

Министерство образования и науки, молодежи и спорта Украины

Донбасская государственная машиностроительная академия

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**к лабораторным работам
по дисциплине**

«ИНФОРМАТИКА».

Основы Windows

для студентов технических специальностей
всех форм обучения

Утверждено на заседании
методического семинара
кафедры прикладной математики
Протокол № 5 от 19 января 2012 г.

Краматорск 2012

УДК 681.3

Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Информатика» для студентов технических специальностей всех форм обучения. Основы Windows/ Сост. О.А.Медведева. – Краматорск: ДГМА, 2012. – 88 с.

Методические указания содержат задания к выполнению лабораторных работ по следующим темам: основы работы с операционной системой Windows, работа с текстовым редактором Word for Windows, работа с электронными таблицами Excel.

Составитель:

О.А.Медведева, ст.преподаватель

ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА WINDOWS

Архивация файлов

Задание к лабораторной работе:

- 1 В личную папку скопировать несколько файлов.
- 2 Создать архив из нескольких файлов:
 - с обычным сжатием;
 - с повышенным сжатием;
 - типа SFX;
 - типа SFX с повышенным сжатием.
- 3 Из простого файла сделать файл типа SFX.
- 4 Добавить recovery record в архив.
- 5 Протестировать архив.
- 6 Снабдить архив паролем.
- 7 Создать многотомный архив, заказав величину тома не более 360 Кб.
- 8 Добавить в архив новый файл методом перетаскивания.
- 9 Удалить из архива один из файлов.
- 10 Создать архивный файл в папке LAB.
- 11 «Отремонтировать» архивный файл.
- 12 Просмотреть помощь по запуску WinRar из командной строки и написать строку, осуществляющую различные действия по заданию преподавателя.

ТЕКСТОВЫЙ РЕДАКТОР WORD

РАБОТА С ДОКУМЕНТОМ. ФОРМАТИРОВАНИЕ ТЕКСТА

Задание к лабораторной работе:

С помощью текстового редактора Word набрать соответствующий варианту текст и отформатировать его по образцу.

Вариант 1

Г л о с с а р и й

АМЕРИКАНСКИЙ СТАНДАРТНЫЙ КОД ОБМЕНА ИНФОРМАЦИЕЙ (А.с.к.о.и.) – стандартная схема кодирования текстовой информации, при которой каждый текстовый или управляющий символ представляется семиразрядным двоичным кодом. Этот код с отдельными модификациями используется в большинстве вычислительных систем. Многие клавиатуры при нажатии клавиши вводят в ЭВМ именно такой код. Зарубежные персональные IBM-совместимые компьютеры имеют набор ASCII-кодирование символов, в котором отсутствуют формулы кириллицы (буквы русского алфавита), поэтому были созданы различные модификации А.с.к.о.и., дополненные буквами кириллицы. Все эти модификации имеют общую

кодировку первых 128 символов, совпадающих с А.с.к.о.и.

АНТИВИРУСНАЯ ПРОГРАММА – обслуживающая программа, предназначенная для поиска, диагностики, профилактики и «лечения» файлов, зараженных вирусом компьютерным вирусом. В процессе поиска и диагностики определяются зараженные файлы и тип вируса. Профилактика позволяет предотвратить заражение. Например, резидентная Антивирусная программа предотвращает несанкционированное пользователем изменение файлов операционной системы, запись в сектор начальной загрузки и т. п. *Лечение* подразумевает удаление вируса, восстановление поврежденных файлов и т. п.

Вариант 2

Г л о с с а р и й

Оболочка операционной системы – резидентная программа, облегчающая взаимодействие человека-пользователя с операционной системой. Основное назначение оболочки операционной системы – максимально упростить работу пользователя с файлами и каталогами. В примерный перечень функций, автоматизацию которых обеспечивают оболочка операционной системы, входят: переименование файлов; копирование файла; перенос файла в другой каталог; удаление файла; поиск файла; сортировка файлов в каталоге; создание каталога; переименование каталога; перенос каталога; удаление каталога; просмотр дерева каталогов. Широко известна оболочка Norton Commander, FAR Manager, Windows Commander.

Оперативная память – память, непосредственно связанная с центральным процессором вычислительной системы. Только из оперативной памяти вызывают в процессор подлежащие выполнению команды и операнды этих команд, и в нее же записываются результаты выполненных операций. Оперативная память включает в себя постоянное запоминающее устройство, в котором постоянно хранятся программы и данные, необходимые для работы самого компьютера. Остальные программы вместе с обрабатываемыми данными перед выполнением переписываются в оперативную память из внешней памяти. Запоминающее устройство, из которых изготавливается оперативная память, должны обеспечивать высокую скорость чтения и записи, т. к. именно оно обеспечивает быстрое действие всего компьютера. Поэтому оперативная память является сравнительно дорогостоящей, и, чтобы не повышать стоимость ЭВМ, память расширяют за счет менее дорогих устройств внешней памяти.

Вариант 3

Г л о с с а р и й

Аппаратные средства – электрические, электронные и механические схемы, блоки, приборы и устройства, составляющее материальную часть вычислительной системы. Аппаратными средствами являются, например, и сам компьютер, и микросхемы, его составляющие. К аппаратным средствам также относятся дисплей, дисковод, принтер и прочие.

Архитектура ЭВМ – 1) с точки зрения пользователя – это совокупность основных характеристик компьютера, такая как система команд, организация памяти, система адресации, операции ввода/вывода и управления и т. п. Компьютеры, имеющие одинаковую архитектуру ЭВМ, с точки зрения программиста, являются совместимыми. Это означает, что независимо от конкретного исполнения их деталей и блоков компьютеры должны быть способны выполнить одну и ту же программу с одинаковым результатом; 2) с точки зрения разработчика вычислительной системы и конструктора аппаратных средств – это принцип действия, конфигурация и взаимное соединение основных логических узлов.

Вариант 4

Г л о с с а р и й

База данных – один или несколько специальным образом организованных файлов, хранящих систематизированную информацию, для доступа к которой используются программные средства системы управления базой данных. База данных представляет собой хранилище связанных между собой данных, не зависящих от программ, которые к ним обращаются. Например в базе данных предприятия хранятся конструкционные, технологические, производственные, эксплуатационные, экономические и т. п. характеристики изделий предприятия и их аналогов, выпускаемых конкурирующими фирмами. База данных должна быть достаточно полной, правильно организованной. Всегда соответствовать текущему моменту времени и удобной для использования.

Б а й т – 1) фрагмент двоичного кода, состоящий из 8-ми соседних двоичных цифр; 2) единица измерения количества информации, равная количеству информации, которое содержится в 8-ми двоичных разрядах; 3) в вычислительной технике байт представляет собой объединение из 8-ми соседних двоичных разрядов, которыми компьютер может оперировать как одним целым. Так в персональных компьютерах каждый байт оперативной памяти имеет свой адрес и предназначен для хранения одной буквы, специального символа или двух десятичных или шестнадцатеричных цифр. 1 БАЙТ=8 БИТ.

Вариант 5

• Г л о с с а р и й

В и д е о с и с т е м а к о м п ь ю т е р а – совокупность аппаратных и программных средств компьютера, предназначенных для создания, ввода, обработки и воспроизведения видеоинформации. Основным неотъемлемыми частями видеосистемы компьютера являются видеоадаптер, видеопамять и монитор. От их возможностей напрямую зависят возможности всей видеосистемы компьютера. Качество видеосистемы компьютера определяется скоростью обработки видеоданных, разрешающей способностью и цветовой палитрой.

В н е ш н е е у с т р о й с т в о – устройство компьютера, не относящееся к центральному процессору и оперативной памяти, или периферийное устройство вычислительной системы. Внешними устройствами обычно являются устройства ввода/вывода: терминалы, дисководы, стримеры, принтеры, плоттеры, сканеры, дигитайзеры и т. п. Часто одним и тем же внешним устройством могут пользоваться несколько ЭВМ.

В н е ш н я я п а м я т ь – память, к содержимому которой можно обратиться только при помощи операций ввода/вывода. Внешняя память реализуется набором внешних запоминающих устройств вычислительной системы. К данным, хранящимся во внешней памяти, центральный процессор непосредственно обращаться не может. Для этого они должны быть предварительно считаны в оперативную память.

Вариант 6

Г л о с с а р и й

Информатика [informatics, computer science] – научное направление, изучающее свойства ин-

формации и способы ее представления, накапливания, автоматической обработки и передачи. Информатика начала формироваться в начале 70-х гг. как дополнение и конкретизация кибернетики в связи с использованием

ЭВМ в управлении, науке, проектировании, образовании, сфере услуг и т. д. В информатику входит группа дисциплин, занимающихся различными вопросами, связанными с разработкой и применением вычислительной

техники: прикладная математика, программирование, искусственный интеллект, архитектура **ЭВМ**, вычислительные сети и др. *Современная прикладная информатика* занимается специальными информационными

системами, основанными на **ЭВМ** и реализующими машинные информационные технологии. Эти системы

подразделяются на управленческие, административные, исследовательские, учебные, проектирующие, коммуникационные, системы обслуживания бытовой сферы, экологические, медицинские, военные и т. д. Информатика охватывает все аспекты их разработки, внедрения и влияния на развитие общества. Развитие вычислительной техники позволило информатике перейти от изучения и разработки систем обработки данных к системам обработки знаний, музыкальных и художественных образов, т. е. к задействованию машин непосредственно в творческих процессах, широкому их использованию в качестве интеллектуальных помощников людей.

❖ **Постоянное запоминающее устройство (ПЗУ)** – память, предназначена только для чтения. Специальное запоминающее устройство, в котором при его изготовлении навсегда записаны определенные неизменяемые данные. Эти данные в последующем не возможно ни стереть, ни изменить, их можно только считывать, т. к. ПЗУ не способно выполнять операцию записи. Такая память обычно реализуется на микросхемах или лазерных дисках (CD-ROM) и предназначена для хранения программ и данных, необходимых для работы компьютера.

❖ **Принтер** – устройство, предназначенное для вывода текстовой и графической информации из ЭВМ в печатном виде на бумагу или другой подобный носитель. Принтер используется чаще всего для вывода текстов и текстовых документов. Распространены, в основном, принтеры трех видов: матричные, струйные и лазерные. Качество печати определяется разрешающей способностью.

❖ **Программа** – последовательность указаний (команд или описаний и операторов), задающая алгоритм вычислительной машине. Программа указывает, в каком порядке, над какими данными и какие операции должны быть выполнены ЭВМ, и в какой форме должен быть выдан результат. Устройство управления ЭВМ воспринимает программу, заданную в виде последовательности машинных команд. Составление программы на машинном языке – неудобный и трудоемкий процесс. Поэтому обычно программа для ЭВМ составляется человеком на одном из языков программирования, а затем сама ЭВМ переводит (транслирует) эту программу на машинный язык.

Глоссарий

Герц – единица измерения частоты. Один герц (Гц) соответствует одному колебанию в секунду.

Гибкий магнитный диск – магнитный диск, предназначенный для долговременного хранения данных и для переноса данных с одного компьютера на другой. Представляет собой плоскую неразъемную кассету, состоящую из защитной оболочки, в которой заключен диск. В

защитной оболочке имеется центральное отверстие для захвата диска считывающим устройством и радиальная прорезь, через которые головки записи/чтения получают доступ к диску. Кроме того, на оболочке расположено устройство блокировки записи, с помощью которого можно предотвратить нежелательное стирание или запись информации на дискету, находящуюся в дисковом. В отличие от

жесткого магнитного диска гибкий магнитный диск вращается в дисковом не постоянно, а только при записи и чтении. Данные записываются на диске по концентрическим дорожкам, которые делятся на секторы.

Гигабайт – единица измерения количества информации и емкости памяти.

1 Гбайт	=	1024 Мбайт	=
1048576		Кбайт	=
1073741824		байта.	

Искусственный интеллект –

1) область информатики, занимающаяся научными исследованиями и разработкой методов и средств для правдоподобной имитации отдельных функций человеческого интеллекта с помощью автоматизированных систем. В рамках *искусственного интеллекта* создаются [методы, программные и технические средства решения задач], для которых отсутствуют формальные алгоритмы: распознавание изображений, понимание естественных языков и речи, обучение с учетом способностей ученика, постановка диагнозов, доказательство теорем и т. д. Эти задачи обычно решаются человеком с привлечением подсознания, и поэтому их очень трудно моделировать. На основе методов *искусственного интеллекта* разрабатываются программные интеллектуальные системы, например, интеллектуальные информационные системы, интеллектуальные обучающие системы, интеллектуальные системы программирования и др. Большинство таких систем используют для своей работы соответствующие базы знаний, которые также разрабатываются с привлечением методов *искусственного интеллекта*. Иногда программы *искусственного интеллекта* служат для моделирования поведения человека, а иногда – для технических применений. Методы *искусственного интеллекта* помогают в программировании компьютерных игр. Термин «машинный интеллект» является синонимом *искусственного интеллекта*;

2) свойство автоматических и автоматизированных систем выполнять отдельные функции интеллекта человека, например выбирать и принимать оптимальные решения на основе ранее полученного опыта и анализа воздействий.

Глоссарий

Кэш-память – «сверхоперативная» буферная память, предназначена для промежуточного хранения наиболее часто используемых процессором данных. Кэш-память служит для частичной компенсации разницы в скорости процессора и основной памяти и создается на запоминающих устройствах (обычно на регистрах) со скоростью чтения данных выше, чем у оперативной памяти.

Кэш-память работает следующим образом. Запрашивая данные, процессор сначала просматривает кэш-память, и если там эти данные есть, считывает их оттуда. Если их там не оказалось, то необходимые данные вызывают из оперативной памяти и параллельно копируются на свободное место в кэш-память, где и хранятся до тех пор, пока не потребуется освободить место для записи новой порции данных. При этом в память, как правило, вытесняются наименее используемые данные. В итоге увеличивается производительность процессора за счет уменьшения общего времени выборки часто требуемых данных.

Материнская плата – главная

плата системного блока персональных компьютеров. На материнской плате персональных компьютеров расположены центральный процессор, оперативная память, системная и локальная шины, а также разъемы, в которые вставляют выполненные в виде отдельных плат адаптеры дисплея; контроллеры и порты могут быть выполнены как части материнской платы.

В настоящее время имеется тенденция производителей компьютеров большую часть устройств компьютера размещать на материнской плате, поскольку возможности современных микросхем это позволяют. А такое техническое решение является более дешевым и более надежным.

Вариант 11

Г л о с с а р и й

Килобайт – единица количества информации; $1 \text{ Кбайт} = 1024 \text{ байт}$.
Килогерц – единица измерения частоты, эквивалентная 1000 колебаний в секунду; $1 \text{ кГц} = 1000 \text{ Гц}$.
Клавиатура – устройство, предназначенное для непосредственного ввода команд и данных ЭВМ.

Представляет собой набор клавиш. Нажатие клавиши обеспечивает ввод одного, соответствующего этой клавише символа или вызывает некоторое действие. Большинство современных клавиатур имеет по крайней мере 101 клавишу и несколько световых индикаторов, оповещающих о режиме работы клавиатуры. На клавиатуре имеются:

- 1) стандартный набор клавиш пишущей машинки с цифрами, латинскими и русскими буквами и знаками препинания;
- 2) малая цифровая клавиатура;
- 3) клавиши редактирования;
- 4) клавиши управления курсором;
- 5) функциональные клавиши;
- 6) специальные клавиши.

Буквенно-цифровые клавиши в основном используются для введения команд операционной системы и текстов. Малая цифровая клавиатура дублирует имеющиеся на основной клавиатуре клавиши ввода цифр и удобна при вводе числовых значений. Клавиши редактирования и клавиши управления курсором служат для работы с информацией, выведенной на экран. Функциональные клавиши отведены для управления различными функциями вычислительной системы или отдельных программ. Специальные клавиши предназначены для управления компьютером и режимом работы клавиатуры.

Вариант 12

ГЛОССАРИЙ

Емкость памяти – максимальное кол-во информации, которое может храниться в запоминающем устройстве. Емкость памяти определяет способность памяти разместить определенное кол-во единиц данных. Емкость памяти может измеряться в словах, битах, байтах и т. д. Емкость памяти ЭВМ должна соответствовать возможностям своего процессора. Так в персональных **IBM**-компьютерах на базе процессора 80286 трудно разумно использовать больше 1Мбайта оперативной памяти. В современных компьютерах на базе процессоров **INTEL** Pentium необходимый объем оперативной памяти определяется по потребностям используемых программ и доходит до нескольких гигабайт.

Жесткий магнитный диск – магнитный диск, представляющий собой плоский диск из алюминиевого сплава, поверхность которого покрыта магнитным материалом. Для чтения и записи данных жесткий магнитный диск помещается в специальное устройство – дисковод, снабженное магнитными головками записи/чтения. В дисковом диске постоянно вращается с большой скоростью. Данные записываются на поверхности жесткого магнитного диска вдоль концентрических окружностей, называемых дорожками. Для выбора нужной дорожки подвижная головка записи/чтения устанавливается в соответствующую позицию. Современные жесткие магнитные диски выполняются по винчестерской технологии.

⇒ **Мегабайт** – единица количества информации; $1 \text{ Мбайт} = 1024 \text{ Кбайт} = 13048576 \text{ байт}$.

⇒ **Мегагерц** – единица измерения частоты, эквивалентная 1 миллиону колебаний в секунду; $1 \text{ МГц} = 1000 \text{ кГц} = 1000000 \text{ Гц}$.

⇒ **Монитор** –

1) **терминал**, предназначенный для контроля либо для контроля и управления состоянием вычислительной системы. В качестве монитора чаще всего применяется видеотерминал. Дисплей без клавиатуры может использоваться, как дистанционный монитор, позволяющий наблюдать состояние системы на расстоянии;

2) **дисплей персонального компьютера**;

3) **контролирующая или контролирующая и управляющая программа**.

Монитором называют программу, которая контролирует действия другой программы и управляет ее работой. Также монитором называют программу, контролирующую одну из фаз разных вычислительных процессов и управляющую этой фазой.

⇒ **Мультимедиа** –

1) представление информации в форме видеоизображения с применением мультипликации и звукового сопровождения;

2) комплекс аппаратных и программных средств для работы с видеоизображением и звуком. Компьютеры, оборудованные мультимедиа, обычно имеют мощную видеосистему, возможность подключения видеомагнитофона и видеокамеры, аппаратные средства захвата изображения и записи его на жесткий магнитный диск в цифровой форме, средства наложения видеоизображений, звуковую плату для воспроизведения и синтеза звука, привод для считывания информации с компакт-диска (CD-ROM), возможность для подключения акустической системы.

Г л о с с а р и й

АМЕРИКАНСКИЙ СТАНДАРТНЫЙ КОД ОБМЕНА ИНФОРМАЦИЕЙ (А.с.к.о.и.)

– стандартная схема кодирования текстовой информации, при которой каждый текстовый или управляющий символ представляется семиразрядным двоичным кодом. Этот код с отдельными модификациями используется в большинстве вычислительных систем. Многие клавиатуры при нажатии клавиши вводят в ЭВМ именно такой код. Зарубежные персональные IBM-совместимые компьютеры имеют набор ASCII-кодирование символов, в котором отсутствуют формулы кириллицы (буквы русского алфавита), поэтому были созданы различные модификации А.с.к.о.и., дополненные буквами кириллицы. Все эти модификации имеют общую

кодировку первых 128 символов, совпадающих с А.с.к.о.и.

АНТИВИРУСНАЯ ПРОГРАММА – обслуживающая программа, предназначенная для поиска, диагностики, профилактики и «лечения» файлов, зараженных вирусом компьютерным вирусом. В процессе поиска и диагностики определяются зараженные файлы и тип вируса. Профилактика позволяет предотвратить заражение. Например, резидентная Антивирусная программа предотвращает несанкционированное пользователем изменение файлов операционной системы, запись в сектор начальной загрузки и т. п. *Лечение* подразумевает удаление вируса, восстановление поврежденных файлов и т. п.

Вариант 15

Г л о с с а р и й

Оболочка операционной системы – резидентная программа, облегчающая взаимодействие человека-пользователя с операционной системой. Основное назначение оболочки операционной системы – максимально упростить работу пользователя с файлами и каталогами. В примерный перечень функций, автоматизацию которых обеспечивают оболочка операционной системы, входят: переименование файлов; копирование файла; перенос файла в другой каталог; удаление файла; поиск файла; сортировка файлов в каталоге; создание каталога; переименование каталога; перенос каталога; удаление каталога; просмотр дерева каталогов. Широко известна оболочка Norton Commander, FAR Manager, Windows Commander.

Оперативная память – память, непосредственно связанная с центральным процессором вычислительной системы. Только из оперативной памяти вызывают в процессор подлежащие выполнению команды и операнды этих команд, и в нее же записываются результаты выполненных операций. Оперативная память включает в себя постоянное запоминающее устройство, в котором постоянно хранятся программы и данные, необходимые для работы самого компьютера. Остальные программы вместе с обрабатываемыми данными перед выполнением переписываются в оперативную память из внешней памяти. Запоминающее устройство, из которых изготавливается оперативная память, должны обеспечивать высокую скорость чтения и записи, т. к. именно оно обеспечивает быстродействие всего компьютера. Поэтому оперативная память является сравнительно дорогостоящей, и, чтобы не повышать стоимость ЭВМ, память расширяют за счет менее дорогих устройств внешней памяти.

Вариант 16

Г л о с с а р и й

Аппаратные средства – электрические, электронные и механические схемы, блоки, приборы и устройства, составляющее материальную часть вычислительной системы. Аппаратными средствами являются, например, и сам компьютер, и микросхемы, его составляющие. К аппаратным средствам также относятся дисплей, дисковод, принтер и прочие.

Архитектура ЭВМ – 1) с точки зрения пользователя – это совокупность основных характеристик компьютера, такая как система команд, организация памяти, система адресации, операции ввода/вывода и управления и т. п. Компьютеры, имеющие одинаковую архитектуру ЭВМ, с точки зрения программиста, являются совместимыми. Это означает, что независимо от конкретного исполнения их деталей и блоков компьютеры должны быть способны выполнить одну и ту же программу с одинаковым результатом; 2) с точки зрения разработчика вычислительной системы и конструктора аппаратных средств – это принцип действия, конфигурация и взаимное соединение основных логических узлов.

Вариант 17

Г л о с с а р и й

Б а з а д а н н ы х – один или несколько специальным образом организованных файлов, хранящих систематизированную информацию, для доступа к которой используются программные средства системы управления базой данных. База данных представляет собой хранилище связанных между собой данных, не зависящих от программ, которые к ним обращаются. Например в базе данных предприятия хранятся конструкционные, технологические, производственные, эксплуатационные, экономические и т. п. характеристики изделий предприятия и их аналогов, выпускаемых конкурирующими фирмами. База данных должна быть достаточно полной, правильно организованной. Всегда соответствовать текущему моменту времени и удобной для использования.

Б а й т – 1) фрагмент двоичного кода, состоящий из 8-ми соседних двоичных цифр; 2) единица измерения количества информации, равная количеству информации, которое содержится в 8-ми двоичных разрядах; 3) в вычислительной технике байт представляет собой объединение из 8-ми соседних двоичных разрядов, которыми компьютер может оперировать как одним целым. Так в персональных компьютерах каждый байт оперативной памяти имеет свой адрес и предназначен для хранения одной буквы, специального символа или двух десятичных или шестнадцатеричных цифр. 1 БАЙТ=8 БИТ.

• Г л о с с а р и й

Видеосистема компьютера – совокупность аппаратных и программных средств компьютера, предназначенных для создания, ввода, обработки и воспроизведения видеоинформации. Основным неотъемлемыми частями видеосистемы компьютера являются видеоадаптер, видеопамять и монитор. От их возможностей напрямую зависят возможности всей видеосистемы компьютера. Качество видеосистемы компьютера определяется скоростью обработки видеоданных, разрешающей способностью и цветовой палитрой.

Внешнее устройство – устройство компьютера, не относящееся к центральному процессору и оперативной памяти, или периферийное устройство вычислительной системы. Внешними устройствами обычно являются устройства ввода/вывода: терминалы, дисководы, стримеры, принтеры, плоттеры, сканеры, дигитайзеры и т. п. Часто одним и тем же внешним устройством могут пользоваться несколько ЭВМ.

Внешняя память – память, к содержимому которой можно обратиться только при помощи операций ввода/вывода. Внешняя память реализуется набором внешних запоминающих устройств вычислительной системы. К данным, хранящимся во внешней памяти, центральный процессор непосредственно обращаться не может. Для этого они должны быть предварительно считаны в оперативную память.

Вариант 19

Г л о с с а р и й

Информатика [informatics, computer science] – научное направление, изучающее свойства информации и способы ее представления, накапливания, автоматической обработки и передачи. Информатика начала формироваться в начале 70-х гг. как дополнение и конкретизация кибернетики в связи с использованием **ЭВМ** в управлении, науке, проектировании, образовании, сфере услуг и т. д. В информатику входит группа дисциплин, занимающихся различными вопросами, связанными с разработкой и применением вычислительной техники: прикладная математика, программирование, искусственный интеллект, архитектура **ЭВМ**, вычислительные сети и др. *Современная прикладная информатика* занимается специальными информационными системами, основанными на **ЭВМ** и реализующими машинные информационные технологии. Эти системы подразделяются на управленческие, административные, исследовательские, учебные, проектирующие, коммуникационные, системы обслуживания бытовой сферы, экологические, медицинские, военные и т. д. Информатика охватывает все аспекты их разработки, внедрения и влияния на развитие общества. Развитие вычислительной техники позволило информатике перейти от изучения и разработки систем обработки данных к системам обработки знаний, музыкальных и художественных образов, т. е. к задействованию машин непосредственно в творческих процессах, широкому их использованию в качестве интеллектуальных помощников людей.

Вариант 20

Глоссарий

❖ **Постоянное запоминающее устройство (ПЗУ)** – память, предназначена только для чтения. Специальное запоминающее устройство, в котором при его изготовлении навсегда записаны определенные неизменяемые данные. Эти данные в последующем не возможно ни стереть, ни изменить, их можно только считывать, т. к. ПЗУ не способно выполнять операцию записи. Такая память обычно реализуется на микросхемах или лазерных дисках (CD-ROM) и предназначена для хранения программ и данных, необходимых для работы компьютера.

❖ **Принтер** – устройство, предназначенное для вывода текстовой и графической информации из ЭВМ в печатном виде на бумагу или другой подобный носитель. Принтер используется чаще всего для вывода текстов и текстовых документов. Распространены, в основном, принтеры трех видов: матричные, струйные и лазерные. Качество печати определяется разрешающей способностью.

❖ **Программа** – последовательность указаний (команд или описаний и операторов), задающая алгоритм вычислительной машине. Программа указывает, в каком порядке, над какими данными и какие операции должны быть выполнены ЭВМ, и в какой форме должен быть выдан результат. Устройство управления ЭВМ воспринимает программу, заданную в виде последовательности машинных команд. Составление программы на машинном языке – неудобный и трудоемкий процесс. Поэтому обычно программа для ЭВМ составляется человеком на одном из языков программирования, а затем сама ЭВМ переводит (транслирует) эту программу на машинный язык.

Вариант 21

Глоссарий

Герц – единица измерения частоты. Один герц (Гц) соответствует одному колебанию в секунду.

Гибкий магнитный диск – магнитный диск, предназначенный для долговременного хранения данных и для переноса данных с одного компьютера на другой. Представляет собой плоскую неразъемную кассету, состоящую из защитной оболочки, в которой заключен диск. В

защитной оболочке имеется центральное отверстие для захвата диска считывающим устройством и радиальная прорезь, через которые головки записи/чтения получают доступ к диску. Кроме того, на оболочке расположено устройство блокировки записи, с помощью которого можно предотвратить нежелательное стирание или запись информации на дискету, находящуюся в дисковом устройстве. В отличие от

жесткого магнитного диска гибкий магнитный диск вращается в дисковом устройстве не постоянно, а только при записи и чтении. Данные записываются на диске по концентрическим дорожкам, которые делятся на секторы.

Гигабайт – единица измерения количества информации и емкости памяти.

1 Гбайт	= 1024 Мбайт	=
1048576	Кбайт	=
1073741824	байта	.

Искусственный интеллект –

1) область информатики, занимающаяся научными исследованиями и разработкой методов и средств для правдоподобной имитации отдельных функций человеческого интеллекта с помощью автоматизированных систем. В рамках *искусственного интеллекта* создаются [методы, программные и технические средства решения задач], для которых отсутствуют формальные алгоритмы: распознавание изображений, понимание естественных языков и речи, обучение с учетом способностей ученика, постановка диагнозов, доказательство теорем и т. д. Эти задачи обычно решаются человеком с привлечением подсознания, и поэтому их очень трудно моделировать. На основе методов *искусственного интеллекта* разрабатываются программные интеллектуальные системы, например, интеллектуальные информационные системы, интеллектуальные обучающие системы, интеллектуальные системы программирования и др. Большинство таких систем используют для своей работы соответствующие базы знаний, которые также разрабатываются с привлечением методов *искусственного интеллекта*. Иногда программы *искусственного интеллекта* служат для моделирования поведения человека, а иногда – для технических применений. Методы *искусственного интеллекта* помогают в программировании компьютерных игр. Термин «машинный интеллект» является синонимом *искусственного интеллекта*;

2) свойство автоматических и автоматизированных систем выполнять отдельные функции интеллекта человека, например выбирать и принимать оптимальные решения на основе ранее полученного опыта и анализа воздействий.

Глоссарий

Кэш-память – «сверхоперативная» буферная память, предназначена для промежуточного хранения наиболее часто используемых процессором данных. Кэш-память служит для частичной компенсации разницы в скорости процессора и основной памяти и создается на запоминающих устройствах (обычно на регистрах) со скоростью чтения данных выше, чем у оперативной памяти.

Кэш-память работает следующим образом. Запрашивая данные, процессор сначала просматривает кэш-память, и если там эти данные есть, считывает их оттуда. Если их там не оказалось, то необходимые данные вызывают из оперативной памяти и параллельно копируются на свободное место в кэш-память, где и хранятся до тех пор, пока не потребуется освободить место для записи новой порции данных. При этом в память, как правило, вытесняются наименее используемые данные. В итоге увеличивается производительность процессора за счет уменьшения общего времени выборки часто требуемых данных.

Материнская плата – главная плата системного блока персональных компьютеров. На материнской плате персональных компьютеров расположены центральный процессор, оперативная память, системная и локальная шины, а также разъемы, в которые вставляют выполненные в виде отдельных плат адаптеры дисплея; контроллеры и порты могут быть выполнены как части материнской платы.

В настоящее время имеется тенденция производителей компьютеров большую часть устройств компьютера размещать на материнской плате, поскольку возможности современных микросхем это позволяют. А такое техническое решение является более дешевым и более надежным.

Вариант 24

Г л о с с а р и й

Килобайт – единица количества информации; 1 Кбайт=1024 байт.
Клоггерц – единица измерения частоты, эквивалентная 1000 колебаний в секунду; 1кГц=1000 Гц.
Клавиатура – устройство, предназначенное для непосредственного ввода команд и данных ЭВМ.

Представляет собой набор клавиш. Нажатие клавиши обеспечивает ввод одного, соответствующего этой клавише символа или вызывает некоторое действие. Большинство современных клавиатур имеет по крайней мере 101 клавишу и несколько световых индикаторов, оповещающих о режиме работы клавиатуры. На клавиатуре имеются:

- 1) стандартный набор клавиш пишущей машинки с цифрами, латинскими и русскими буквами и знаками препинания;
- 2) малая цифровая клавиатура;
- 3) клавиши редактирования;
- 4) клавиши управления курсором;
- 5) функциональные клавиши;
- 6) специальные клавиши.

Буквенно-цифровые клавиши в основном используются для введения команд операционной системы и текстов. Малая цифровая клавиатура дублирует имеющиеся на основной клавиатуре клавиши ввода цифр и удобна при вводе числовых значений. Клавиши редактирования и клавиши управления курсором служат для работы с информацией, выведенной на экран. Функциональные клавиши отведены для управления различными функциями вычислительной системы или отдельных программ. Специальные клавиши предназначены для управления компьютером и режимом работы клавиатуры.

Вариант 25

ГЛОССАРИЙ

Емкость памяти – максимальное кол-во информации, которое может храниться в запоминающем устройстве. Емкость памяти определяет способность памяти разместить определенное кол-во единиц данных. Емкость памяти может измеряться в словах, битах, байтах и т. д. Емкость памяти ЭВМ должна соответствовать возможностям своего процессора. Так в персональных **IBM**-компьютерах на базе процессора 80286 трудно разумно использовать больше 1Мбайта оперативной памяти. В современных компьютерах на базе процессоров **INTEL** Pentium необходимый объем оперативной памяти определяется по потребностям используемых программ и доходит до нескольких гигабайт.

Жесткий магнитный диск – магнитный диск, представляющий собой плоский диск из алюминиевого сплава, поверхность которого покрыта магнитным материалом. Для чтения и записи данных жесткий магнитный диск помещается в специальное устройство – дисковод, снабженное магнитными головками записи/чтения. В дисковом устройстве диск постоянно вращается с большой скоростью. Данные записываются на поверхности жесткого магнитного диска вдоль концентрических окружностей, называемых дорожками. Для выбора нужной дорожки подвижная головка записи/чтения устанавливается в соответствующую позицию. Современные жесткие магнитные диски выполняются по винчестерской технологии.

РАБОТА С ТАБЛИЦАМИ

Задание к лабораторной работе:

С помощью текстового редактора Word создать соответствующий варианту таблицу и отформатировать ее по образцу.

Вариант 1

Ц	№ _____	ЦЕННАЯ БАНДЕРОЛЬ НАЛОЖЕННЫМ ПЛАТЕЖОМ	Наложенный платеж _____			
	Люберцы, 10		_____ руб. _____ коп.			
	Московск. обл		_____ руб.			
Ценная на _____ руб.			Адрес заказчика			
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Куда _____
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Кому _____
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Вес.....кг. _____ г. _____						140010, г. Люберцы, 10 Московской области, Октябрьский проспект, 403. Производственно-издательский комбинат ВИНТИ
Весовойр. _____ к. _____						
Страховой.....р. _____ к. _____						
За налож. платеж. р. _____ к. _____						
Итого _____ к. _____						

Вариант 2

Штамп
предприятия, учреждения

Типовая форма № 288

КОМАНДИРОВОЧНОЕ УДОСТОВЕРЕНИЕ

Выдано _____
фамилия, имя и отчество, должность

командированному в _____
пункты назначения

Срок командировки _____ дней по _____ 19 ____ г.

Действительно по предъявлению паспорта сер. _____ № _____

Основание: приказ (распоряжение) _____

от " ____ " _____ 19 ____ г. № _____

Директор
Начальник

Отметки об убытии, прибытии в пункты назначения и убытии из них

Убыл из _____ Прибыл в _____
_____ 19 ____ г. _____ 19 ____ г.

Печать
Подпись

Печать
Подпись

Убыл из _____ Прибыл в _____
_____ 19 ____ г. _____ 19 ____ г.

Печать
Подпись

Печать
Подпись

ПРИМЕЧАНИЕ: при въезде в несколько пунктов отметки делаются в каждом из них

Вариант 3

Извещение	Форма № ПД-1			
	<u>Учреждена Гострудинтеркассами СССР, Госстандартом</u>			
	Код по ОКУД			
	Получатель платежа Учреждение банка			
	Счет получателя		Лицевой счет	
	Фамилия, Имя, Отчество, адрес			
	<u>Электро- энергия</u>	Показания счетчика		<u>Кв/ч</u>
				Сумма
	Квартилата	200 г.	Месяц	
	Услуги связи	тел. №		
Кассир	Плательщик	Итого		
		Пеня		
		Всего		

Вариант 4

ИЗВЕЩЕНИЕ	Форма № ПД-4			
	Утверждена Гоструdsберкассами СССР, Госстандартом ЦСУ СССР 4 июня 1984 г. № 732/41-5/147/17-9			
	Код по ОКУД			0318004
	Получатель платежа			
	Учреждение банка			
	Счет получателя		Лицевой счет	
	фамилия, и.о., адрес			
	Вид платежа	Недоимки прошлых лет	Платежи текущего года	Дата
				Сумма
Кассир	Плательщик			Пеня Всего
	Получатель платежа			
	Учреждение банка			
	Счет получателя		Лицевой счет	
	фамилия, и.о., адрес			
	Вид платежа	Недоимки прошлых лет	Платежи текущего года	Дата
				Сумма
				Пеня Всего
Квитанция Кассир	Плательщик			

Вариант 5

ОРДЕР № 		0402001		
От _____ 199__ г.		ДЕБЕТ	Сумма	
		сч. № 030	Общая	
		КРЕДИТ		
Банк получателя	код	№ сч.	частные	код
Получатель				
Назначение вноса			Вид опер	
			Назн. плат.	
Бухгалтер	Кассир	№ гр. банка		

Вариант 6

 Предприятие, организация

Форма № КО-1

Утверждена постановлением Госкомстата СССР от 23.12.89 №241

Код по ОКУД 0308001

ПРИХОДНЫЙ КАССОВЫЙ ОРДЕР

Номер документа	Дата составления	Корреспондирующий счет, субсчет	Код аналитического учета	Сумма	Код целевого назначения			

Принято от _____

Основание _____

_____ руб. _____ коп.
 прописью

Приложение _____

Главный бухгалтер
 Получил кассир

предприятие, организация
КВИТАНЦИЯ
 к приходному кассовому
 ордеру № _____

Принято от _____

Основание: _____

прописью

_____ руб _____

« » _____ 19 _____

М. П.
 Главный бухгалтер
 Кассир

ЛИНИЯ ОТРЕЗА

Вариант 7

Акт № _____ от на выполнение работ-услуг

Основание:

Мы, нижеподписавшиеся, представитель ИСПОЛНИТЕЛЯ, с одной стороны и представитель ЗАКАЗЧИКА с другой стороны, составили настоящий акт в том, что ИСПОЛНИТЕЛЬ выполнил, а ЗАКАЗЧИК принял следующие работы:

№	Наименование	Цена	Кол-во	Ед. изм.	Сумма
1.					
	Итого:				
	Налог с продаж (0%):				
	Всего к оплате:				

Итоговая сумма к оплате:

Работы выполнены в полном объеме, в установленные сроки и с надлежащим качеством. Стороны претензий друг к другу не имеют.

Сдал _____

Принял _____

Вариант 8

Доступ в банк плат.

Платежное поручение №

0401002

Платательщик

_____ 19 ____ г.

ДЕБЕТ

Сумма

Код

Банк плательщика

Код

сч. №

Получатель

КРЕДИТ

Код

сч. №

Банк получателя

Код

сч. №

почтой - телеграфом (нужное подчеркнуть)

Пеня за _____ дней
из _____ %P

Сумма прописью

Сумма с пеней

Дата получения товара, оказания услуг

_____ 19 ____ г.

Вид опер. _____
01

Назначение платежа, наименование товара, выполненных работ, оказанных услуг, №№ и суммы товарных документов

Назн. плат _____
Срок плат. _____
Очер. плат. _____
№ р. банка _____

М. П.





Подписи клиента

Проведено банком

_____ 19 ____ г.

Подписи банка

Вариант 9

<p>Корешок чека А6 № 790056 НА  Р.  К. « ___ » _____ 199 г. ЧЕК ВЫДАН</p>	<p>ООО «Альфа» _____ А6 № 790056 чекодатель _____ ЧЕК А6 № 790056 НА  Р.  К. В КАССУ – контрольная марка _____ 199 г.</p>
<p>кому Подписи:</p>	<p>место выдачи _____ число и месяц прописью _____ наименование учреждения _____</p>
<p>первая</p>	<p>Место печати чекодателя _____ Место для наклейки контрольной марки _____ ЗАПЛАТИТЬ _____</p>
<p>вторая ЧЕК ПОЛУЧИЛ « ___ » _____ 199 г.</p>	<p>_____ кому _____ _____ сумма прописью _____ Чек действителен в течение десяти дней, не считая дня выдачи</p>
<p>подпись</p>	<p>_____ подпись _____</p>

Вариант 10

ЗАКАЗ № _____

Название журнала (книги) _____
на языке оригинала

	Вид копирования		
	М	К	ФР
К-во копий			
К-во экз.			

Год 19 _____ Том _____ № (м - ц) _____ СТР. _____

Автор _____

Название статьи _____

Информационное издание ВИНТИ (обвести) _____ РЖ _____ СИ _____ ЭИ _____

Название _____

Год 19 _____ Выпуск № _____ Реферат _____

Индекс организации в ЦИОНТ

Вариант 11

РЕЕСТР ЧЕКОВ № 		0401007	
_____ 199 г.		Лист ДЕБЕТ – разное КРЕДИТ сч. №	
Банк получателя	в г.	Код	
Получатель Код 	Платательщик		Д-т сч. №
	Код		
	Банк плательщика в г.		Код
	№ чеков		Р.
			Вид опер.
			Назн. плат.
			Очер. плат.
№ гр. банка			
Штамп банка		№ гр. банка	
М. П.	Подписи клиента	Проведено банком _____ 199 г.	
	Подписи банка	Р. _____	

Вариант 12

Извещение

УФК по Смоленской области		КПП	Форма №ПД-4сб(налог)
(наименование получателя платежа)			6731010001
ИНН налогового органа*	и его сокращенное наименование		6640100000
(Код ОКАТО)			
401018107000000010002	в	ГРКЦ ГУ Банка России по Смоленской обл.	
(номер счета получателя платежа)		(наименование банка)	
БИК: 041909001	Кор./сч.:		
штраф за адм. правонарушение в области дорожного движения			
(наименование платежа)			18811630000010000140
			(код бюджетной классификации)
Плательщик(Ф.И.О.)	Филимонов Андрей Иванович		
Адрес плательщика	г. Смоленск, ул. ак. Петрова, 15-62		
ИНН плательщика	673005066343	№ л/с плательщика	
Платеж по сроку:		Сумма налога (сбора):	50.00
Пеня:		Итого к уплате:	53.45
Штраф:			
Плательщик(подпись):		Дата:	
*или иной государственный орган исполнительной власти			

Кассир

Квитанция
Кассир

УФК по Смоленской области		КПП	Форма №ПД-4сб(налог)
(наименование получателя платежа)			6731010001
ИНН налогового органа*	и его сокращенное наименование		6640100000
(Код ОКАТО)			
401018107000000010002	в	ГРКЦ ГУ Банка России по Смоленской обл.	
(номер счета получателя платежа)		(наименование банка)	
БИК: 041909001	Кор./сч.:		
штраф за адм. правонарушение в области дорожного движения			
(наименование платежа)			18811630000010000140
			(код бюджетной классификации)
Плательщик(Ф.И.О.)	Филимонов Андрей Иванович		
Адрес плательщика	г. Смоленск, ул. ак. Петрова, 15-62		
ИНН плательщика	673005066343	№ л/с плательщика	
Платеж по сроку:		Сумма налога (сбора):	50.00
Пеня:		Итого к уплате:	53.45
Штраф:			
Плательщик(подпись):		Дата:	
*или иной государственный орган исполнительной власти			

Вариант 14

ПЛАТІЖНА ВИМОГА - ДОРУЧЕННЯ № <input style="width: 50px;" type="text"/> від _____	04 10002 " _____ " Одержано банком _____ 2009р.							
Платник Код <input style="width: 100px;" type="text"/> Банк платника _____ код банку <input style="width: 50px;" type="text"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">ДЕБЕТ рах.№</td> <td style="width: 30%;">СУМА</td> </tr> <tr> <td><input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/></td> <td rowspan="2" style="width: 30%;"></td> </tr> <tr> <td>КРЕДИТ рах.№</td> </tr> <tr> <td><input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> </table>	ДЕБЕТ рах.№	СУМА	<input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/>		КРЕДИТ рах.№	<input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/>
ДЕБЕТ рах.№		СУМА						
<input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/>								
КРЕДИТ рах.№								
<input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/>							
Отримувач Код <input style="width: 100px;" type="text"/> Банк отримувача _____ код банку <input style="width: 50px;" type="text"/>								
Призначення платежу ДР <input style="width: 100px;" type="text"/> М.П. <input style="width: 80px;" type="text"/> Підписи отримувача _____ _____ Сума до оплати словами _____	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">ДЕБЕТ рах.№</td> <td style="width: 30%;">СУМА ДР О ПЛАТІ</td> </tr> <tr> <td><input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/></td> <td rowspan="2" style="width: 30%;"></td> </tr> <tr> <td>КРЕДИТ рах.№</td> </tr> <tr> <td><input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> </table>	ДЕБЕТ рах.№	СУМА ДР О ПЛАТІ	<input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/>		КРЕДИТ рах.№	<input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/>
ДЕБЕТ рах.№		СУМА ДР О ПЛАТІ						
<input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/>								
КРЕДИТ рах.№								
<input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/>							
М.П. <input style="width: 80px;" type="text"/> Підписи _____ _____	Проведено банком _____ 2009р. підпис банку _____							

Вариант 15

<p align="center">Платеж</p>	<p>Получатель: _____</p> <p>КПП: _____ ИНН: _____</p> <p>Код ОКАТО: _____ Р/сч.: _____</p> <p>в: _____</p> <p>БИК: _____ К/сч.: _____</p> <p>Код бюджетной классификации (КБК): _____</p> <p>Платеж: _____</p> <p>Платательщик: _____</p> <p>Адрес платательщика: _____</p> <p>ИНН платательщика: _____ № л/сч. платательщика: _____</p> <p>Сумма: _____ руб. __ коп. Сумма оплаты услуг банка: _____ руб. __ коп.</p> <p>Подпись: _____ Дата: " __ " _____ 2010 г.</p>
<p align="center">Контанция</p>	<p>Получатель: _____</p> <p>КПП: _____ ИНН: _____</p> <p>Код ОКАТО: _____ Р/сч.: _____</p> <p>в: _____</p> <p>БИК: _____ К/сч.: _____</p> <p>Код бюджетной классификации (КБК): _____</p> <p>Платеж: _____</p> <p>Платательщик: _____</p> <p>Адрес платательщика: _____</p> <p>ИНН платательщика: _____ № л/сч. платательщика: _____</p> <p>Сумма: _____ руб. __ коп. Сумма оплаты услуг банка: _____ руб. __ коп.</p> <p>Подпись: _____ Дата: " __ " _____ 2010 г.</p>

Вариант 16

Извещение	Форма № ПД-4	
	КГО МОО «ИНТИ» (наименование получателя платежа)	
	1659036804 (ИНН получателя платежа)	40703810300540000007 (номер счета получателя платежа)
	в ОАО «УралСиб» БИК (наименование банка получателя платежа)	044525787
	Номер кор./сч. банка получателя платежа	30101810100000000787
	Оргвзнос ОВСЧ по ЧГК 2008-09 от города . НДС нет.	
	(наименование платежа) плательщика)	(номер лицевого счета (код)
	Ф.И.О. плательщика	
	Адрес плательщика	
	Сумма платежа	Сумма платы за услуги
	коп. руб. 00	коп. руб. _____
	Итого _____ руб. _____ коп.	« » 2007 г.
	С условиями приема указанной в платежном документе суммы, в т.ч. с суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен.	
Кассир		Подпись плательщика

Вариант 17

Извещение	Форма № ПД-4	
	(наименование получателя платежа)	
	(ИНН получателя платежа)	(номер счета получателя платежа)
	БИК	
	(наименование банка получателя платежа)	
	Номер кор./сч. банка получателя платежа	
	(наименование платежа) плательщика)	(номер лицевого счета (код)
	Ф.И.О. плательщика:	
	Адрес плательщика:	
	Сумма платежа:	Сумма платы за услуги:
	руб. _____ коп.	руб. _____ коп.
	Итого _____ руб. _____ коп.	“ ” _____
	200 __ г.	
	С условиями приема указанной в платежном документе суммы, в т.ч. с суммой взимаемой платы за услуги банка ознакомлен и согласен.	
Кассир		Подпись плательщика

Вариант 18

Отправитель:

Получатель:

Через кого:

Основание:

Накладная № от

№	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Цена	Сумма
1.					
	Итого:		0		0
	Налог с продаж (%):				
	Всего к оплате:				0

Сумма прописью:

Отпустил

Получил

Вариант 19

Поступ. в банк плат.	Списано со сч. плат.	0401060
ПЛАТЕЖНОЕ ПОРУЧЕНИЕ N _____		
	Дата _____	Вид платежа _____
Сумма прописью		
ИНН	КПП	Сумма
Платательщик		Сч. N
Банк платателя		БИК
		Сч. N
Банк получателя		БИК
		Сч. N
ИНН	КПП	Сч. N
Получатель		Вид оп.
		Наз. пл.
		Код
		Срок плат.
		Очер. плат.
		Рез. доле
Назначение платежа _____ Подписи _____ Отметки банка _____		
М. П. _____ _____		

Вариант 20

Извещение Кассир	<div style="text-align: right; font-size: small;">Форма № ПД-4</div> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> _____ (ИНН получателя платежа) в ОАО « _____ » (наименование банка получателя платежа) Номер кор./сч. банка получателя платежа _____ </td> <td style="width: 50%; border: none;"> _____ (наименование получателя платежа) _____ (номер счета получателя платежа) БИК _____ _____ _____ (номер лицевого счета (код) плательщика) </td> </tr> </table> <p> Оргвзнос ОВСЧ по ЧГК 2008-09 от города _____ . НДС нет. (наименование платежа) (номер лицевого счета (код) плательщика) </p> <p> Ф.И.О плательщика _____ Адрес плательщика _____ </p> <p> Сумма платежа _____ руб. 00 коп. Сумма платы за услуги _____ руб. _____ коп. Итого _____ руб. _____ коп. « _____ » 2009 г. </p> <p> С условиями приема указанной в платежном документе суммы, в т.ч. с суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен. </p> <p style="text-align: right;">Подпись плательщика _____</p>	_____ (ИНН получателя платежа) в ОАО « _____ » (наименование банка получателя платежа) Номер кор./сч. банка получателя платежа _____	_____ (наименование получателя платежа) _____ (номер счета получателя платежа) БИК _____ _____ _____ (номер лицевого счета (код) плательщика)
_____ (ИНН получателя платежа) в ОАО « _____ » (наименование банка получателя платежа) Номер кор./сч. банка получателя платежа _____	_____ (наименование получателя платежа) _____ (номер счета получателя платежа) БИК _____ _____ _____ (номер лицевого счета (код) плательщика)		

Вариант 21

Извещение Кассир	КПП _____	<i>Форма № ПД-4сб</i>	
	(наименование получателя платежа)		
	(ИНН налогового органа [*]) _____	и его сокращенное наименование _____	(Код ОКАТО) _____
	В _____		
	(номер счета получателя платежа)		(наименование банка)
	БИК _____	Кор/сч. _____	
	(наименование платежа)		(код бюджетной классификации)
	Плательщик (Ф.И.О.): _____		
	Адрес плательщика: _____		
	ИНН плательщика _____		№ л/с плательщика _____
Сумма: _____ руб. _____ коп.			
Плательщик (подпись) _____		Дата _____ 20 ____ г.	
[*] Или иной государственный орган исполнительной власти			
Квитанция Кассир	КПП _____		
	(наименование получателя платежа)		
	(ИНН налогового органа [*]) _____	и его сокращенное наименование _____	(Код ОКАТО) _____
	В _____		
	(номер счета получателя платежа)		(наименование банка)
	БИК _____	Кор/сч. _____	
	(наименование платежа)		(код бюджетной классификации)
	Плательщик (Ф.И.О.): _____		
	Адрес плательщика: _____		
	ИНН плательщика _____		№ л/с плательщика _____
Сумма: _____ руб. _____ коп.			
Плательщик (подпись) _____		Дата _____ 20 ____ г.	
[*] Или иной государственный орган исполнительной власти			

Вариант 22

Повідомлення Касир _____	ООО ТРК «Краматорск» ЄДРПОУ 30250426, р/р 260009801503, МФО 334486 Краматорське відділення АК БСР Укрсоцбанк, м. Краматорськ _____ (платник) № Договора _____ За кабельное ТВ за _____ Сума _____ Платник _____
Квитанція Касир _____	ООО ТРК «Краматорск» ЄДРПОУ 30250426, р/р 260009801503, МФО 334486 Краматорське відділення АК БСР Укрсоцбанк, м. Краматорськ _____ (платник) № Договора _____ За кабельное ТВ _____ Сума _____ Платник _____

Вариант 23

Доступ в банк плат.

Платежное поручение №

0401002

Платательщик

19 г.

ДЕБЕТ

Сумма

Код

Банк плательщика

Код

сч. №

Получатель

КРЕДИТ

Код

сч. №

Банк получателя

Код

сч. №

почтой - телеграфом (нужное подчеркнуть)

Пеня за из _____ дней
%P

Сумма прописью

Сумма с пеней

Дата получения товара, оказания услуг

19 г.

Вид опер.

01

Назначение платежа, наименование товара, выполненных работ, оказанных услуг, №№ и суммы товарных документов

Назн. плат.

Срок плат.

Очер. плат.

№ ф. банка

М. П.

Подписи клиента

Проведено банком

19 г.

Подписи банка

Вариант 24

<p>Корешок чека А6 № 790056 НА Р. К. «__» ____ 199 г. ЧЕК ВЫДАН</p>	<p>ООО «Альфа» _____ А6 № 790056 чекодатель _____ ЧЕК А6 № 790056 НА Р. К. В КАССУ – контрольная марка _____ 199 г.</p>
<p>кому Подписи:</p>	<p>место выдачи _____ число и месяц прописью _____ наименование учреждения _____</p>
<p>первая</p>	<p>Место печати чекодателя _____ Место для наклейки контрольной марки _____ ЗАПЛАТИТЬ _____ кому _____</p>
<p>вторая ЧЕК ПОЛУЧИЛ «__» ____ 199 г.</p>	<p>сумма прописью _____ Чек действителен в течение десяти дней, не считая дня выдачи _____</p>
<p>подпись _____</p>	<p>подпись _____</p>

Вариант 25

ЗАКАЗ № _____

Название журнала (книги) _____
на языке оригинала

	Вид копирования		
	М	К	ФР
К-во копий			
К-во экз.			

Год 19 _____ Том _____ № (м-ц) _____ СТР. _____

Автор _____

Название статьи _____

Информационное издание ВИНТИ (обвести) _____ РЖ _____ СИ _____ ЭИ _____

Название _____

Год 19 _____ Выпуск № _____ Реферат _____

Индекс организации в ЦИОНТ

РЕДАКТОР ФОРМУЛ. РАБОТА С ГРАФИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ. ВСТАВКА ОБЪЕКТА В ДОКУМЕНТ

Задание к лабораторной работе:

С помощью текстового редактора Word набрать соответствующий варианту текст.

Вариант 1

О приближенном вычислении интеграла.

На практике часто встречаются интегралы, которые не выражаются через элементарные функции или выражаются очень сложно. Нередко подынтегральная функция задается таблицей или графиком. В этом случае интегралы находят приближенными методами.

Исторически первым был разработанный Ньютоном метод бесконечных рядов.

Другой метод, называемый часто методом механических квадратур (основан тоже на идеях Ньютона и был впервые развит Тейлором, Симпсоном), состоит в замене подынтегральной функции $y = f(x)$ таким многочленом n - степени

$$P(x) = a_0x^n + a_1x^{n-1} + \dots + a_{n-1}x + a_n, \quad (1)$$

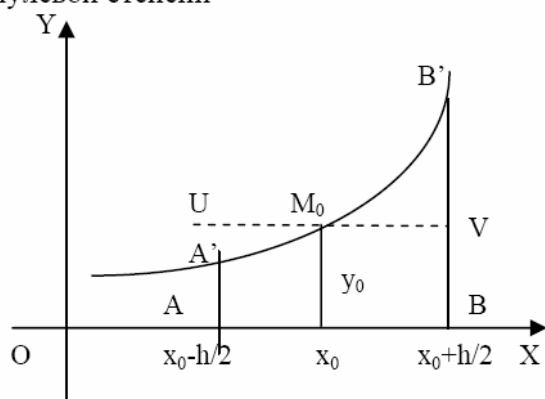
который при данных значениях $x = x_0, x = x_1, \dots, x = x_n$ (число их равно $n + 1$) имеет те же значения, что и функция $f(x)$.

Геометрически: линия $y = f(x)$ заменяется параболой n - степени $y = a_0x^n + a_1x^{n-1} + \dots + a_{n-1}x + a_n$, проходящей через $n+1$ точек данной линии.

Приближенное вычисление значений функции $f(x)$ по нескольким данным ее значениям $f(x_0), f(x_1), \dots, f(x_n)$ называется интерполяцией (в переводе с латинского «вставление внутрь»), а многочлен (1) – интерполяционным многочленом.

Интегрируя интерполяционный многочлен, получаем приближенный интеграл функции $f(x)$.

Пример 1. При одном данном значении $y_0 = f(x_0)$ получаем интерполяционный многочлен нулевой степени



$$y_0 = P(x). \quad (2)$$

Линия $y = f(x)$ заменяется горизонтальной прямой UV , проходящей через данную точку. Приближенное значение интеграла

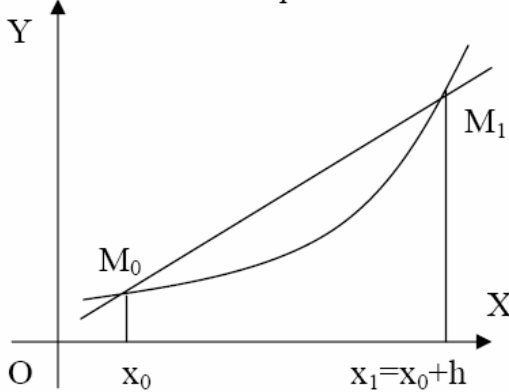
$$\int_{x_0-\frac{h}{2}}^{x_0+\frac{h}{2}} f(x)dx \approx \int_{x_0-\frac{h}{2}}^{x_0+\frac{h}{2}} y_0 dx = y_0 h \quad (3)$$

дает площадь прямоугольника $AUVB$ (вместо площади криволинейной трапеции $AA'B'B$).

Вариант 2

О приближенном вычислении интеграла.

Пример 2. При двух данных значениях $y_0 = f(x_0)$, $y_1 = f(x_0 + h)$ получаем интерполяционный многочлен первой степени

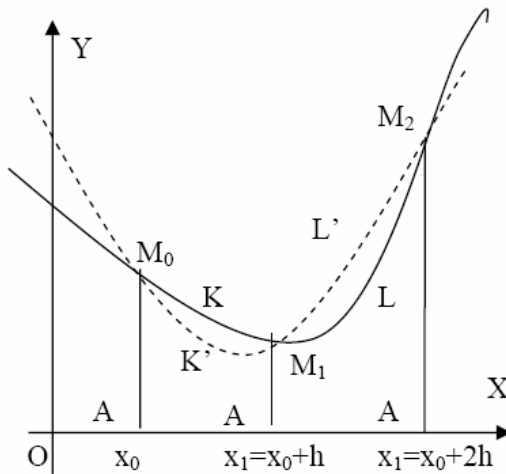


$$P(x) = y_0 + \frac{y_1 - y_0}{h}(x - x_0) \quad (4)$$

Он представляет прямую M_0M_1 , проходящую через точки $M_0(x_0, y_0)$, $M_1(x_0 + h, y_1)$. Соответствующее приближенное значение интеграла

$$\int_{x_0}^{x_0+h} f(x) dx \approx \int_{x_0}^{x_0+h} P(x) dx = \frac{1}{2}(y_0 + y_1)h \quad (5)$$

дает площадь прямолинейной трапеции $x_0M_0M_1x_1$.



Пример 3. При трех данных значениях $y_0 = f(x_0)$, $y_1 = f(x_0 + h)$, $y_2 = f(x_0 + 2h)$ получаем интерполяционный многочлен второй степени

$$P(x) = y_0 + \frac{y_1 - y_0}{h}(x - x_0) + \frac{y_2 - 2y_1 + y_0}{2h^2}(x - x_0)[x - (x_0 + h)]. \quad (6)$$

В справедливости формулы (6) убедимся, подставив последовательно

$$x = x_0, x = x_0 + h, x = x_0 + 2h.$$

Получим:

$$y_0 = P(x_0), y_1 = P(x_0 + h), y_2 = P(x_0 + 2h).$$

Многочлен (6) представляет параболу с вертикальной осью, проходящую через три точки: $M_0(x_0, y_0)$, $M_1(x_0 + h, y_1)$, $M_2(x_0 + 2h, y_2)$. Приближенное значение

$$\int_{x_0}^{x_0+2h} f(x) dx \approx \int_{x_0}^{x_0+2h} P(x) dx = \frac{1}{3}(y_0 + 4y_1 + y_2)h \quad (7)$$

Дает площадь параболической трапеции $A_0M_0K'M_1L'M_2A_2$ (вместо площади криволинейной трапеции $A_0M_0KM_1LM_2A_2$).

Формулы (4), (6) обобщаются на произвольное число равноотстоящих значений x . Для четырех значений имеем:

$$P(x) = y_0 + \frac{y_1 - y_0}{h}(x - x_0) + \frac{y_2 - 2y_1 + y_0}{2!h^2}(x - x_0)[x - (x_0 + h)] + \frac{y_3 - 3y_2 + 3y_1 + y_0}{3!h^3}(x - x_0)[x - (x_0 + h)][x - (x_0 + 2h)].$$

Вариант 3

Формулы прямоугольников.

Промежуток интегрирования (a, b) делим точками x_1, x_2, \dots, x_{n-1} на n равных частей; длина каждой $h = \frac{b-a}{n}$.

Для единообразия полагаем $a = x_0, b = x_n$. Через $x_{1/2}, x_{3/2}, x_{5/2}, \dots$ обозначим середины участков $(x_0, x_1), (x_1, x_2), (x_2, x_3), \dots$. Полагаем

$$f(x_0) = y_0, \quad f(x_1) = y_1, \quad f(x_2) = y_2, \quad \dots$$

$$f(x_{1/2}) = y_{1/2}, \quad f(x_{3/2}) = y_{3/2}, \quad f(x_{5/2}) = y_{5/2}, \quad \dots$$

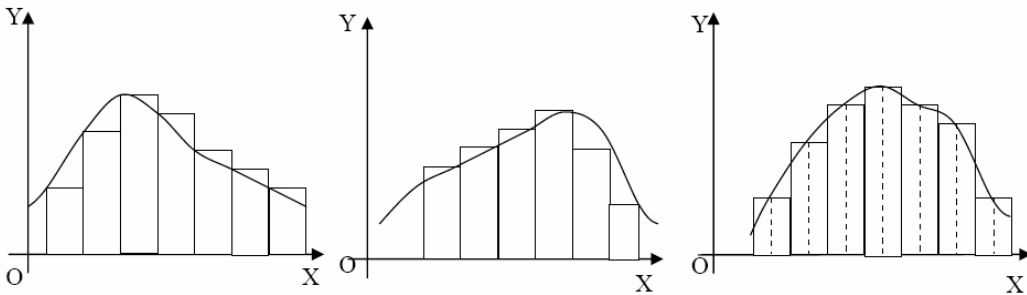
Формулами прямоугольников называются следующие приближенные равенства:

$$\int_a^b f(x) dx \approx \frac{b-a}{n} [y_0 + y_1 + \dots + y_{n-1}], \quad (1)$$

$$\int_a^b f(x) dx \approx \frac{b-a}{n} [y_1 + y_2 + \dots + y_n], \quad (2)$$

$$\int_a^b f(x) dx \approx \frac{b-a}{n} [y_{1/2} + y_{3/2} + \dots + y_{2n-1/2}], \quad (3)$$

Выражения (1), (2), (3) дают площади ступенчатых фигур, изображенных на рисунках 1,2,3.



В большинстве случаев при данном n формула (3) точнее, чем (1) и (2). С увеличением n точность формул (1), (2), (3) неограниченно возрастает.

Предельная погрешность формулы (3) составляет: $\frac{(b-a)^3}{24n^2} M_2$, где M_2 - наибольшее значение $|f''(x)|$ в промежутке (a, b) .

Пример. Вычислим по формуле (3) на 10 ординат ($n = 10$) приближенное значение интеграла $I = \int_0^1 \frac{dx}{1+x^3} \left(= \frac{\pi}{4} = 0,785398\dots \right)$.

$x_{1/2} = 0,05$	$y_{1/2} = 0,9975$
$x_{3/2} = 0,15$	$y_{3/2} = 0,9780$
$x_{5/2} = 0,25$	$y_{5/2} = 0,9412$
$x_{7/2} = 0,35$	$y_{7/2} = 0,8909$
$x_{9/2} = 0,45$	$y_{9/2} = 0,8316$
$x_{11/2} = 0,55$	$y_{11/2} = 0,7678$
$x_{13/2} = 0,65$	$y_{13/2} = 0,7029$
$x_{15/2} = 0,75$	$y_{15/2} = 0,702$
$x_{17/2} = 0,85$	$x_{17/2} = 0,5806$
$x_{19/2} = 0,95$	$x_{19/2} = 0,95$

$$\text{Сумма } \sum y = 7,8561$$

$$I \approx \frac{b-a}{n} \sum y = \underline{\underline{0,78561}}$$

Вариант 4

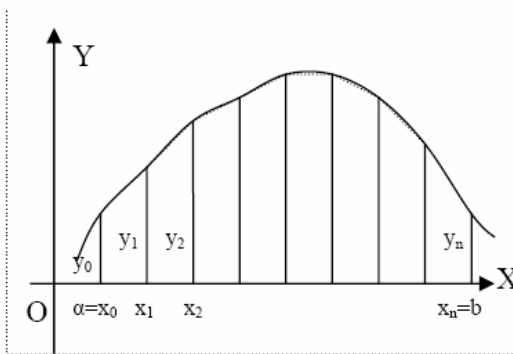
Формула трапеций.

Промежуток интегрирования (a, b) делим точками x_1, x_2, \dots, x_{n-1} на n равных частей; длина каждой $h = \frac{b-a}{n}$.

Для единообразия полагаем $a = x_0, b = x_n$. Тогда имеем:

$$\int_a^b f(x) dx \approx \frac{b-a}{n} \left[\frac{y_0 + y_n}{2} + y_1 + \dots + y_{n-1} \right]. \quad (1)$$

Это – формула трапеций. Она дает общую площадь трапеций, показанных на рисунке.



Предельная погрешность формулы (1) составляет $\frac{(b-a)^3}{12n^2} M_2$, где M_2 – наибольшее значение $|f''(x)|$ в промежутке (a, b) .

Пример: Вычислим интеграл $I = \int_0^1 \frac{dx}{1+x^2} (= 0,785398\dots)$ по формуле трапеций на 11 ординат ($n = 10$). Имеем:

$x_1 = 0,1$	$y_1 = 0,9901$	
$x_2 = 0,2$	$y_2 = 0,9615$	
$x_3 = 0,3$	$y_3 = 0,9174$	
$x_4 = 0,4$	$y_4 = 0,8621$	
$x_5 = 0,5$	$y_5 = 0,8000$	
$x_6 = 0,6$	$y_6 = 0,7353$	
$x_7 = 0,7$	$y_7 = 0,6711$	
$x_8 = 0,8$	$y_8 = 0,6098$	
$x_9 = 0,9$	$y_9 = 0,5525$	

$$x_0 = 0,0 \quad y_0 = 1,0000$$

$$x_{10} = 1,0 \quad y_{10} = 0,5000$$

$$y_0 + y_{10} = 1,5000$$

$$I \approx \frac{1}{10} \left(\frac{1,5000}{2} + 7,0998 \right) = \underline{\underline{0,78498.}}$$

$$\text{Сумма } \sum_{i=1}^{i=9} y_i = 7,0998$$

Погрешность составляет примерно 0,0004.

Вариант 5

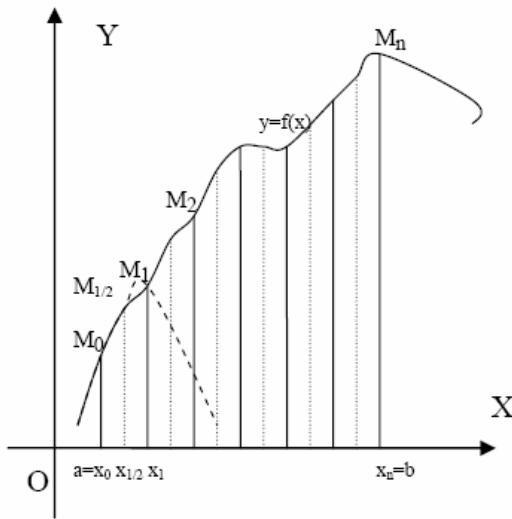
Формула Симпсона (параболических трапеций)

Промежуток интегрирования (a, b) делим точками x_1, x_2, \dots, x_{n-1} на n равных частей; длина каждой $h = \frac{b-a}{n}$.

Для единообразия полагаем $a = x_0, b = x_n$. Тогда имеем:

$$\int_a^b f(x)dx \approx \frac{b-a}{n} \left[\frac{y_0 + y_n}{2} + (y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1}) + 2(y_{1/2} + y_{3/2} + \dots + y_{n-1/2}) \right]. \quad (1)$$

Это – формула Симпсона. Она дает общую площадь криволинейных трапеций $x_0M_0M_{1/2}M_1x_1, x_1M_1M_{3/2}M_2x_2, \dots$, у которых вместо дуг $M_0M_{1/2}M_1, M_1M_{3/2}M_2, \dots$ данной линии $y = f(x)$ взяты одноименные дуги парабол с вертикальными осями.



На рисунке показана лишь парабола $M_0M_{1/2}M_1$.

При одном и том же числе ординат формула Симпсона в большинстве случаев много точнее, чем формулы прямоугольников и трапеций.

Предельная погрешность формулы (1) составляет $\frac{(b-a)^5}{180(2n)^4} M_4$, где M_4 - наибольшее значение $|f''''(x)|$ в промежутке (a, b) .

Пример. Вычислим интеграл $I = \int_0^1 \frac{dx}{1+x^2} (= 0,785398\dots)$ по формуле Симпсона на 5

ординат ($n = 2, \frac{b-a}{3n} = \frac{1}{6}$). Имеем:

$x_0 = 0$	$\frac{1}{2}y_0 = 0,50000$
$x_{1/2} = 0,25$	$2y_{1/2} = 1,88235$
$x_1 = 0,50$	$y_1 = 0,80000$
$x_{3/2} = 0,75$	$y_{3/2} = 1,28000$
$x_2 = 1,00$	$\frac{1}{2}y_2 = 0,25000$

Сумма 4,71235

$$I \approx \frac{1}{6} \cdot 4,71235 = \underline{\underline{0,78539}}$$

Погрешность составляет примерно 0,00001.

Вариант 6

Парабола

Определение. *Парабола* есть геометрическое место точек (M), равноудаленных от данной точки F и данной прямой PQ :

$$FM=KM. \tag{1}$$

Точка F называется *фокусом*, а прямая PQ – *директрисой параболы*. Расстояние $FC=p$ от фокуса до директрисы называется *параметром* параболы.

Примем за начало координат середину O отрезка FC , так что

$$CO=OF=\frac{p}{2}.$$

За ось абсцисс примем прямую CF ; положительным направлением будем считать направление от O к F .

Тогда имеем: $F\left(\frac{p}{2};0\right)$,

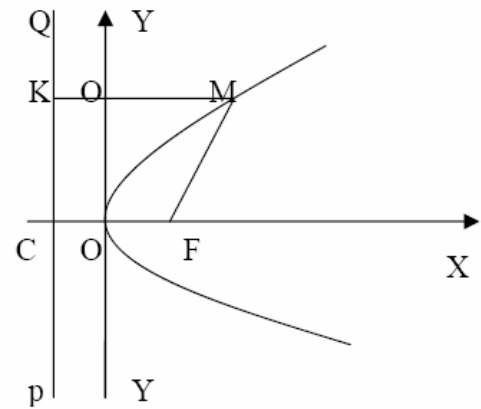
$$KM = KD + DM = \frac{p}{2} + x \quad \text{и} \quad FM = \sqrt{\left(\frac{p}{2} - x\right)^2 + y^2}.$$

Вследствие (1) имеем:

$$\sqrt{\left(\frac{p}{2} - x\right)^2 + y^2} = \frac{p}{2} + x.$$

Освободившись от радикала, получим равносильное уравнение

$$y^2 = 2px.$$



Это – *каноническое уравнение* параболы.

Уравнение директрисы PQ (в той же системе координат) есть $x + \frac{p}{2} = 0$.

Парабола симметрична относительно прямой FC (ось абсцисс при нашем выборе системы координат). Эта прямая называется *осью* параболы. Парабола проходит через середину O отрезка FC . Точка O называется *вершиной* параболы.

Вариант 7

Выражение вектора через радиусы-векторы его начала и конца

Следует заметить важную формулу

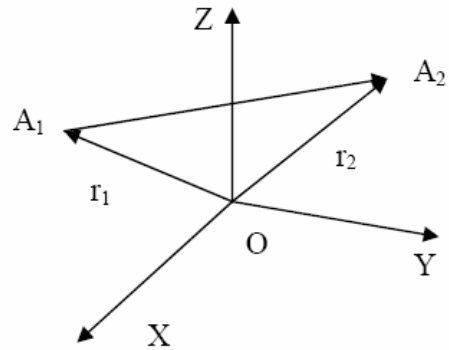
$$\vec{A_1A_2} = r_2 - r_1, \quad (1)$$

где $r_1 = \vec{OA_1}$ есть радиус-вектор начала A_1 , вектора $\vec{A_1A_2}$, а $r_2 = \vec{OA_2}$ - радиус-вектор его конца A_2 .

Из (1) вытекают формулы

$$\left. \begin{aligned} X &= x_2 - x_1, & Y &= y_2 - y_1, \\ Z &= z_2 - z_1. \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Здесь X, Y, Z - координаты вектора $\vec{A_1A_2}$, x_1, y_1, z_1 - координаты точки A_1 (они соответственно равны координатам радиуса-вектора $r_1 = \vec{OA_1}$) и x_2, y_2, z_2 - координаты точки A_2 (они соответственно равны координатам радиус-вектора $r_2 = \vec{OA_2}$).



Словами: чтобы найти абсциссу вектора, надо из абсциссы конца вычесть абсциссу начала вектора.

Аналогичные правила для ординаты начала и аппликаты.

Пример. Найти координаты вектора $\vec{A_1A_2}$, если $A_1(1; -2; 5)$ и $A_2(-2; 4; 0)$.

Решение. $X = -2 - 1 = -3$, $Y = 4 - (-2) = 6$, $Z = 0 - 5 = -5$, так что $\vec{A_1A_2} = \{-3, 6, -5\}$.

Вариант 8

Уравнение перпендикуляра, опущенного из данной точки на данную прямую

Перпендикуляр, опущенный из точки $M_0(x_0; y_0; z_0)$ на прямую L_1

$$\frac{x-x_1}{l_1} = \frac{y-y_1}{m_1} = \frac{z-z_1}{n_1} \quad (1)$$

не проходящую через M_0 , представляется уравнениями

$$l_1(x-x_0) + m_1(y-y_0) + n_1(z-z_0) = 0, \quad (2)$$

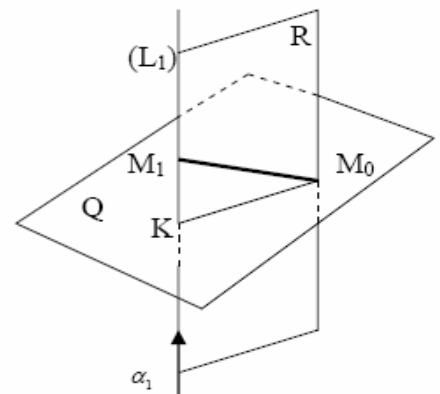
$$\begin{cases} x-x_0 & y-y_0 & z-z_0 \\ x_1-x_0 & y_1-y_0 & z_1-z_0 \\ l_1 & m_1 & n_1 \end{cases} = 0 \quad (3)$$

или в векторной форме уравнениями

$$\begin{cases} \alpha_1(r-r_0) = 0, \\ (r-r_0)(r_1-r_0)\alpha_1 = 0. \end{cases}$$

Взятое отдельно, уравнение (2) представляет плоскость Q , проведенную через M_0 перпендикулярно к L_1 , а уравнение (3) – плоскость R , проведенную через точку M_0 и прямую L_1 .

Замечание. Если прямая L_1 проходит через точку M_0 , то уравнение (3) обращается в тождество (через точку, взятую на прямой L , можно провести бесчисленное множество перпендикуляров к L).



Пример. Найти уравнение перпендикуляра, опущенного из точки $(1; 0; 1)$ на прямую $x = 3z + 2, \quad y = 2z.$

Найти также основание перпендикуляра.

Решение. Уравнение прямой можно записать в симметричном виде так:

$$\frac{x-2}{3} = \frac{y}{2} = \frac{z}{1}.$$

Искомый перпендикуляр представляется уравнениями

$$\begin{cases} 3(x-1) + 2(y-0) + 1(z-1) = 0, \\ \begin{vmatrix} x-1 & y & z-1 \\ 2-1 & 0 & 0-1 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 0 \end{cases}$$

или после упрощений

$$\begin{cases} 3x + 2y + z - 4 = 0, \\ x - 2y + z - 2 = 0. \end{cases}$$

Координаты основания K перпендикуляра найдем, решив систему трех уравнений. Получаем $K(\frac{11}{7}; -\frac{2}{7}; -\frac{1}{7})$.

Вариант 9

Вычисление двойного интеграла (простейший случай)

Пусть область D задана неравенствами

$$a \leq x \leq b, \quad c \leq y \leq d, \quad (1)$$

т.е. изображается прямоугольником $KLMN$. Тогда двойной интеграл вычисляется по одной из формул

$$\iint_D f(x, y) \, dx \, dy = \int_c^d dy \int_a^b f(x, y) \, dx, \quad (2)$$

$$\iint_D f(x, y) \, dx \, dy = \int_a^b dx \int_c^d f(x, y) \, dy. \quad (3)$$

Выражения, стоящие в правых частях, называются *повторными интегралами*.

Замечание. В формуле (2) сначала вычисляется определенный интеграл $\int_a^b f(x, y) \, dx$. В процессе этого интегрирования y рассматривается как постоянная величина.

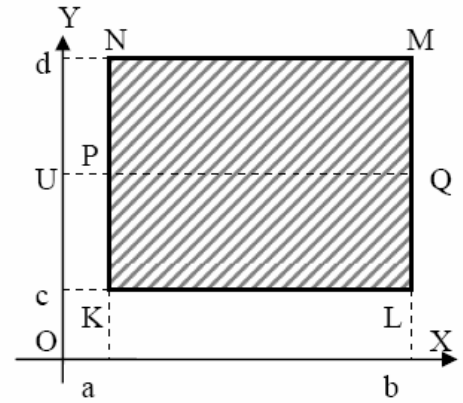
Но результат интегрирования рассматривается как функция от y , и второе интегрирование (в пределах от c до d) выполняется по аргументу y . В формуле (3) порядок действий обратный.

Пояснение. Двойной интеграл $\iint_{(KLMN)} f(x, y) \, dx \, dy$ выражает объем V призматического тела с основанием $KLMN$:

$$V = \iint_D f(x, y) \, dx \, dy.$$

Пример. Вычислить двойной интеграл $I = \int_1^3 \int_2^5 (5x^2y - 2y^3) \, dx \, dy$.

Решение. По формуле (3) получаем: $I = \int_1^3 dy \int_2^5 (5x^2y - 2y^3) \, dx = \int_1^3 (195y - 6y^3) \, dy = 660$.



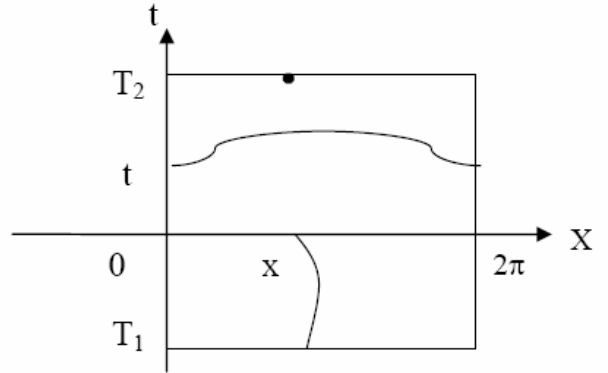
Вариант 10

Рассмотрим дифференциальное уравнение в частных производных

$$L(D)u = \operatorname{sgn} t \frac{\partial^2 u(x,t)}{\partial t^2} + \frac{\partial^2 u(x,t)}{\partial x^2} = f(x,t) \quad (1)$$

в области $V = V_t \times V_x$, где $V_t = [T_1, T_2]$, $V_x = [0, 2\pi]$, $-\infty < T_1 < 0 < T_2 < +\infty$. Здесь $D = D_t \cdot D_x$, $L: H \rightarrow H$, $H = \mathcal{L}_2(V)$ - гильбертово пространство комплекснозначных функций с интегрируемым квадратом над V .

Рассматриваемое уравнение является уравнением смешанного типа: при $t < 0$ получаем уравнение гиперболического типа; при $t > 0$ получаем уравнение эллиптического типа.



Определим граничные условия следующим образом: по переменной t - условие типа Бицадзе-Самарского, по x - условие периодичности:

$$\begin{cases} \mu u(x,0) + u(x,T_1) = 0, \\ u(x,T_2) = 0, \\ u(0,t) = u(2\pi,t). \end{cases} \quad (2)$$

Определим решение нашего уравнения следующим образом. Обозначим $\mathfrak{D} = C^1(\bar{V}) \cap C^2(V^\pm)$, $V^\pm \equiv V_t^\pm \cup V_x$, $V_t^- = (T_1, 0)$, $V_t^+ = (0, T_2)$.

Под решением нашей задачи будем понимать функцию $u \in \mathcal{L}_2(V)$, для которой найдется последовательность функций $\{u_n(x,t)\}_{n=1}^\infty \in \mathfrak{D}$ такая что $\lim_{n \rightarrow \infty} \|u_n - u\|_{\mathcal{L}_2} = \lim_{n \rightarrow \infty} \|L(D)u_n - f\|_{\mathcal{L}_2} = 0$.

Определение решения уравнения породило замкнутый дифференциальный оператор $L: \mathcal{L}_2 \rightarrow \mathcal{L}_2$.

Теорема: Для точечного спектра $P\sigma L_s$ оператора L_s найдется число $R > 0$, не зависящее от s , такое что:

1. Кругу $O_s(R)$ принадлежит конечное (пустое) подмножество $P\sigma L_s$;
2. Все точки $P\sigma L_s$, не принадлежащие $O_s(R)$, допускают представление:

$$\lambda_{k,m,s} = \rho_{k,m}^2 + A(s)$$

Здесь $k = 1, 2, 3, \dots$, $m = 1, 2, 3$. Найдутся числа $z_{k,m}$ такие, что при $m = 1, 2$ справедливы равенства

$$\rho_{k,m} = \frac{-i \ln |t_m| + \arg t_m + 2\pi k}{-T_1} + z_{k,m},$$

где t_1, t_2 - корни уравнения $t^2 + (1+i)\mu t + i = 0$,

а при $m = 3$ справедливы равенства

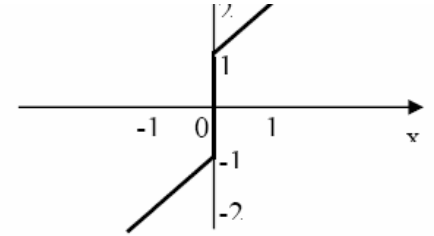
$$\rho_{k,3} = -\frac{(1+4k)\pi}{4T_1} i + z_{k,3}$$

где $z_{k,m} \in \mathbb{C}$; $|z_{k,m}| < r_k = \frac{1}{k^2}$, $m = 1, 2, 3$.

Вариант 11

Пример 1. Оператор $A: (x, y) \rightarrow (z, y)$, где

$$z = \begin{cases} 1+x & \text{при } x > 0, \\ [-1, 1] & \text{при } x = 0, \text{ аккретивный.} \\ -1+x & \text{при } x < 0. \end{cases}$$



Действительно, пусть $x > 0$. Возьмем две точки (x, y) , $(\bar{x}, \bar{y}) \in D(A)$. Тогда по определению оператора имеем:

$$A: (x, y) \rightarrow (1+x, y); A: (\bar{x}, \bar{y}) \rightarrow (1+\bar{x}, \bar{y}).$$

Определим норму в пространстве \mathbb{R} следующим образом: $\|(x, y)\| = |x| + |y|$. Покажем, что при любом $\lambda > 0$, верно неравенство:

$$\|(x, y) + \lambda A(x, y) - (\bar{x}, \bar{y}) - \lambda A(\bar{x}, \bar{y})\|_{\mathbb{R}} \geq \|(x, y) - (\bar{x}, \bar{y})\|_{\mathbb{R}}.$$

Используя определение нормы, получим:

$$\begin{aligned} |x + \lambda(1+x) - \bar{x} - \lambda(1+\bar{x})| + |y + \lambda y - \bar{y} - \lambda \bar{y}| &\geq |x - \bar{x}| + |y - \bar{y}|, \\ (1+\lambda)(|x - \bar{x}| + |y - \bar{y}|) &\geq |x - \bar{x}| + |y - \bar{y}|, \end{aligned}$$

что верно при $\forall \lambda > 0$. Следовательно, оператор A аккретивный.

Пусть теперь $x = 0$. Возьмем две точки (x, y) , $(\bar{x}, \bar{y}) \in D(A)$. Тогда:

$$A: (x, y) \rightarrow (z, y); A: (\bar{x}, \bar{y}) \rightarrow (z, \bar{y}), \text{ где } z = [-1, 1].$$

По определению нормы:

$$\begin{aligned} \|(x, y) + \lambda A(x, y) - (\bar{x}, \bar{y}) + \lambda A(\bar{x}, \bar{y})\|_{\mathbb{R}} &\geq \|(x, y) - (\bar{x}, \bar{y})\|_{\mathbb{R}}, \\ |x + \lambda z - \bar{x} - \lambda z| + |y + \lambda y - \bar{y} - \lambda \bar{y}| &\geq |x - \bar{x}| + |y - \bar{y}|, \quad |x - \bar{x}| + (1+\lambda)|y - \bar{y}| \geq |x - \bar{x}| + |y - \bar{y}|, \end{aligned}$$

что верно при $\forall \lambda > 0$. Поэтому A будет аккретивным оператором.

Пусть теперь $x > 0$. Возьмем две точки (x, y) , $(\bar{x}, \bar{y}) \in D(A)$. Тогда:

$$A: (x, y) \rightarrow (-1+x, y); A: (\bar{x}, \bar{y}) \rightarrow (-1+\bar{x}, \bar{y}).$$

Используя определение нормы, имеем: $(1+\lambda)(|x - \bar{x}| + |y - \bar{y}|) \geq |x - \bar{x}| + |y - \bar{y}|$, что верно при $\forall \lambda > 0$. Поэтому оператор A будет аккретивным.

Вариант 12

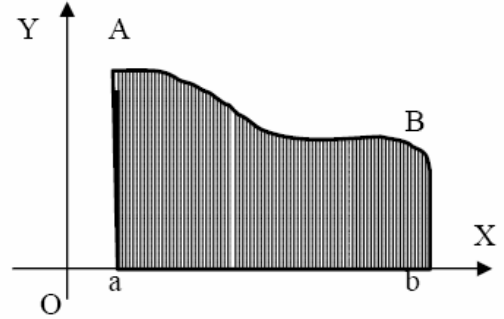
Площади фигур, отнесенных к прямоугольным координатам

Площадь криволинейной трапеции $aABb$, расположенной над осью OX , выражается интегралом

$$S = \int_a^b f(x) dx. \quad (1)$$

Для трапеции, лежащей под осью OX ,

$$S = -\int_a^b f(x) dx.$$



Фигуры другой формы разбивают на трапеции (или дополняют до трапеции) и находят площадь, как сумму (или разность) площадей трапеций. Вычисление облегчается подходящим выбором прямоугольной системы.

Пр и м е р . Найти площадь параболического сегмента AOB по основанию $AB=2a$ и высоте $KO=h$.

Выберем оси как показано на рисунке. Разобьем сегмент AOB на равные криволинейные трапеции OKB и OKA :

$$\text{пл. } OKB = \int_0^h y dx. \quad (2)$$

Координаты x, y связаны уравнением

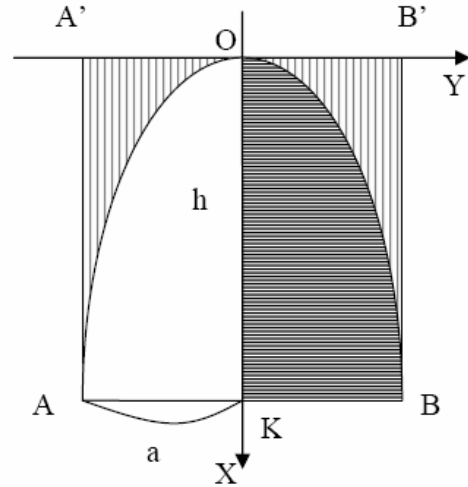
$$y^2 = 2px.$$

Параметр p определяется из условия, что парабола проходит через точку $B(h; a)$:

$$a^2 = 2ph.$$

Тогда получим формулу:

$$y = \frac{a}{\sqrt{h}} \sqrt{x}.$$



Подставляя в (2), получаем:

$$\text{пл. } OKB = \frac{a}{\sqrt{h}} \int_0^h \sqrt{x} dx = \frac{2}{3} ah,$$

$$\text{пл. } AOB = 2 \text{ пл. } OKB = \frac{2}{3} (2a)h,$$

Т.е. площадь параболического сегмента составляет $\frac{2}{3}$ площади прямоугольника $ABB'A'$, имеющего то же основание и ту же высоту.

Вариант 13

Длина дуги плоской кривой

Длина s дуги AB линии выражается (в прямоугольных координатах) формулой

$$s = \int_{t_1}^{t_2} \sqrt{[x'(t)]^2 + [y'(t)]^2} dt, \quad (1)$$

где t – какой-либо параметр, через который выражены текущие координаты x, y ($t_2 > t_1$).

Если параметр еще не выбран, то формулу (1) удобнее записать так:

$$s = \int_{(A)}^{(B)} \sqrt{dx^2 + dy^2}. \quad (2)$$

Обозначения (A) , (B) указывают, что в качестве пределов интегрирования должны быть взяты такие значения параметра, которые соответствуют концам дуги AB .

В частности, за параметр часто удобно принять абсциссу x . Тогда имеем:

$$s = \int_{x_1}^{x_2} \sqrt{1 + y'^2} dx. \quad (3)$$

Пояснение. Бесконечно малая дуга MN эквивалентна хорде MN . С другой стороны,

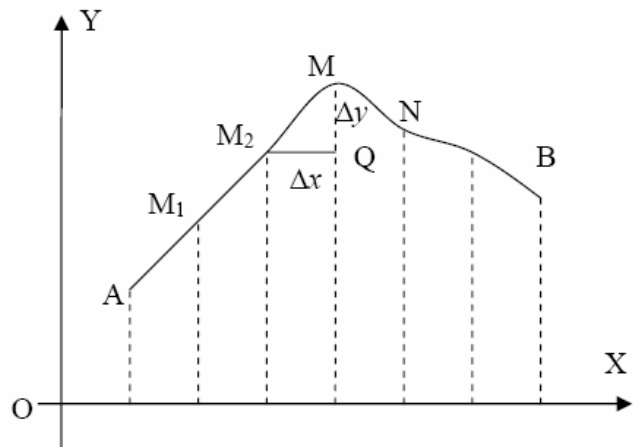
$$MN = \sqrt{MQ^2 + QN^2} = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2} \approx \sqrt{dx^2 + dy^2}$$

Стало быть,

$$MN \approx \sqrt{dx^2 + dy^2}.$$

Значит, выражение $\sqrt{dx^2 + dy^2}$ (оно пропорционально приращению Δt аргумента t) есть элемент (дифференциал) дуги AB .

Разыскание длины дуги называют *спрямлением дуги*.



Вариант 14

О приближенном вычислении интеграла.

На практике часто встречаются интегралы, которые не выражаются через элементарные функции или выражаются очень сложно. Нередко подынтегральная функция задается таблицей или графиком. В этом случае интегралы находят приближенными методами.

Исторически первым был разработанный Ньютоном метод бесконечных рядов.

Другой метод, называемый часто методом механических квадратур (основан тоже на идеях Ньютона и был впервые развит Тейлором, Симпсоном), состоит в замене подынтегральной функции $y = f(x)$ таким многочленом n - степени

$$P(x) = a_0x^n + a_1x^{n-1} + \dots + a_{n-1}x + a_n, \quad (1)$$

который при данных значениях $x = x_0, x = x_1, \dots, x = x_n$ (число их равно $n + 1$) имеет те же значения, что и функция $f(x)$.

Геометрически: линия $y = f(x)$ заменяется параболой n - степени $y = a_0x^n + a_1x^{n-1} + \dots + a_{n-1}x + a_n$, проходящей через $n+1$ точек данной линии.

Приближенное вычисление значений функции $f(x)$ по нескольким данным ее значениям $f(x_0), f(x_1), \dots, f(x_n)$ называется интерполяцией (в переводе с латинского «вставление внутрь»), а многочлен (1) – интерполяционным многочленом.

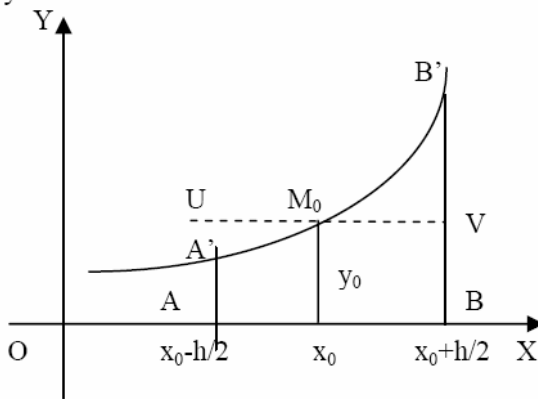
Интегрируя интерполяционный многочлен, получаем приближенный интеграл функции $f(x)$.

Пример 1. При одном данном значении $y_0 = f(x_0)$ получаем интерполяционный многочлен нулевой степени

$$y_0 = P(x). \quad (2)$$

Линия $y = f(x)$ заменяется горизонтальной прямой UV , проходящей через данную точку. Приближенное значение интеграла

$$\int_{x_0 - \frac{h}{2}}^{x_0 + \frac{h}{2}} f(x) dx \approx \int_{x_0 - \frac{h}{2}}^{x_0 + \frac{h}{2}} y_0 dx = y_0 h \quad (3)$$

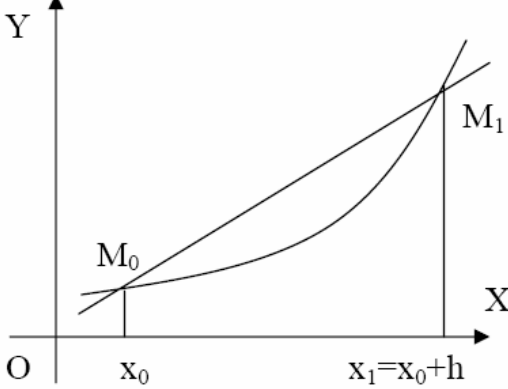


дает площадь прямоугольника $AUVB$ (вместо площади криволинейной трапеции $AA'B'B$).

Вариант 15

О приближенном вычислении интеграла.

Пример 2. При двух данных значениях $y_0 = f(x_0)$, $y_1 = f(x_0 + h)$ получаем интерполяционный многочлен первой степени

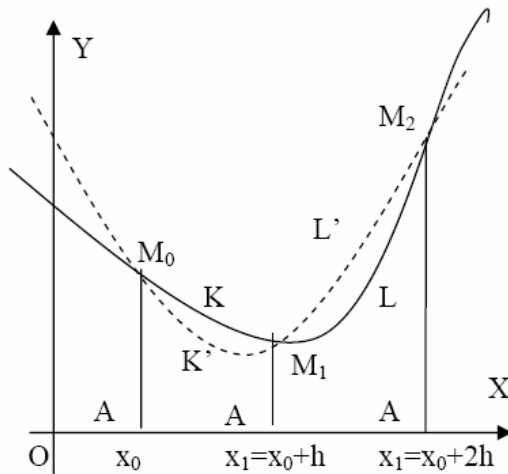


$$P(x) = y_0 + \frac{y_1 - y_0}{h}(x - x_0) \quad (4)$$

Он представляет прямую M_0M_1 , проходящую через точки $M_0(x_0, y_0)$, $M_1(x_0 + h, y_1)$. Соответствующее приближенное значение интеграла

$$\int_{x_0}^{x_0+h} f(x)dx \approx \int_{x_0}^{x_0+h} P(x)dx = \frac{1}{2}(y_0 + y_1)h \quad (5)$$

дает площадь прямолинейной трапеции $x_0M_0M_1x_1$.



Пример 3. При трех данных значениях $y_0 = f(x_0)$, $y_1 = f(x_0 + h)$, $y_2 = f(x_0 + 2h)$ получаем интерполяционный многочлен второй степени

$$P(x) = y_0 + \frac{y_1 - y_0}{h}(x - x_0) + \frac{y_2 - 2y_1 + y_0}{2h^2}(x - x_0)[x - (x_0 + h)]. \quad (6)$$

В справедливости формулы (6) убедимся, подставив последовательно

$$x = x_0, x = x_0 + h, x = x_0 + 2h.$$

Получим:

$$y_0 = P(x_0), y_1 = P(x_0 + h), y_2 = P(x_0 + 2h).$$

Многочлен (6) представляет параболу с вертикальной осью, проходящую через три точки: $M_0(x_0, y_0)$, $M_1(x_0 + h, y_1)$, $M_2(x_0 + 2h, y_2)$. Приближенное значение

$$\int_{x_0}^{x_0+2h} f(x)dx \approx \int_{x_0}^{x_0+2h} P(x)dx = \frac{1}{3}(y_0 + 4y_1 + y_2)h \quad (7)$$

Дает площадь параболической трапеции $A_0M_0K'M_1L'M_2A_2$ (вместо площади криволинейной трапеции $A_0M_0KM_1LM_2A_2$).

Формулы (4), (6) обобщаются на произвольное число равноотстоящих значений x . Для четырех значений имеем:

$$P(x) = y_0 + \frac{y_1 - y_0}{h}(x - x_0) + \frac{y_2 - 2y_1 + y_0}{2!h^2}(x - x_0)[x - (x_0 + h)] + \frac{y_3 - 3y_2 + 3y_1 + y_0}{3!h^3}(x - x_0)[x - (x_0 + h)][x - (x_0 + 2h)].$$

Вариант 16

Формулы прямоугольников.

Промежуток интегрирования (a, b) делим точками x_1, x_2, \dots, x_{n-1} на n равных частей; длина каждой $h = \frac{b-a}{n}$.

Для единообразия полагаем $a = x_0, b = x_n$. Через $x_{1/2}, x_{3/2}, x_{5/2}, \dots$ обозначим середины участков $(x_0, x_1), (x_1, x_2), (x_2, x_3), \dots$. Полагаем

$$f(x_0) = y_0, \quad f(x_1) = y_1, \quad f(x_2) = y_2, \quad \dots$$

$$f(x_{1/2}) = y_{1/2}, \quad f(x_{3/2}) = y_{3/2}, \quad f(x_{5/2}) = y_{5/2}, \quad \dots$$

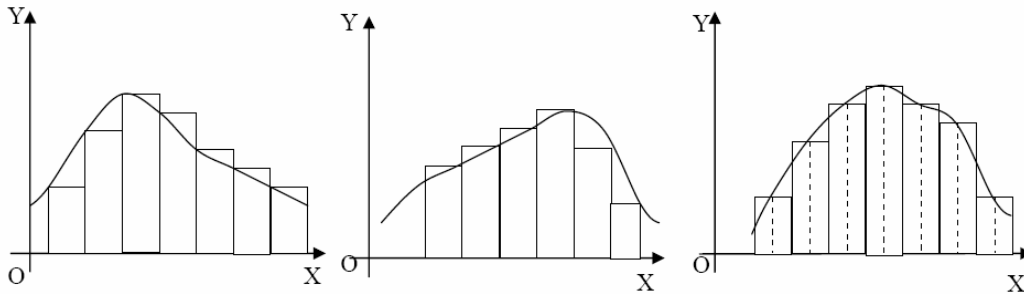
Формулами прямоугольников называются следующие приближенные равенства:

$$\int_a^b f(x) dx \approx \frac{b-a}{n} [y_0 + y_1 + \dots + y_{n-1}], \quad (1)$$

$$\int_a^b f(x) dx \approx \frac{b-a}{n} [y_1 + y_2 + \dots + y_n], \quad (2)$$

$$\int_a^b f(x) dx \approx \frac{b-a}{n} [y_{1/2} + y_{3/2} + \dots + y_{2n-1/2}], \quad (3)$$

Выражения (1), (2), (3) дают площади ступенчатых фигур, изображенных на рисунках 1.2,3.



В большинстве случаев при данном n формула (3) точнее, чем (1) и (2). С увеличением n точность формул (1), (2), (3) неограниченно возрастает.

Предельная погрешность формулы (3) составляет: $\frac{(b-a)^3}{24n^2} M_2$, где M_2 - наибольшее значение $|f''(x)|$ в промежутке (a, b) .

Пример. Вычислим по формуле (3) на 10 ординат ($n = 10$) приближенное значение интеграла $I = \int_0^1 \frac{dx}{1+x^3} \left(= \frac{\pi}{4} = 0,785398\dots \right)$.

$x_{1/2} = 0,05$	$y_{1/2} = 0,9975$
$x_{3/2} = 0,15$	$y_{3/2} = 0,9780$
$x_{5/2} = 0,25$	$y_{5/2} = 0,9412$
$x_{7/2} = 0,35$	$y_{7/2} = 0,8909$
$x_{9/2} = 0,45$	$y_{9/2} = 0,8316$
$x_{11/2} = 0,55$	$y_{11/2} = 0,7678$
$x_{13/2} = 0,65$	$y_{13/2} = 0,7029$
$x_{15/2} = 0,75$	$y_{15/2} = 0,702$
$x_{17/2} = 0,85$	$y_{17/2} = 0,5806$
$x_{19/2} = 0,95$	$y_{19/2} = 0,95$

Сумма $\sum y = 7,8561$

$$I \approx \frac{b-a}{n} \sum y = \underline{\underline{0,78561}}$$

Вариант 17

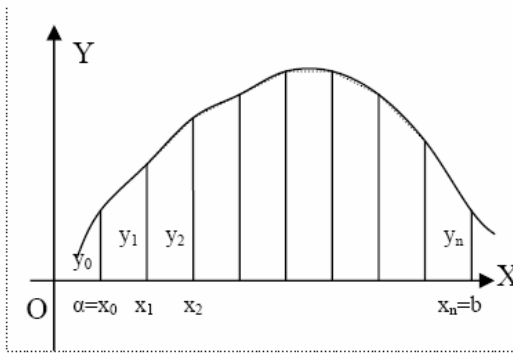
Формула трапеций.

Промежуток интегрирования (a, b) делим точками x_1, x_2, \dots, x_{n-1} на n равных частей; длина каждой $h = \frac{b-a}{n}$.

Для единообразия полагаем $a = x_0, b = x_n$. Тогда имеем:

$$\int_a^b f(x) dx \approx \frac{b-a}{n} \left[\frac{y_0 + y_n}{2} + y_1 + \dots + y_{n-1} \right]. \quad (1)$$

Это – формула трапеций. Она дает общую площадь трапеций, показанных на рисунке.



Предельная погрешность формулы (1) составляет $\frac{(b-a)^3}{12n^2} M_2$, где M_2 - наибольшее значение $|f''(x)|$ в промежутке (a, b) .

Пример: Вычислим интеграл $I = \int_0^1 \frac{dx}{1+x^2} (= 0,785398\dots)$ по формуле трапеций на 11 ординат ($n = 10$). Имеем:

$x_1 = 0,1$	$y_1 = 0,9901$	
$x_2 = 0,2$	$y_2 = 0,9615$	
$x_3 = 0,3$	$y_3 = 0,9174$	
$x_4 = 0,4$	$y_4 = 0,8621$	
$x_5 = 0,5$	$y_5 = 0,8000$	
$x_6 = 0,6$	$y_6 = 0,7353$	
$x_7 = 0,7$	$y_7 = 0,6711$	
$x_8 = 0,8$	$y_8 = 0,6098$	
$x_9 = 0,9$	$y_9 = 0,5525$	

$$x_0 = 0,0 \quad y_0 = 1,0000$$

$$x_{10} = 1,0 \quad y_{10} = 0,5000$$

$$y_0 + y_{10} = 1,5000$$

$$I \approx \frac{1}{10} \left(\frac{1,5000}{2} + 7,0998 \right) = \underline{\underline{0,78498.}}$$

$$\text{Сумма } \sum_{i=1}^{i=9} y_i = 7,0998$$

Погрешность составляет примерно 0,0004.

Вариант 18

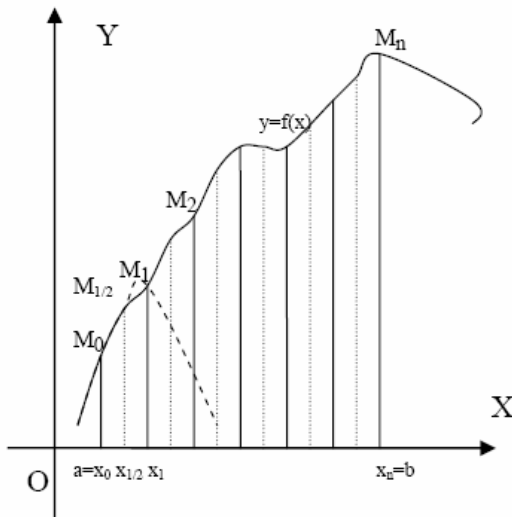
Формула Симпсона (параболических трапеций)

Промежуток интегрирования (a, b) делим точками x_1, x_2, \dots, x_{n-1} на n равных частей; длина каждой $h = \frac{b-a}{n}$.

Для единообразия полагаем $a = x_0, b = x_n$. Тогда имеем:

$$\int_a^b f(x) dx \approx \frac{b-a}{n} \left[\frac{y_0 + y_n}{2} + (y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1}) + 2(y_{1/2} + y_{3/2} + \dots + y_{n-1/2}) \right]. \quad (1)$$

Это – формула Симпсона. Она дает общую площадь криволинейных трапеций $x_0 M_0 M_{1/2} M_1 x_1, x_1 M_1 M_{3/2} M_2 x_2, \dots$, у которых вместо дуг $M_0 M_{1/2} M_1, M_1 M_{3/2} M_2, \dots$ данной линии $y = f(x)$ взяты одноименные дуги парабол с вертикальными осями.



На рисунке показана лишь парабола $M_0 M_{1/2} M_1$.

При одном и том же числе ординат формула Симпсона в большинстве случаев много точнее, чем формулы прямоугольников и трапеций.

Предельная погрешность формулы (1) составляет $\frac{(b-a)^5}{180(2n)^4} M_4$, где M_4 – наибольшее значение $|f''''(x)|$ в промежутке (a, b) .

Пример. Вычислим интеграл $I = \int_0^1 \frac{dx}{1+x^2} (= 0,785398\dots)$ по формуле Симпсона на 5

ординат ($n = 2, \frac{b-a}{3n} = \frac{1}{6}$). Имеем:

$$x_0 = 0 \qquad \frac{1}{2} y_0 = 0,50000$$

$$x_{1/2} = 0,25 \qquad 2y_{1/2} = 1,88235$$

$$x_1 = 0,50 \qquad y_1 = 0,80000$$

$$x_{3/2} = 0,75 \qquad y_{3/2} = 1,28000$$

$$x_2 = 1,00 \qquad \frac{1}{2} y_2 = 0,25000$$

Сумма 4,71235

$$I \approx \frac{1}{6} \cdot 4,71235 = \underline{\underline{0,78539}}$$

Погрешность составляет примерно 0,00001.

Вариант 19

Парабола

Определение. *Парабола* есть геометрическое место точек (M), равноудаленных от данной точки F и данной прямой PQ :

$$FM = KM. \quad (1)$$

Точка F называется *фокусом*, а прямая PQ – *директрисой* параболы. Расстояние $FC = p$ от фокуса до директрисы называется *параметром* параболы.

Примем за начало координат середину O отрезка FC , так что

$$CO = OF = \frac{p}{2}.$$

За ось абсцисс примем прямую CF ; положительным направлением будем считать направление от O к F .

Тогда имеем: $F\left(\frac{p}{2}; 0\right)$,

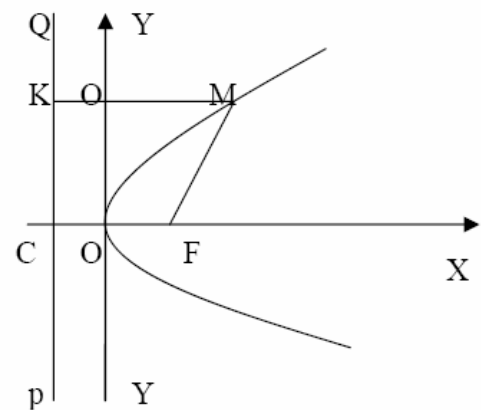
$$KM = KD + DM = \frac{p}{2} + x \quad \text{и} \quad FM = \sqrt{\left(\frac{p}{2} - x\right)^2 + y^2}.$$

Вследствие (1) имеем:

$$\sqrt{\left(\frac{p}{2} - x\right)^2 + y^2} = \frac{p}{2} + x.$$

Освободившись от радикала, получим равносильное уравнение

$$y^2 = 2px.$$



Это – *каноническое уравнение* параболы.

Уравнение директрисы PQ (в той же системе координат) есть $x + \frac{p}{2} = 0$.

Парабола симметрична относительно прямой FC (ось абсцисс при нашем выборе системы координат). Эта прямая называется *осью* параболы. Парабола проходит через середину O отрезка FC . Точка O называется *вершиной* параболы.

Вариант 20

Выражение вектора через радиусы-векторы его начала и конца

Следует заметить важную формулу

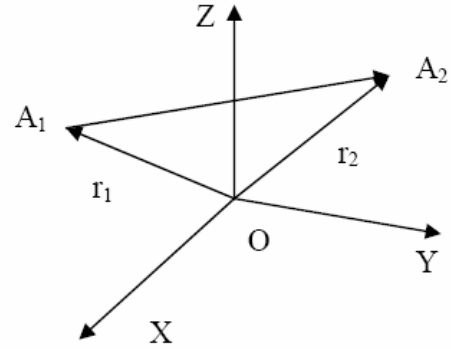
$$\vec{A_1A_2} = r_2 - r_1, \quad (1)$$

где $r_1 = \vec{OA_1}$ есть радиус-вектор начала A_1 , вектора $\vec{A_1A_2}$, а $r_2 = \vec{OA_2}$ - радиус-вектор его конца A_2 .

Из (1) вытекают формулы

$$\left. \begin{aligned} X &= x_2 - x_1, & Y &= y_2 - y_1, \\ Z &= z_2 - z_1. \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Здесь X, Y, Z - координаты вектора $\vec{A_1A_2}$, x_1, y_1, z_1 - координаты точки A_1 (они соответственно равны координатам радиуса-вектора $r_1 = \vec{OA_1}$) и x_2, y_2, z_2 - координаты точки A_2 (они соответственно равны координатам радиуса-вектора $r_2 = \vec{OA_2}$).



Словами: чтобы найти абсциссу вектора, надо из абсциссы конца вычесть абсциссу начала вектора.

Аналогичные правила для ординаты начала и аппликаты.

Пример. Найти координаты вектора $\vec{A_1A_2}$, если $A_1(1; -2; 5)$ и $A_2(-2; 4; 0)$.

Решение. $X = -2 - 1 = -3$, $Y = 4 - (-2) = 6$, $Z = 0 - 5 = -5$, так что $\vec{A_1A_2} = \{-3, 6, -5\}$.

Вариант 21

Уравнение перпендикуляра, опущенного из данной точки на данную прямую

Перпендикуляр, опущенный из точки $M_0(x_0; y_0; z_0)$ на прямую L_1

$$\frac{x-x_1}{l_1} = \frac{y-y_1}{m_1} = \frac{z-z_1}{n_1} \quad (1)$$

не проходящую через M_0 , представляется уравнениями

$$l_1(x-x_0) + m_1(y-y_0) + n_1(z-z_0) = 0, \quad (2)$$

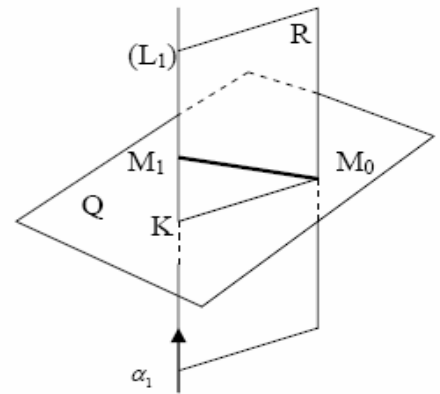
$$\begin{vmatrix} x-x_0 & y-y_0 & z-z_0 \\ x_1-x_0 & y_1-y_0 & z_1-z_0 \\ l_1 & m_1 & n_1 \end{vmatrix} = 0 \quad (3)$$

или в векторной форме уравнениями

$$\begin{cases} \alpha_1(r-r_0) = 0, \\ (r-r_0)(r_1-r_0)\alpha_1 = 0. \end{cases}$$

Взятое отдельно, уравнение (2) представляет плоскость Q , проведенную через M_0 перпендикулярно к L_1 , а уравнение (3) – плоскость R , проведенную через точку M_0 и прямую L_1 .

Замечание. Если прямая L_1 проходит через точку M_0 , то уравнение (3) обращается в тождество (через точку, взятую на прямой L , можно провести бесчисленное множество перпендикуляров к L).



Пример. Найти уравнение перпендикуляра, опущенного из точки $(1; 0; 1)$ на прямую $x = 3z + 2, \quad y = 2z.$

Найти также основание перпендикуляра.

Решение. Уравнение прямой можно записать в симметричном виде так:

$$\frac{x-2}{3} = \frac{y}{2} = \frac{z}{1}.$$

Искомый перпендикуляр представляется уравнениями

$$\begin{cases} 3(x-1) + 2(y-0) + 1(z-1) = 0, \\ \begin{vmatrix} x-1 & y & z-1 \\ 2-1 & 0 & 0-1 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 0 \end{cases}$$

или после упрощений

$$\begin{cases} 3x + 2y + z - 4 = 0, \\ x - 2y + z - 2 = 0. \end{cases}$$

Координаты основания K перпендикуляра найдем, решив систему трех уравнений. Получаем $K(\frac{11}{7}; -\frac{2}{7}; -\frac{1}{7})$.

Вариант 22

Вычисление двойного интеграла (простейший случай)

Пусть область D задана неравенствами

$$a \leq x \leq b, \quad c \leq y \leq d, \quad (1)$$

т.е. изображается прямоугольником $KLMN$. Тогда двойной интеграл вычисляется по одной из формул

$$\iint_D f(x, y) \, dx \, dy = \int_c^d dy \int_a^b f(x, y) \, dx, \quad (2)$$

$$\iint_D f(x, y) \, dx \, dy = \int_a^b dx \int_c^d f(x, y) \, dy. \quad (3)$$

Выражения, стоящие в правых частях, называются *повторными интегралами*.

Замечание. В формуле (2) сначала вычисляется определенный интеграл $\int_a^b f(x, y) \, dx$. В процессе этого интегрирования y рассматривается как постоянная величина.

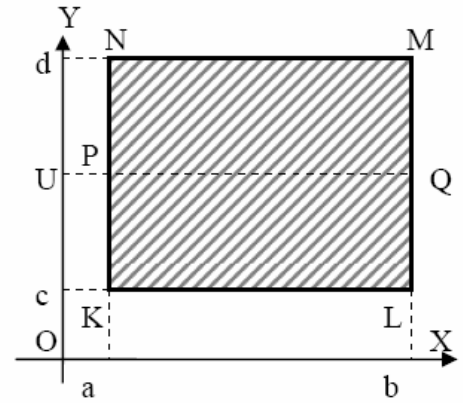
Но результат интегрирования рассматривается как функция от y , и второе интегрирование (в пределах от c до d) выполняется по аргументу y . В формуле (3) порядок действий обратный.

Пояснение. Двойной интеграл $\iint_{(KLMN)} f(x, y) \, dx \, dy$ выражает объем V призматического тела с основанием $KLMN$:

$$V = \iint_D f(x, y) \, dx \, dy.$$

Пример. Вычислить двойной интеграл $I = \int_1^3 \int_2^5 (5x^2y - 2y^3) \, dx \, dy$.

Решение. По формуле (3) получаем: $I = \int_1^3 dy \int_2^5 (5x^2y - 2y^3) \, dx = \int_1^3 (195y - 6y^3) \, dy = 660$.



Вариант 23

Рассмотрим дифференциальное уравнение в частных производных

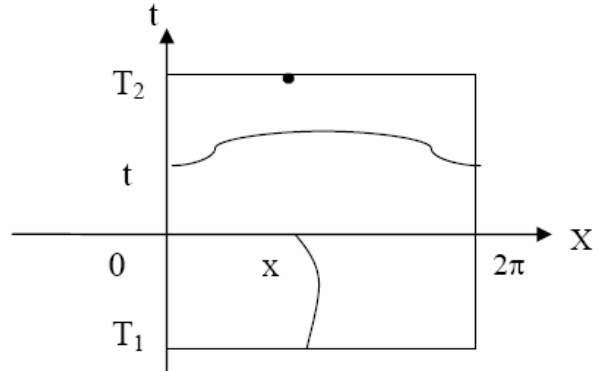
$$L(D)u = \operatorname{sgn} t \frac{\partial^2 u(x,t)}{\partial t^2} + \frac{\partial^2 u(x,t)}{\partial x^2} = f(x,t) \quad (1)$$

в области $V = V_t \times V_x$, где $V_t = [T_1, T_2]$, $V_x = [0, 2\pi]$, $-\infty < T_1 < 0 < T_2 < +\infty$. Здесь $D = D_t \cdot D_x$, $L: H \rightarrow H$, $H = \mathfrak{L}_2(V)$ - гильбертово пространство комплекснозначных функций с интегрируемым квадратом над V .

Рассматриваемое уравнение является уравнением смешанного типа:

при $t < 0$ получаем уравнение гиперболического типа;

при $t > 0$ получаем уравнение эллиптического типа.



Определим граничные условия следующим образом: по переменной t - условие типа Бицадзе-Самарского, по x - условие периодичности:

$$\begin{cases} \mu u(x,0) + u(x,T_1) = 0, \\ u(x,T_2) = 0, \\ u(0,t) = u(2\pi,t). \end{cases} \quad (2)$$

Определим решение нашего уравнения следующим образом. Обозначим $\mathfrak{D} = C^1(\bar{V}) \cap C^2(V^\pm)$, $V^\pm \equiv V_t^\pm \cup V_x$, $V_t^- = (T_1, 0)$, $V_t^+ = (0, T_2)$.

Под решением нашей задачи будем понимать функцию $u \in \mathfrak{L}_2(V)$, для которой найдется последовательность функций $\{u_n(x,t)\}_{n=1}^\infty \in \mathfrak{D}$ такая что $\lim_{n \rightarrow \infty} \|u_n - u; \mathfrak{L}_2\| = \lim_{n \rightarrow \infty} \|L(D)u_n - f; \mathfrak{L}_2\| = 0$.

Определение решения уравнения породило замкнутый дифференциальный оператор $L: \mathfrak{L}_2 \rightarrow \mathfrak{L}_2$.

Теорема: Для точечного спектра $P\sigma L_s$ оператора L_s найдется число $R > 0$, не зависящее от s , такое что:

1. Кругу $O_s(R)$ принадлежит конечное (пустое) подмножество $P\sigma L_s$;
2. Все точки $P\sigma L_s$, не принадлежащие $O_s(R)$, допускают представление:

$$\lambda_{k,m,s} = \rho_{k,m}^2 + A(s)$$

Здесь $k = 1, 2, 3, \dots$, $m = 1, 2, 3$. Найдутся числа $z_{k,m}$ такие, что при $m = 1, 2$ справедливы равенства

$$\rho_{k,m} = \frac{-i \ln |t_m| + \arg t_m + 2\pi k}{-T_1} + z_{k,m},$$

где t_1, t_2 - корни уравнения $t^2 + (1+i)\mu t + i = 0$,

а при $m = 3$ справедливы равенства

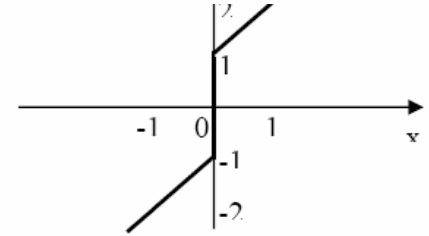
$$\rho_{k,3} = -\frac{(1+4k)\pi}{4T_1} i + z_{k,3}$$

где $z_{k,m} \in \mathbb{C}$; $|z_{k,m}| < r_k = \frac{1}{k^2}$, $m = 1, 2, 3$.

Вариант 24

Пример 1. Оператор $A: (x, y) \rightarrow (z, y)$, где

$$z = \begin{cases} 1+x & \text{при } x > 0, \\ [-1, 1] & \text{при } x = 0, \text{ аккретивный.} \\ -1+x & \text{при } x < 0. \end{cases}$$



Действительно, пусть $x > 0$. Возьмем две точки (x, y) , $(\bar{x}, \bar{y}) \in D(A)$. Тогда по определению оператора имеем:

$$A: (x, y) \rightarrow (1+x, y); A: (\bar{x}, \bar{y}) \rightarrow (1+\bar{x}, \bar{y}).$$

Определим норму в пространстве \mathbb{R} следующим образом: $\|(x, y)\| = |x| + |y|$. Покажем, что при любом $\lambda > 0$, верно неравенство:

$$\|(x, y) + \lambda A(x, y) - (\bar{x}, \bar{y}) - \lambda A(\bar{x}, \bar{y})\|_{\mathbb{R}} \geq \|(x, y) - (\bar{x}, \bar{y})\|_{\mathbb{R}}.$$

Используя определение нормы, получим:

$$\begin{aligned} |x + \lambda(1+x) - \bar{x} - \lambda(1+\bar{x})| + |y + \lambda y - \bar{y} - \lambda \bar{y}| &\geq |x - \bar{x}| + |y - \bar{y}|, \\ (1+\lambda)(|x - \bar{x}| + |y - \bar{y}|) &\geq |x - \bar{x}| + |y - \bar{y}|, \end{aligned}$$

что верно при $\forall \lambda > 0$. Следовательно, оператор A аккретивный.

Пусть теперь $x = 0$. Возьмем две точки (x, y) , $(\bar{x}, \bar{y}) \in D(A)$. Тогда:

$$A: (x, y) \rightarrow (z, y); A: (\bar{x}, \bar{y}) \rightarrow (z, \bar{y}), \text{ где } z = [-1, 1].$$

По определению нормы:

$$\begin{aligned} \|(x, y) + \lambda A(x, y) - (\bar{x}, \bar{y}) + \lambda A(\bar{x}, \bar{y})\|_{\mathbb{R}} &\geq \|(x, y) - (\bar{x}, \bar{y})\|_{\mathbb{R}}, \\ |x + \lambda z - \bar{x} - \lambda z| + |y + \lambda y - \bar{y} - \lambda \bar{y}| &\geq |x - \bar{x}| + |y - \bar{y}|, \quad |x - \bar{x}| + (1+\lambda)|y - \bar{y}| \geq |x - \bar{x}| + |y - \bar{y}|, \end{aligned}$$

что верно при $\forall \lambda > 0$. Поэтому A будет аккретивным оператором.

Пусть теперь $x < 0$. Возьмем две точки (x, y) , $(\bar{x}, \bar{y}) \in D(A)$. Тогда:

$$A: (x, y) \rightarrow (-1+x, y); A: (\bar{x}, \bar{y}) \rightarrow (-1+\bar{x}, \bar{y}).$$

Используя определение нормы, имеем: $(1+\lambda)(|x - \bar{x}| + |y - \bar{y}|) \geq |x - \bar{x}| + |y - \bar{y}|$, что верно при $\forall \lambda > 0$. Поэтому оператор A будет аккретивным.

Вариант 25

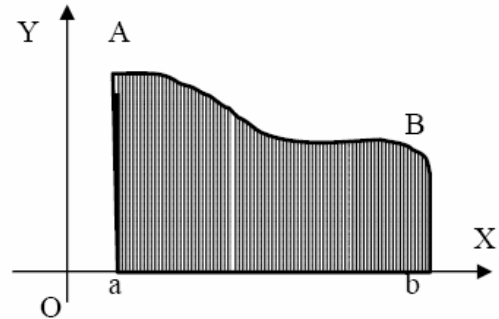
Площади фигур, отнесенных к прямоугольным координатам

Площадь криволинейной трапеции $aABb$, расположенной над осью OX , выражается интегралом

$$S = \int_a^b f(x) dx. \quad (1)$$

Для трапеции, лежащей под осью OX ,

$$S = -\int_a^b f(x) dx.$$



Фигуры другой формы разбивают на трапеции (или дополняют до трапеции) и находят площадь, как сумму (или разность) площадей трапеций. Вычисление облегчается подходящим выбором прямоугольной системы.

Пр и м е р . Найти площадь параболического сегмента AOB по основанию $AB=2a$ и высоте $KO=h$.

Выберем оси как показано на рисунке. Разобьем сегмент AOB на равные криволинейные трапеции OKB и OKA :

$$\text{пл. } OKB = \int_0^h y dx. \quad (2)$$

Координаты x, y связаны уравнением

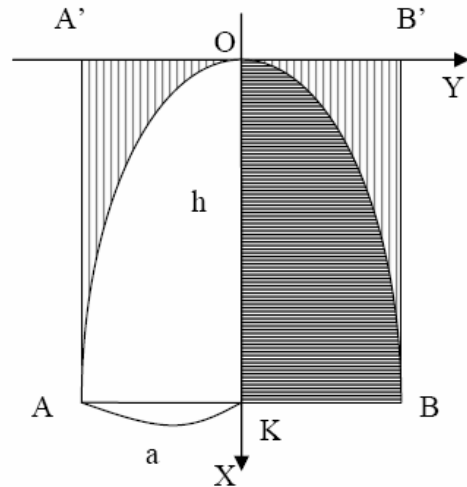
$$y^2 = 2px.$$

Параметр p определяется из условия, что парабола проходит через точку $B(h; a)$:

$$a^2 = 2ph.$$

Тогда получим формулу:

$$y = \frac{a}{\sqrt{h}} \sqrt{x}.$$



Подставляя в (2), получаем:

$$\text{пл. } OKB = \frac{a}{\sqrt{h}} \int_0^h \sqrt{x} dx = \frac{2}{3} ah,$$

$$\text{пл. } AOB = 2 \text{ пл. } OKB = \frac{2}{3} (2a)h,$$

Т.е. площадь параболического сегмента составляет $\frac{2}{3}$ площади прямоугольника $ABB'A'$, имеющего то же основание и ту же высоту.

ЭЛЕКТРОННЫЕ ТАБЛИЦЫ EXCEL

РАБОТА С ЭЛЕКТРОННЫМИ ТАБЛИЦАМИ EXCEL

Задание к лабораторной работе:

1. С помощью Excel составить электронную таблицу и построить диаграмму. Распечатать таблицу с данными, таблицу с формулами и диаграмму. Объяснить расчетные формулы. Внимание: для некоторых вариантов таблицы необходимо дополнять строками или столбцами.

2. Отработать следующие приемы:

- вставка (удаление) в таблицу ячеек, строк, столбцов;
- защита рабочего листа от изменений, снятие защиты;
- автозаполнение;
- форматирование чисел;
- выравнивание содержимого ячеек;
- обрамление ячеек, групп ячеек;
- автоформатирование;
- форматирование строк и столбцов.
- редактирование диаграммы:
 - а) изменение размера и месторасположения диаграммы;
 - б) форматирование легенды (изменение стиля, вида, цвета, шрифта, размещения);
 - в) изменение цвета секторов;
 - г) вставка (удаление) линии сетки;
 - д) форматирование оси (изменение стиля, вида, цвета, вида засечек, шрифта, установка шкалы);
 - е) форматирование рядов данных (подписей данных);
 - ж) форматирование области построения диаграммы (цвета, рамки).

Вариант 1

При расчете зависимости сопротивления кремния от температуры известны следующие исходные данные:

Температура Т, К	Концентрация примеси				rho, Ом·см
	Eg, эВ	ni, см ⁻³	μ, см ² /В·с	n, см ⁻³	
300	1,12	6,2E+09	1,3E+03	1,0E+13	
320	1,12	2,9E+10	1,1E+03	1,0E+13	
340	1,11	1,2E+11	9,8E+02	1,0E+13	
360	1,11	4,0E+11	8,6E+02	1,0E+13	
380	1,10	1,2E+12	7,5E+02	1,0E+13	
400	1,10	3,3E+12	6,6E+02	1,1E+13	
420	1,09	8,2E+12	5,9E+02	1,5E+13	
440	1,08	1,9E+13	5,3E+02	2,4E+13	
460	1,08	4,1E+13	4,7E+02	4,6E+13	
480	1,07	8,2E+13	4,3E+02	8,7E+13	
500	1,07	1,6E+14	3,9E+02	1,6E+14	

Рассчитать $\rho = \frac{1}{Qn\mu}$, где $Q = 1,6 \cdot 10^{-19}$. Добавить в таблицу строки «Среднее значение», «Минимальное значение», «Максимальное значение» и произвести соответствующие расчеты.

Построить график зависимости сопротивления кремния от температуры.

Вариант 2

Составить таблицу для расчета влияния содержания углерода на механические свойства сталей.

№ образца стали	Размеры образца до испытания		Размеры образца после испытания		Относительное сужение ψ , %	Относительное удлинение δ , %	C, %
	L ₀ , мм	F ₀ , мм ²	L ₁ , мм	F ₁ , мм ²			
1	25	20	36	8			0,1
2	27	22	35	10			0,2
3	28	24	34	12			0,3
4	30	26	33	14			0,4

Дано: размеры образца до испытания: L₀ – длина, F₀ – площадь поперечного сечения; L₁, F₁ – размеры образца после испытания. Относительное сужение

$$\psi = \frac{F_0 - F_1}{F_0} \cdot 100\% , \text{ относительное удлинение } \delta = \frac{L_1 - L_0}{L_0} \cdot 100\% . C, \% - \text{ процент углерода,}$$

задан.

Добавить в таблицу строки «Среднее значение», «Минимальное значение», «Максимальное значение» и произвести соответствующие расчеты.

Построить графики влияния содержания углерода на механические свойства сталей.

Вариант 3

Рассчитать β (баллистическую постоянную гальванометра) для 5 опытов по формуле

$$\beta = \frac{C_0 U_0}{n_0}, \text{ где } C_0 - \text{ емкость эталонного конденсатора, нФ;}$$

U_0 – напряжение на обкладках эталонного конденсатора, В;

n_0 – начальное значение «зайчика».

Рассчитать значения зарядов на обкладках конденсатора q_1 и q_2 , Кл, для каждого опыта по формуле $q = \beta n$, где n – отклонение «зайчика».

Расчеты оформить в виде таблицы:

№ опыта	U_0 , В	C_0 , нФ	n_0	U , В	β , Кл/дел.	n_1	q_1	n_2	q_2
1	60	7500	45	20		22		24	
2	60	7500	46	40		45		45	
3	60	7500	44	60		63		54	
4	60	7500	43	80		84		76	
5	60	7500	47	100		106		92	

Добавить в таблицу строки «Максимальное значение заряда конденсатора», «Минимальное значение заряда конденсатора», «Среднее значение заряда конденсатора» и вычислить соответствующие значения.

Построить график зависимости заряда на обкладках конденсатора от напряжения.

Вариант 4

Дано:

Завод	Количество выбросов, т			ПДН выбросов, т		
	газообразных	жидких	твердых	газообразных	жидких	твердых
НКМЗ	654836	254135	547812	10000	20000	20000
КЗТС	36547	54782	25471	10000	20000	20000
СКМЗ	21479	62145	251448	10000	20000	20000
ЦШК	962147	997125	951254	10000	20000	20000
ЭМСС	458721	36547	365478	10000	20000	20000

Рассчитать количество выбросов, превышающих ПДН (предельно допустимые нормы) для каждого из заводов и в общем. Добавить строки «Максимальное количество выбросов», «Минимальное количество выбросов», «Среднее значение выбросов» и вычислить соответствующие значения.

Построить гистограмму количества выбросов заводов.

Вариант 5

Известны данные о выбросах автомобильных газов в различных странах.

Страна	Количество машин, млн. шт.	Количество машин, соответствующих санитарным нормам, %	Допустимое количество выбросов одной машины за год, т	Среднее значение выбросов с одной машины за год, т
Россия	86	54	59	63
Украина	54	46	61	71
Германия	71	87	43	58
Голландия	45	89	35	45
США	127	74	48	60

Рассчитать допустимое количество выбросов на территории страны (Количество машин, соответствующих санитарным нормам * Допустимое количество выбросов одной машины за год); реальное количество выбросов в стране (Количество машин, соответствующих санитарным нормам * Допустимое количество выбросов одной машины за год + Количество машин, не соответствующих санитарным нормам * Среднее количество выбросов одной машины за год).

Определить самую загрязненную территорию (наибольшая разность между реальным и допустимым количеством выбросов).

Добавить в таблицу строки «Среднее значение», «Минимальное значение», «Максимальное значение» и произвести соответствующие расчеты.

Построить гистограмму количества выбросов для заданных стран.

Примечание. * - знак умножения.

Вариант 6

Составить электронную таблицу расчета уровня радиации при ядерном взрыве.

Дано:

Мощность взрыва, Кт	400
Расстояние до района сосредоточения, км	70
β , ...°	5

Рассчитать уровень радиации $P(O)$ по формуле

$$P(O) = \frac{10 \text{ Мощность взрыва } (tg(45 - 2\beta))^4}{\left(\frac{\text{Расст-е до Р-на сосредоточения}}{22} \right)^{1,5} e^{\sqrt{\frac{\text{Расст-е до р-на сосредоточения}}{\text{Скорость среднего ветра}}}}$$

Расчет оформить в виде таблицы при скорости среднего ветра, равной 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50 км/ч.

Добавить в таблицу строки «Среднее значение», «Минимальное значение», «Максимальное значение» и произвести соответствующие расчеты.

Построить график зависимости уровня радиации от скорости среднего ветра.

Вариант 7

Составить электронную таблицу параметров работы гидравлического водопровода.

Участок	l, м	N	P	qc, л/с	d, мм	V, м/с	i	1+k _l	ΔН, м
1-2	1,4	1	0,0078	0,20	15			1,3	
2-3	1,2	2	0,0078	0,20	15			1,3	
3-4	2,8	3	0,0078	0,23	20			1,3	
4-5	2,8	6	0,0078	0,27	20			1,3	
5-6	5,8	9	0,0078	0,31	20			1,3	
6-7	3,6	18	0,0078	0,39	20			1,3	
7-8	8,4	27	0,0078	0,45	25			1,3	
8-9	3,6	36	0,0078	0,51	25			1,3	
9-10	19,7	81	0,0078	0,76	32			1,3	
Суммарные потери напора =									

Обозначения: l, м - длина трубы; N - число водоразборных приборов; P - вероятность совместного действия приборов; qc, л/с - расчетный расход; d, мм - внутренний диаметр трубы; V, м/с = $1000 \cdot qc / \left(\frac{\pi d^2}{4}\right)$ - скорость в трубе; i =

$1,735 \cdot 0,001 \cdot \frac{(qc/1000)^2}{(d/1000)^{5,3}}$ - гидравлический уклон для стальных труб; 1+k_l – учет местных потерь; ΔН, м = il(l + k_l) - потери напора.

Добавить в таблицу строки «Минимальные потери напора», «Максимальные потери напора» и произвести соответствующие расчеты.

Построить гистограмму для расчетных значений.

Вариант 8

При свободном падении тела с интервалом Δt=1/60 с замерялся пройденный телом путь x.

t, с	x, см	v, см/с	a, см/с ²
0	0	-	-
0,0167	1,55		
0,0333	3,25		
0,0500	5,30		
0,0667	7,55		
0,0833	10,20		
0,1000	13,05		
0,1167	16,15		
0,1333	19,50		
0,1500	23,15		
0,1667	27,05		
0,1833	31,30		
0,2000	35,75		
0,2167	40,55		
0,2333	45,55		
0,2500	50,80		

Рассчитать скорость падения в момент времени t, см/с, по формуле $v_t = \frac{x_{t+\Delta t} - x_t}{\Delta t}$ и ускорение, см/с², по формуле $a_t = \frac{x_{t+\Delta t} - 2 \cdot x_t + x_{t-\Delta t}}{(\Delta t)^2}$.

Добавить в таблицу строки «Среднее значение», «Минимальное значение», «Максимальное значение» и произвести соответствующие расчеты.

Построить графики зависимости скорости и ускорения от времени.

Вариант 9

Было проведено 3 опыта для определения сопротивления проводника длиной L=42,5 см и сечением S=7,065 см². В результате получена следующая таблица:

№ опыта	Напряжение U, В	Сила тока I, А
1	1,6	0,5
2	1,2	0,4
3	2,2	0,7

Рассчитать сопротивление проводника по формуле $R = \frac{U}{I}$, удельное сопротивление

- по формуле $\rho = \frac{RS}{L}$. Определить среднее значение сопротивления, его минималь-

ное и максимальное значения. Определить среднее значение удельного сопротивления, его минимальное и максимальное значения. Оформить результаты расчетов в виде таблицы.

Построить графики зависимостей сопротивления от напряжения и силы тока.

Вариант 10

Для уравнения Ван-дер-Ваальса известны: $a=3,59 \text{ л}^2\text{атм./моль}^2$; $b=0,0427 \text{ л/моль}$.

По следующим данным:

Т, К	v, л/МОЛЬ
264	0,10
264	0,15
264	0,20
264	0,25
264	0,30
264	0,35
264	0,40
304	0,10
304	0,15
304	0,20
304	0,25
304	0,30
304	0,35
304	0,40
344	0,10
344	0,15
344	0,20
344	0,25
344	0,30
344	0,35
344	0,40

рассчитать давление, атм.: $p = \frac{8,3143/101,30}{v-b} + \frac{a}{v^2}$.

Добавить в таблицу строки «Среднее давление», «Минимальное давление», «Максимальное давление» и произвести соответствующие расчеты.

Построить точечные графики (точки, соединенные сглаживающими линиями) зависимостей $P(v)$ для трех различных значений T .

Вариант 11

При исследовании влияния различных факторов на силы резания были получены следующие эмпирические зависимости составляющих силы резания от элементов режима резания:

$$P_z = 4230v^{-0,28}s^{0,56}t^{0,64},$$

$$P_y = 2121v^{-0,25}s^{0,59}t^{0,61},$$

$$P_x = 561v^{-0,03}s^{0,36}t^{0,82}.$$

Рассчитать значения составляющих силы резания при следующих заданных значениях элементов режима резания:

v, м/мин.	s, мм/об.	t, мм
18,8	0,07	0,5
37,6	0,26	0,5
37,6	0,07	1,5
37,6	0,07	0,5
18,8	0,26	1,5
18,8	0,26	0,5
18,8	0,07	1,5
37,6	0,26	1,5

Добавить в таблицу строки «Среднее значение», «Минимальное значение», «Максимальное значение» и произвести соответствующие расчеты для значений P_z , P_y , P_x .

Построить гистограмму значений составляющих силы резания.

Вариант 12

Составить электронную таблицу определения влияния содержания углерода на механические свойства отожженных сталей.

№ образца	C, %	d ₀ , мм	r _T , Н	r _B , Н	F ₀ , мм	Предел текучести, МПа	Предел прочности, МПа
1	0,1	5	8400	14200			
2	0,2	5	9000	14800			
3	0,3	5	9600	15400			
4	0,4	5	10200	16000			
5	0,5	5	10800	16600			
6	0,6	5	11400	17200			

Здесь $C, \%$ – процентное содержание углерода; $d_0, \text{мм}$ – диаметр образца до испытания; $p_T, \text{Н}$ – нагрузка, соответствующая площадке текучести; $p_B, \text{Н}$ – наибольшая нагрузка, предшествующая разрушению образца; $F_0 = \frac{\pi d_0^2}{4}$ – первоначальная площадь поперечного сечения образца, мм^2 ; предел текучести, МПа (p_T/F_0); предел прочности, МПа (p_B/F_0).

Добавить в таблицу строки «Среднее значение», «Минимальное значение», «Максимальное значение» и произвести соответствующие расчеты для предела текучести и предела прочности.

Построить графики зависимости показателей механических свойств от содержания в стали углерода.

Вариант 13

Составить электронную таблицу определения емкости неизвестных конденсаторов и емкости при их последовательном и параллельном соединениях.

№	β , пКл/дел.	n_1	C_1 , пФ	n_2	C_2 , пФ	$C_{\text{пр}}$, пФ	$C_{\text{пс}}$, пФ
1	10	65		55			
2	9,78	63		59			
3	10,23	66		62			
4	10,47	64		60			
5	9,57	62		57			

Здесь β – баллистическая постоянная гальванометра; n_1, n_2 – максимальное отклонение «зайчика»; $C_1, C_2, C_{\text{пр}}, C_{\text{пс}}$ – соответственные емкости конденсаторов; $U_0=60\text{В}$ – начальное напряжение.

$$C_1 = \frac{\beta n_1}{U_0}; C_2 = \frac{\beta n_2}{U_0}; C_{\text{пр}} = C_1 + C_2; C_{\text{пс}} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}.$$

Добавить в таблицу строки «Среднее значение», «Минимальное значение», «Максимальное значение» и произвести соответствующие расчеты для емкостей конденсаторов.

Построить гистограммы емкости конденсаторов.

Вариант 14

Траектория снаряда, вылетающего из орудия под углом α с начальной скоростью V_0 , описывается уравнениями:

$$x(t) = v_0 t \cos \alpha,$$

$$y(t) = v_0 t \sin \alpha - \frac{gt^2}{2}.$$

Расчет траектории оформить в виде таблицы:

x	y(x)
0	
2	
4	
6	
...	

Здесь $y(x) = xt \operatorname{tg} \alpha - \frac{gx^2}{2v_0^2 \cos^2 \alpha}$, $g = 9,8 \text{ м/с}^2$. Расчет прервать, когда снаряд «уйдет под землю», т.е. $y(x)$ будет равно нулю или меньше нуля.

Рассчитать максимальное и минимальное значения $y(x)$.

Исходные данные: 1) $\alpha = \pi/3$; $v_0 = 35 \text{ км/мин}$; 2) $\alpha = \pi/4$; $v_0 = 30 \text{ км/мин}$. Обратите внимание на соответствие единиц измерения (лучше все перевести в километры и минуты).

Построить траектории полета снаряда (точечные диаграммы, соединенные сглаживающими линиями).

Вариант 15

Во время проведения опытов – исследования зависимости температуры резания от элементов режима резания методом естественной термопары - при точении заготовки из стали 45 диаметром 50 мм резцом, оснащенный твердым сплавом Т5К10, была получена обобщенная зависимость для температуры резания:

$$\theta = 70v^{0,84}s^{0,36}t^{0,17}.$$

Рассчитать значения температуры резания для следующих заданных элементов режима резания:

v, м/мин	s, мм/об	t, мм
31,4	0,26	1,0
62,8	0,26	1,0
94,2	0,26	1,0
62,8	0,13	1,0
62,8	0,39	1,0
62,8	0,26	0,5
62,8	0,26	1,5

Построить три графика зависимости температуры от скорости v, подачи s, глубины резания t.

Добавить в таблицу строки «Среднее значение», «Минимальное значение», «Максимальное значение» и произвести соответствующие расчеты.

Вариант 16

Рассчитать расстояние до звезды, пк, зная ее абсолютную и видимую звездную величину, по формуле

$$\text{Расстояние} = 10^{\frac{5 + \text{Абс. величина} - \text{Видимая величина}}{5}}$$

Оформить расчеты в виде таблицы:

Видимая звездная величина	Абсолютная звездная величина	-5	-3	-1	1	3	5
	-5						
	-3						
	-1						
	1						
	3						
	5						

Добавить в таблицу строки «Среднее расстояние», «Минимальное расстояние», «Максимальное расстояние» и произвести соответствующие расчеты.

Построить линейные графики зависимости расстояния до звезды от видимой звездной величины.

Вариант 17

Составить электронную таблицу расчета количества теплоты, необходимого для нагревания газа при постоянном давлении, и работы расширения газа.

№ опыта	Масса газа m, кг	Температура газа, К	
		начальная T ₁	конечная T ₂
1	140	300	330
2	150	310	340
3	155	320	350
4	160	330	355
5	170	340	360

Молярная масса газа $M = 32 \cdot 10^{-3}$ кг/моль.

Молярная газовая постоянная $R = 8,31$ Дж/(моль·К).

Молярная теплоемкость газа при постоянном давлении $C_p = 29$ Дж/(моль·К).
Количество теплоты, Дж, необходимое для нагревания газа при постоянном давлении, вычисляется по формуле $Q = \frac{m}{M} C_p (T_2 - T_1)$.

Работа расширения газа, Дж, вычисляется по формуле $A = \frac{m}{M} R (T_2 - T_1)$.

Добавить в таблицу строки «Среднее значение», «Минимальное значение», «Максимальное значение» и произвести соответствующие расчеты.

Построить круговые диаграммы количества теплоты и работы по результатам опытов.

Вариант 18

Рассчитать теплопроводность кремния по формуле $K = \frac{K_0}{T - T_0}$ для следующих значений T :

T, К	K, Вт/(см·К)
200	
250	
300	
350	
400	
450	
500	
550	
600	

при следующих заданных значениях: $K_0 = 350$, $T_0 = 68$. Эти значения записать в отдельные ячейки (т.е. при расчетах необходимо использовать абсолютные адреса ячеек). Добавить в таблицу строки «Среднее значение», «Максимальное значение», «Минимальное значение» и произвести соответствующие расчеты.

Построить график зависимости теплопроводности кремния от температуры.

Вариант 19

Составить электронную таблицу для определения давления и молярной массы смеси газов.

№ опыта	Объем сосуда V, м ³	Масса газа, кг		Температура газа T, К
		гелия m ₁	водорода m ₂	
1	2	4	2	300
2	2,5	3,5	2,5	350
3	3	3	3	250
4	3,5	4,5	1,5	400
5	4	5	1	450
6	4,5	6	2	550

Молярная масса гелия $M_1 = 4 \cdot 10^{-3}$ кг/моль, водорода – $M_2 = 2 \cdot 10^{-3}$ кг/моль.
Молярная газовая постоянная $R = 8,31$ Дж/(моль·К).

Давление смеси газов, Па, рассчитывается по формуле $p = \left(\frac{m_1}{M_1} + \frac{m_2}{M_2} \right) \frac{RT}{V}$.

Молярная масса смеси газов, кг/моль, рассчитывается по формуле

$$M = \frac{m_1 + m_2}{m_1/M_1 + m_2/M_2}.$$

Добавить в таблицу строки «Среднее значение», «Минимальное значение», «Максимальное значение» и произвести соответствующие расчеты.

Составить гистограммы изменения давления и молярной массы смеси газов по результатам опытов.

Вариант 20

Составить электронную таблицу расчета средних кинетических энергий поступательного и вращательного движений молекул водорода.

№ опыта	Масса водорода m, кг	Температура водорода T, К
1	1	400
2	1,5	410
3	2	425
4	2,5	430
5	3	440
6	3,5	450

Молярная масса водорода $M = 2 \cdot 10^{-3}$ кг/моль.

Молярная газовая постоянная $R = 8,31$ Дж/(моль·К).

Средняя кинетическая энергия поступательного и вращательного движения молекул, Дж, рассчитывается по формулам: $E_{\text{пост}} = \frac{3m}{2M}RT$, $E_{\text{вр}} = \frac{m}{M}RT$.

Добавить в таблицу строки «Минимальное значение», «Максимальное значение» и произвести соответствующие расчеты для средней кинетической энергии поступательного и вращательного движения молекул.

Построить графики изменений кинетических энергий поступательного и вращательного движения молекул по результатам опытов.

Вариант 21

Составить электронную таблицу расчета объемной плотности энергии поля конденсатора и силы притяжения пластин. Зазор между пластинами заполнен слюдой.

Площадь пластин S , м ²
0,01
0,015
0,02
0,025
0,03
0,035

Заряд конденсатора $Q = 10^{-6}$ Кл.

Диэлектрическая проницаемость слюды $\varepsilon = 6$.

Электрическая постоянная $\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

Объемная плотность энергии поля конденсатора, Дж/м, вычисляется по формуле

$$W = \frac{Q^2}{2\varepsilon\varepsilon_0 S^2} . \text{ Сила притяжения пластин, Н, вычисляется по формуле } F = \frac{Q^2}{2\varepsilon\varepsilon_0 S} .$$

Добавить в таблицу строки «Среднее значение», «Минимальное значение», «Максимальное значение» и произвести соответствующие расчеты для объемной плотности энергии поля конденсатора и силы притяжения пластин.

Построить графики зависимостей объемной плотности энергии и силы притяжения пластин конденсатора от площади пластин.

Вариант 22

Составить электронную таблицу определения коэффициента диффузии и внутреннего трения азота.

№ опыта	Температура азота T, К	Давление азота p, Па
1	200	99800
2	245	99900
3	280	99995
4	300	100000
5	325	100010

Молярная масса азота $M = 28 \cdot 10^{-3}$ кг/моль.

Молярная газовая постоянная $R = 8,31$ Дж/(моль·К).

Плотность азота при нормальных условиях $\rho_0 = 1,25$ кг/м³.

Давление азота при нормальных условиях $p_0 = 1,01 \cdot 10^5$ Па.

Температура азота при нормальных условиях $T_0 = 273$ К.

Эффективный диаметр молекулы азота $d = 3,1 \cdot 10^{-10}$ м.

Постоянная Больцмана $K = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К.

Коэффициент диффузии, м²/с, вычисляется по формуле $D = \frac{2KT}{3\pi d^2 p} \sqrt{\frac{RT}{\pi M}}$.

Коэффициент внутреннего трения, кг/(м·с), вычисляется по формуле: $\eta = \frac{D\rho_0 p T_0}{p_0 T}$

Добавить в таблицу строки «Среднее значение», «Минимальное значение», «Максимальное значение» и произвести соответствующие расчеты для коэффициента диффузии и внутреннего трения азота.

Построить гистограммы изменения коэффициентов диффузии и внутреннего трения азота по результатам опытов.

Вариант 23

Составить электронную таблицу расчета амплитуды гармонических колебаний материальной точки массой $m = 10$ г.

Период колебания T, с
1
1,5
2
2,5
3
3,5
4
4,5
5

Полная энергия точки $E = 0,02$ Дж.

Амплитуда колебаний, м, вычисляется по формуле $A = \frac{1}{\omega} \sqrt{\frac{2E}{m}}$, где $\omega = \frac{2\pi}{T}$ – циклическая частота, с⁻¹.

Добавить в таблицу строки «Среднее значение», «Минимальное значение», «Максимальное значение» и произвести соответствующие расчеты для амплитуды и циклической частоты.

Построить график зависимости амплитуды от периода колебания.

Вариант 24

Составить электронную таблицу определения объема баллона, содержащего кислород и аргон.

№ опыта	Масса, г		Температура Т, К	Давление р, Па
	кислорода m_1	аргона m_2		
1	75	300	285	98500
2	80	310	290	99900
3	85	320	300	100500
4	90	295	305	101000
5	95	290	310	101500
6	100	280	320	102000

Молярная масса кислорода $M_1 = 32 \cdot 10^{-3}$ кг/моль, аргона – $M_2 = 40 \cdot 10^{-3}$ кг/моль.
Молярная газовая постоянная $R = 8,31$ Дж/(моль·К).

Объем баллона, м³, рассчитывается по формуле $V = \left(\frac{m_1}{M_1} + \frac{m_2}{M_2} \right) \frac{RT}{p}$.

Рассчитать средние, минимальные и максимальные значения m_1 , m_2 , Т, V.

Построить график изменения объема баллона по результатам опытов.

Вариант 25

Составить электронную таблицу определения индуктивности и энергии магнитного поля соленоида.

№ опыта	Количество витков соленоида N	Сила тока I, А	Магнитный поток Φ , Вб
1	1100	4	0,000006
2	1115	3	0,000007
3	1120	2	0,000008
4	1125	3	0,0000065
5	1130	5	0,000007
6	1135	4	0,0000075
7	1140	3	0,000008

Индуктивность соленоида, Гн, рассчитывается по формуле $L = \frac{N\Phi}{I}$.

Энергия магнитного поля соленоида, Дж, рассчитывается по формуле $W = \frac{1}{2} LI^2$.

Добавить в таблицу строки «Среднее значение», «Минимальное значение», «Максимальное значение» и произвести соответствующие расчеты для индуктивности и энергии магнитного поля соленоида.

Построить графики изменения индуктивности и энергии магнитного поля по результатам опытов.

АППРОКСИМАЦИЯ ФУНКЦИИ

Задание к лабораторной работе:

Аппроксимировать функцию по исходным данным. Выбрать наилучший вид аппроксимации. Выбор обосновать.

Вариант	Значения X и Y										
1	X	1,01	1,51	2,02	2,51	3,01	3,49	3,98	4,48	4,99	5,49
	Y	5,02	5,92	7,14	8,32	9,02	9,58	11,06	11,96	12,78	13,98
2	X	1,02	1,59	2,12	2,61	3,05	3,56	4	4,5	5,03	5,56
	Y	3,04	4,03	4,40	5,02	5,43	5,34	6,07	5,71	6,63	6,03
3	X	1,10	1,55	2,09	2,52	3,07	3,57	4,05	4,56	5,06	5,53
	Y	3,12	4,69	8,86	16,46	31,08	53,13	81,20	122,64	173,47	234,29
4	X	1,08	1,53	2,05	2,58	3,02	3,58	4,06	4,56	5,01	4
	Y	1,04	4,09	6,39	6,15	6,18	5,42	6,53	8,04	12,31	
5	X	1,1	1,33	1,58	1,81	2,09	2,32	2,59	2,85	3,14	3,43
	Y	3,46	5,52	9,24	12,70	19,13	24,92	34,35	43,86	57,61	71,99
6	X	1,21	1,3	1,56	1,9	2,19	2,35	2,61	3,01	3,16	3,53
	Y	75,4	95,8	216,5	599,7	1424,7	2309,7	5029,9	16697,7	26190,4	79471,0
7	X	2,01	2,51	3,02	3,51	4,01	4,49	4,98	5,48	5,99	6,49
	Y	7,02	7,92	9,14	10,32	11,02	11,58	13,06	13,96	14,78	15,98
8	X	2,02	2,59	3,12	3,61	4,05	4,56	5	5,5	6,03	6,56
	Y	4,41	5,00	5,18	5,67	6,00	5,83	6,52	6,11	6,99	6,36
9	X	2,10	2,55	3,09	3,52	4,07	4,57	5,05	5,56	6,06	6,53
	Y	9,18	17,00	31,88	50,53	82,49	123,46	172,52	239,28	317,98	407,72
10	X	2,08	2,53	3,05	3,58	4,02	4,58	5,06	5,56	6,01	6,51
	Y	6,34	6,17	6,25	5,42	6,24	8,16	13,08	20,02	30,46	45,73
11	X	2,1	2,33	2,58	2,81	3,09	3,32	3,59	3,85	4,14	4,43
	Y	19,37	25,42	33,90	42,11	54,78	66,08	82,38	98,92	120,97	144,13
12	X	0,1	0,33	0,58	0,81	1,09	1,32	1,59	1,85	2,14	2,43
	Y	2,70	2,38	12,39	24,72	50,62	108,91	235,84	512,48	1228,01	2931,14
13	X	3,01	3,51	4,02	4,51	5,01	5,49	5,98	6,48	6,99	7,49
	Y	9,02	9,92	11,14	12,32	13,02	13,58	15,06	15,96	16,78	17,98
14	X	3,02	3,59	4,12	4,61	5,05	5,56	6	6,5	7,03	7,56
	Y	5,21	5,66	5,73	6,16	6,44	6,23	6,88	6,44	7,30	6,65
15	X	3,10	3,55	4,09	4,52	5,07	5,57	6,05	6,56	7,06	7,53
	Y	32,44	51,92	83,99	118,83	174,74	240,63	316,43	414,65	527,20	651,50
16	X	3,08	3,53	4,05	4,58	5,02	5,58	6,06	6,56	7,01	7,51
	Y	6,12	5,42	6,41	8,16	12,42	20,39	31,99	47,36	66,67	93,22
17	X	3,1	3,33	3,58	3,81	4,09	4,32	4,59	4,85	5,14	5,43
	Y	55,26	66,82	81,67	96,07	116,68	134,84	159,57	184,60	216,56	250,07
18	X	1,17	1,53	1,56	1,85	2,09	2,15	2,31	3,01	3,16	3,23
	Y	66,90	193,99	216,54	516,48	1054,95	1269,40	2044,99	16697,72	26190,37	32310,49
19	X	4,01	4,52	4,03	4,53	5,21	5,49	5,98	6,48	6,79	7,39
	Y	11	11,94	11,16	12,36	13,42	13,58	15,06	15,96	16,38	17,78

20	X	2,34	2,61	3,24	3,87	4,15	4,62	5,02	5,53	6,23	7,56
	Y	4,70	5,02	5,25	5,81	6,05	5,86	6,53	6,12	7,06	6,65
21	X	3,12	3,55	4,11	4,52	5,17	5,47	6,25	6,56	7,06	7,43
	Y	33,17	51,92	85,41	118,83	186,67	226,46	352,58	414,65	527,20	623,62
22	X	3,18	3,43	4,25	4,58	5,12	5,38	6,26	6,56	7,21	7,58
	Y	6,03	5,45	7,00	8,16	13,61	16,90	37,79	47,36	76,61	97,49
23	X	1,65	1,98	2,08	2,18	2,35	2,48	2,65	3,05	3,42	3,53
	Y	10,15	16,34	19,08	21,12	26,21	29,90	36,52	52,69	72,42	77,84
24	X	0,09	0,23	0,35	0,67	0,99	1,12	1,38	1,65	2,04	2,13
	Y	2,62	0,99	6,72	16,93	36,98	61,58	125,61	280,35	909,73	1191,71
25	X	5,21	5,61	6,12	6,61	7,01	7,59	7,98	8,48	8,99	10,49
	Y	13,4	14,12	15,34	16,52	17,02	17,78	19,06	19,96	20,78	23,98
26	X	1,2	1,31	1,57	1,83	2,09	2,32	2,59	2,85	3,14	3,43
	Y	3,42	5,54	9,24	12,70	19,13	24,92	34,35	43,86	57,61	71,99
27	X	1,25	1,32	1,56	1,9	2,19	2,35	2,61	3,01	3,16	3,53
	Y	75,5	95,8	216,5	599,7	1424,7	2309,7	5029,9	16697,7	26190,4	79471,0
28	X	2,21	2,41	3,02	3,51	4,01	4,49	4,98	5,48	5,99	6,49
	Y	7,12	7,91	9,14	10,32	11,02	11,58	13,06	13,96	14,78	15,98
29	X	2,05	2,56	3,12	3,61	4,05	4,56	5	5,5	6,03	6,56
	Y	4,42	5,01	5,18	5,67	6,00	5,83	6,52	6,11	6,99	6,36
30	X	2,8	2,65	3,09	3,52	4,07	4,57	5,05	5,56	6,06	6,53
	Y	9,16	17,04	31,88	50,53	82,49	123,46	172,52	239,28	317,98	407,72