать  $90 \text{ кд/м}^2$ . Ограничены также (в пределах 25%) и колебания яркости.

Нормируется внешняя освещенность экрана (100 - 250 лк). Исследования показали, что при более высоких уровнях освещенности

экрана зрительная система утомляется быстрее и в большей степени. Общее освещение в помещениях эксплуатации ПК следует выполнять в виде сплошных или прерывистых линий светильников, расположенных сбоку от рабочих мест, параллельно линии зрения пользователя при рядном расположении ПК. При периметральном расположении компьютеров линии светильников должны располагаться локализовано над рабочим столом, ближе к его переднему краю, обращенному к оператору.

Контраст характеризует различие яркостей изображения и фона. Роль контраста в зрительном процессе очень велика. Малый контраст делает изображение трудно читаемым. Согласно нормам, контраст не должен быть менее 3:1, и только для предельно мелких деталей допускается величина 1,5:1.

Человеческий глаз не может долго работать с мелкими объектами. В связи с этим нормируются размеры знаков на экране. Угловой размер знака должен быть в пределах от 16 до 60 угловых минут, что составляет от 0,46 до 1,75 см. Рекомендуемое расстояние от глаз до дисплея 50 см (минимальное расстояние, рекомендуемое гигиенистами).

Отражательная способность экрана не должна превышать 1%. Для снижения количества бликов и облегчения концентрации внимания корпус монитора должен иметь матовую одноцветную поверхность (светло-серый, светло-бежевый тона) с коэффициентом отражения 0,4-0,6, без блестящих деталей.

### **Освещенность рабочего места**

К системам производственного освещения предъявляются следующие основные требования: соответствие уровня освещенности рабочих мест характеру выполняемой зрительной работы; достаточно равномерное распределение яркости на рабочих поверхностях и в окружающем пространстве; отсутствие резких теней, прямой и отраженной блескости; постоянство освещенности во времени; оптимальная направленность излучаемого осветительными приборами светового потока; долговечность,

экономичность, электробезопасность и пожаробезопасность, удобство и простота эксплуатации.

Нормы освещенности помещений на уровне 80 см от пола.

Тип помещения	Нормы освещенности, лк при освещении	
	Комбинированное освещение	Общее освещение
Машинный зал	750	400
Помещения для персонала, осуществляющего техническое обслуживание КОМПЬЮТЕР.	750	400
Архивы, помещения для хранения носителей информации	—	300

В соответствии с нормами по освещению ниже перечислены требования.

- Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300 - 500 лк.
- Допускается установка светильников местного освещения для подсветки документов. Местное освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана и увеличивать освещенность экрана более 300 лк.
- Следует ограничивать прямую блескость от источников освещения, при этом яркость светящихся поверхностей (окна, светильники и др.), находящихся в поле зрения, должна быть не более 200 кд/кв.м.
- Следует ограничивать отраженную блескость на рабочих поверхностях (экран, стол, клавиатура и др.) за счет правильного выбора типов светильников и расположения рабочих мест по отношению к источникам естественного и искусственного освещения, при этом яркость бликов на экране ВДТ и ПКОМПЬЮТЕР не должна превышать 40 кд/кв.м и яркость потолка, при применении системы отраженного освещения, не должна превышать 200 кд/кв.м.

- Следует ограничивать неравномерность распределения яркости в поле зрения пользователя ВДТ и ПК, при этом соотношение яркости между рабочими поверхностями не должно превышать 3:1 - 5:1, а между рабочими поверхностями и поверхностями стен и оборудования 10:1.
- В качестве источников света при искусственном освещении должны применяться преимущественно люминесцентные лампы типа ЛБ. При устройстве отраженного освещения в производственных и административно-общественных помещениях допускается применение металлогалогенных ламп мощностью до 250 Вт. Допускается применение ламп накаливания в светильниках местного освещения.
- Общее освещение следует выполнять в виде сплошных или прерывистых линий светильников, расположенных сбоку от рабочих мест, параллельно линии зрения пользователя при рядном расположении ВДТ и ПК. При периметральном расположении компьютеров линии светильников должны располагаться локализованно над рабочим столом ближе к его переднему краю, обращенному к оператору.
- Яркость светильников общего освещения в зоне углов излучения от 50 до 90 градусов с вертикалью в продольной и поперечной плоскостях должна составлять не более 200 кд/кв.м, защитный угол светильников должен быть не менее 40 градусов.
- Светильники местного освещения должны иметь не просвечивающий отражатель с защитным углом не менее 40 градусов.
- Коэффициент запаса (Кз) для осветительных установок общего освещения должен приниматься равным 1.4.

Для обеспечения нормируемых значений освещенности в помещениях использования ВДТ и ПК следует проводить чистку стекол оконных рам и светильников не реже двух раз в год и проводить своевременную замену перегоревших ламп.

## **Значения параметров электромагнитных излучений**

В настоящее время о влиянии электромагнитного излучения на организм человека, известно мало, возможно из-за относительно недавнего появления компьютера. Однако некоторые работы и исследования в этой области определяют возможные факторы риска, так, например, считается, что электромагнитное излучение может вызвать расстройства нервной системы, снижение иммунитета, расстройства сердечно-сосудистой системы и аномалии в процессе беременности и соответственно пагубное воздействие на плод.

В соответствии с нормами, конструкция ВДТ и ПК должна обеспечивать, чтобы мощность экспозиционной дозы рентгеновского излучения в любой точке на расстоянии 0,05 м. от экрана и корпуса ВДТ при любых положениях регулировочных устройств не превышала  $7,74 \times 10$  А/кг, что соответствует эквивалентной дозе, равной 0,1 мбэр/час (100 мкР/час).

При работе монитор испускает ряд излучений, которым подвергается человек, работающий за компьютером, и которые также подлежат нормированию. К ним относятся: мягкое рентгеновское излучение, идущее от экрана трубки; переменное электромагнитное излучение низкой частоты поле с частотой 15-110кГц, которое создают многочисленные катушки внутри монитора; используемое в электронно-лучевых трубках высокое напряжение приводит к появлению вне монитора электростатического поля.

## **Оптимальные значения параметров микроклимата**

Существенное значение для комфортной работы с ПК имеют параметры микроклимата помещения, где работает человек. Микроклиматические параметры производственной среды — это сочетание температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха.

Оптимальные нормы микроклимата для помещений с ВДТ и ПК:

Период года	Категория работ	Темп. воздуха, гр. С, не более	Относит. Влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Легкая -1а	22-24	40-60	0,1
	Легкая -1б	21-23	40-60	0,1
Теплый	Легкая -1а	23-25	40-60	0,2
	Легкая -1б	22-24	40-60	0,2

К категории 1а относятся работы, производимые сидя и не требующие физического напряжения, при которых расход энергии составляет до 120 ккал/ч; к категории 1б относятся работы, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим напряжением, при которых расход энергии составляет от 120 до 150 ккал/ч.

### Уровень ионизации воздуха

Уровни напряженности электростатического поля невелики и не оказывают существенного воздействия на организм человека. Более значимой для пользователей является способность заряженных микрочастиц адсорбировать пылинки, тем самым, препятствуя их оседанию. Наличие такого воздуха создает дополнительный риск аллергических заболеваний кожи, глаз, верхних дыхательных путей.

Уровни ионизации воздуха помещений при работе на ПК:

Уровни	N <sup>+</sup>	N <sup>-</sup>
Минимально необходимые	400	600
Оптимальные	1500-3000	3000-5000
Максимально допустимые	50000	50000

### Уровень звука и звукового давления в октавных полосах частот

Часто рядом с рабочими станциями размещают агрегаты и различное оборудование, которое при работе может создавать шум. Высокие уровни шума приводят к ухудшению слуха.

Для избежания повреждения органов слуха установлены следующие нормы:

– При выполнении основной работы на ВДТ и ПК (диспетчерские, операторские, расчетные кабины и посты управления, залы вычислительной техники и др.), во всех учебных и дошкольных помещениях с ВДТ и ПК уровень шума на рабочем месте не должен превышать 50 дБА.

– В помещениях, где работают инженерно-технические работники, осуществляющие лабораторный, аналитический или измерительный контроль, уровень шума не должен превышать 60 дБА.

– В помещениях операторов компьютера (без дисплеев) уровень шума не должен превышать 65 дБА.

– На рабочих местах в помещениях для размещения шумных агрегатов вычислительных машин (АЦПУ, принтеры и т.п.) уровень шума не должен превышать 75 дБА

Снижение шума, создаваемого на рабочих местах внутренними источниками, а также шума проникающего извне, является очень важной задачей. Снизить уровень шума в помещениях с ВДТ и ПК можно использованием звукопоглощающих материалов с максимальными коэффициентами звукопоглощения в области частот 63 - 8000 Гц для отделки помещений, подтвержденных специальными акустическими расчетами. Снижение шума в источнике излучения можно обеспечить применением упругих прокладок между основанием машины, прибора и опорной поверхностью. В качестве прокладок используются резина, войлок, пробка, различной конструкции амортизаторы.

### **Нормы вибрации**

При выполнении работ с ПК в помещениях уровень вибрации также не должен превышать допустимых значений. В данном случае нормируются

допустимые значения виброускорения и виброскорости по осям пространственных координат.

Допустимые нормы вибрации на рабочих местах с ПК.

Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц	Допустимые значения			
	по виброускорению		по виброскорости	
	МС-2	дБ	МС-2	дБ
	оси X, Y			
2	5,3x10	25	4,5x10	79
4	5,3x10	25	2,2x10	73
8	5,3x10	25	1,1x10	67
16	1,0x10	31	1,1x10	67
31,5	2,1x10	37	1,1x10	67
63	4,2x10	43	1,1x10	67
Корректированные значения и их уровни в дБW	9,2x10	30	2,0x10	72

### 3.3. Способы и средства защиты от вредных факторов

Для снижения вредных последствий работы с ПК необходимы технические и аппаратные средства защиты от внешних воздействий, а также мощная защита организма изнутри с помощью средств коррекции здоровья с учетом конкретного набора экотоксикантов в регионе, районе, на рабочем месте.

Существует ряд индивидуальных и коллективных высокоэффективных средств защиты и профилактики:

- обеспыливание и увлажнение воздуха;

– в ярких, солнечных помещениях, с повышенными бликами на экранах, клавиатуре, поверхностях, при плохих светильниках рекомендуется постоянно работать в спектральных очках;

– для поддержания иммунитета необходим регулярный прием поливитаминов и бета-каротина, белково-аминокислотных добавок, пищи, содержащей грубую клетчатку;

– рекомендуется иметь на рабочих местах специальные таблицы для регулярной проверки стабильности остроты зрения, чтобы своевременно принять меры по лечению или профилактике зрения;

– для снижения зрительных и психических расстройств целесообразно применение аромо- и цветопрофилактики;

– перед работой, в паузах, и после работы рекомендуется применение тренажеров и иных аппаратных средств, в сочетании со специальными физическими упражнениями и упражнениями для глаз.

Существуют различные рекомендации, следуя которым можно свести к минимуму неблагоприятное влияние компьютера на здоровье. Если вы вынуждены проводить длительное время, работая за компьютером, постарайтесь найти диапазон комфортных для вас положений - комфортную "зону". Часто менять положение в этом диапазоне заметно лучше и полезнее, чем проводить целый день в одной позе. Особенно внимательными будьте во второй половине дня. Если ваш стул или кресло регулируется по положению, чаще этим пользуйтесь.

Если от долгого сидения за компьютером или в конце напряженного дня у вас начинает болеть спина, попробуйте положить на стул клин из пенопласта или другого материала так, чтобы задняя часть его возвышалась на 7 см, а передняя плавно сходила к плоскости стула: колени должны находиться ниже бедер. Время от времени вытягивайте спину, широко разведя руки над головой. Расслабить шею и плечи можно, сводя лопатки, одновременно поднимая их вверх.

Когда вы работаете за компьютером, постарайтесь, чтобы ваши ноги все время прилегли к полу ступней, а не только "носочками". Если вы используете подставку под ноги, убедитесь, что она достаточно большая, чтобы вы могли чаще менять положение ног. Избегайте ограничивать пространство для ног, например, устанавливая системный блок под стол, где он будет вам мешать. Сидя, старайтесь распределить вес тела равномерно - используйте спинку стула, а не подавайтесь всем телом вперед.

Когда вы работаете за компьютером, много печатаете, старайтесь, чтобы предплечье, запястье и кисть находились на одном уровне, на одной линии. Не следует опираться ладонями или запястьями на клавиатуру или плоскость стола во время работы.

Долгое время работая за компьютером, старайтесь обезопасить глаза. Чаще устраивайте отдых: немного поглядите вдаль. Обязательно следите за тем, чтобы экран монитора всегда оставался чистым.

Старайтесь чаще давать глазам отдых, избегайте резкого перехода от темноты к свету и слишком яркого освещения. При выборе обоев для дома отдавайте предпочтение зеленому, салатному и голубому. Бывая на улице, задерживайте взгляд на траве и деревьях.

Тщательно подберите положение монитора. Он всегда должен располагаться прямо перед вами. Располагая монитор по высоте, старайтесь, чтобы верхняя строчка текста располагалась чуть ниже уровня глаз. Плоскость монитора должна идти параллельно плоскости вашего лица.

При работе за компьютером, старайтесь расположить мышь и клавиатуру так, чтобы ими было удобно пользоваться. Клавиатура должна находиться прямо перед вами, так, чтобы не пришлось никуда поворачиваться. Мышь должна располагаться непосредственно справа или слева от клавиатуры обязательно на одном уровне с ней.

Снять напряжение, утомление и усталость можно выполнив простые упражнения. Положите руки на шею и давите вперед, чувствуя напряжение в

плечах. Усилия чередуйте с отдыхом. Затем сплетите пальцы ладоней и вытяните руки максимально вперед. Отдыхайте чаще.

Организация рабочего места в соответствии с требованиями эргономики

Под рабочим местом условно понимают зону, оснащенную необходимыми техническими средствами, где работник или группа работников постоянно или временно выполняют одну работу или операцию.

Правильная планировка рабочих мест может существенно снизить действие целого ряда неблагоприятных факторов, действующих на работающего с ПК человека.

Санитарными правилами предусмотрены следующие нормы.

1. Помещения с ВДТ (видео-дисплейные терминалы) и ПК должны иметь естественное и искусственное освещение.

2. Естественное освещение должно осуществляться через светопроемы, ориентированные преимущественно на север и северо-восток и обеспечивать коэффициент естественной освещенности (КЕО) не ниже 1.2.

3. Для внутренней отделки интерьера помещений с ВДТ и ПК должны использоваться диффузно-отражающие материалы с коэффициентом отражения для потолка - 0.7 - 0.8; для стен - 0.5 - 0.6; для пола - 0.3 - 0.5.

4. Конструкция рабочего стула (кресла) должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы при работе на ВДТ и ПК, позволять изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления.

5. Рабочий стул (кресло) должен быть подъемно-поворотным и регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а также расстоянию спинки от переднего края сиденья, при этом регулировка каждого параметра должна быть независимой, легко осуществляемой и иметь надежную фиксацию.

6. Экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на оптимальном расстоянии 600 - 700 мм, но не ближе 500.

7. Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной - не менее 500 мм, глубиной на уровне колен - не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног - не менее 650 мм.

8. Клавиатуру следует располагать на поверхности стола на расстоянии 100 - 300 мм от края, обращенного к пользователю или на специальной, регулируемой по высоте рабочей поверхности, отделенной от основной столешницы.

Схемы размещения рабочих мест с ВДТ и ПК должны учитывать расстояния между рабочими столами с видеомониторами (в направлении тыла поверхности одного видеомонитора и экрана другого видеомонитора), которое должно быть не менее 2,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов - не менее 1,2 м. Оконные проемы в помещениях использования ВДТ и ПК должны быть оборудованы регулируемыми устройствами типа: жалюзи, занавесей, внешних козырьков и др.

Конструкция рабочего стола должна обеспечивать оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования с учетом его количества и конструктивных особенностей (размер ВДТ и ПК, клавиатуры и др.), характера выполняемой работы. При этом допускается использование рабочих столов различных конструкций, отвечающих современным требованиям эргономики.

Помещения с ВДТ и ПК должны быть оснащены аптечкой первой помощи и углекислотными огнетушителями.

Кроме этого существуют ряд отдельных требований к организации и оборудованию рабочих мест для взрослых пользователей, для учащихся средних и высших учебных заведений, а также детей дошкольного возраста, которые учитывают специфику каждой из этих групп.

### **3.4. Необходимость проведения защитного заземления и зануления**

Согласно ПУЭ [11, глава 1.7] для защиты людей от поражения электрическим током должна быть применена, по крайней мере, одна из следующих защитных мер: заземление, зануление, защитное отключение, разделительный трансформатор, малое напряжение, двойная изоляция, выравнивание потенциалов

Заземлением называется преднамеренное электрическое соединение данной точки системы или установки, или оборудования с локальной землей посредством заземляющего устройства.

Занулением называется преднамеренное электрическое соединение нейтральной проводящей части (нейтрального проводника) в электроустановке до 1 кВ с заземленной нейтралью трансформатора на подстанции.

Нейтральный проводник – часть электроустановки, способная проводить электрический ток, потенциал которой в нормальном эксплуатационном режиме равен или близок к нулю.

Зачастую при эксплуатации электроустановок нетоковедущие части их оказываются под напряжением. Величина его может быть различна в зависимости от причины.

Наиболее частая причина – наведение напряжения от близко расположенных токоведущих частей. В частности, например на корпус трансформатора наводится потенциал от проходящих сквозь него магнитных потоков. Таким образом, не будучи запитанным корпус становится опасным для прикосновения. К таким же объектам можно отнести ещё и сетчатые ограждения на РУ, корпуса двигателей и генераторов, ячеек КРУ и шкафов КСО и другое оборудование.

Второй причиной может стать замыкание на корпус одной или нескольких фаз. При этом корпус оказывается под напряжением.

Таким образом, нетоковедущие части электроустановок или элементы РУ оказываются под напряжением, те имеют потенциал относительно земли

не равный нулю. Понятно, что при соприкосновении с ним произойдет поражение человека электрическим током, что проявляется в электрическом ударе и ожоге наружных и внутренних органов. Следствием электрического удара могут быть судороги мышц грудной клетки, прекращение деятельности органов дыхания, потеря сознания и расстройство сердечной деятельности со смертельным исходом.

Степень поражения определяется величиной тока, путем и длительностью прохождения через тело человека. Величина тока зависит от напряжения прикосновения и сопротивления всей электрической цепи в которую последовательно «включается» человек.

Напряжение прикосновения  $U_{\text{прик}}$  определяется разностью потенциалов в двух точках прикосновения тела человека в цепи замыкания. Электрическое сопротивление тела человека  $R_{\text{ч}}$  зависит от площади соприкосновения, состояния кожи, длительностью действия тока и рядом других факторов.

Таким образом ток проходящий по телу человека определяется как  $I_{\text{ч}} = U_{\text{прик}} / R_{\text{ч}}$ . При наличии заземлителя эта зависимость может быть выражена следующей формулой

$$I_{\text{ч}} = I_{\text{з}} * R_{\text{з}} / R_{\text{ч}}$$

где  $R_{\text{з}}$  – сопротивление растеканию тока заземлителя, определяемое сопротивлением почвы между заземлителем и землей.

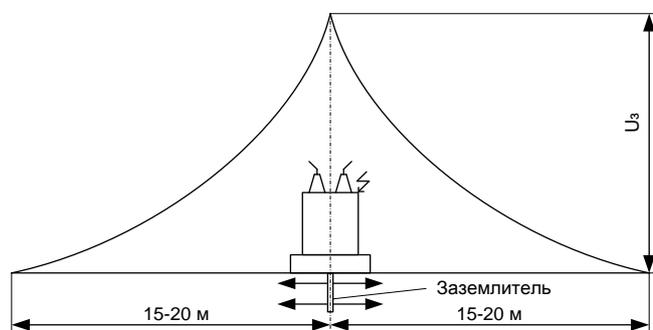


Рис. 1 Распределение потенциала и растекание тока в земле от одиночного заземлителя

Следовательно, чем меньше сопротивление заземления, тем меньший ток пройдёт через тело человека.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе было исследовано применение технологии Flash в изучении математических функций школьной дисциплины “Алгебра”.

В процессе изучения теоретического материала посвященного применению информационных технологий в преподавании были сделаны следующие выводы:

1. современное школьное образование ориентировано на компетенцию учащегося, то есть на то, что он может делать с полученными знаниями;
2. информационные технологии в современном школьном образовании играют большую роль;
3. математические функции в школьной программе изучаются, начиная с 7 по 9 классы;

В результате изучения технологии Flash и ее сравнения с презентациями PowerPoint можно отметить, что:

1. в сравнении с презентациями PowerPoint, Flash презентации и приложения позволяют создать анимацию любой сложности и запрограммировать интерактивность с пользователем;
2. технология Flash лучше передает наглядность, а благодаря программированию обладает полной интерактивностью с пользователем.
3. лучше всего наглядность технологии Flash проявляется в преподавании точных наук.

Для реализации вышеуказанных преимуществ технологии Flash в работе было разработано Flash проекты:

1. построение прямой;
2. построение параболы;

3. построение гиперболы;
4. построение экспоненциальной и логарифмической функции.

Построение графиков прямой и параболы реализовано как полностью, так и поэтапно. Поэтапное построение позволяет произвести анализ положения графика в зависимости от коэффициентов. Для параболы также приведены дополнительные параметры: расположение вершины и направления движения.

На базе реализованных проектов в дипломной работы был реализован педагогический эксперимент, результаты которого показали эффективность применения небольших Flash проектов при изучении школьной дисциплины “Алгебра”. Результаты работы могут быть использованы в качестве вспомогательного дидактического материала.

## СПИСОК ИСПОБЪЗУЕМЫХ ЛИТЕРАТУР

1. Алимов А. Ш. и др. Алгебра: учебник 9 классов средних общеобразовательных школ/ - Т.: ИПТД «O'qituvchi», 2010. – 240 с.
2. Барышникова Г.Б. Психолого-педагогические теории и технологии начального образования. – Я.: ЯГПУ, 2009
3. Бим-Бад Б.М. Педагогический энциклопедический словарь / Б.М. Бим-Бад // Научное издание
4. Чанг Т.К., Кларк Ш. и др. «Популярные web-приложения на Flash MX». Пер. с англ. – М.:КУДИЦ-ОБРАЗ, 2003 – 272с.
5. Уотролл Э., Гербер Н. «Эффективная работа во Flash MX, - СПб.: Питер; Киев: ВНУ, 2003. – 720 с.
6. Информационные и дистанционные технологии в образовании: путь в XXI веке. – М.: 1999.
7. Леонтьев А.Н. Деятельность, сознание, личность. – М.: Политиздат, 1975.- 304с.

### Интернет ресурсы

8. <http://prepod2000.kulichki.net/html/conferen.html>
9. <http://festival.1september.ru/articles/529580>
10. <http://sgpu2004.narod.ru/infotek/infotek2.htm>
11. <http://tvv48.narod.ru/it/contents.html>
12. [http://mathematicka.ru/ActiveFunc/GraphEx\\_1.php?func=quadratic&param=1000](http://mathematicka.ru/ActiveFunc/GraphEx_1.php?func=quadratic&param=1000)
13. <http://www.Flashlist.ru>
14. <http://www.Flashobzor.ru>
15. <http://www.Macromedia.ru>